BETEX TOOLS
SMART MAINTENANCE ®

EN
DE
ES
FR
NL





USER MANUAL

Medium Frequency heater with inductor recognition
BETEX® MF-GENERATOR3.1 - 10kW, 22kW and 44kW

© Schaeffler Smart Maintenance BV - 25.12.R01

Contact

Address	Schaeffler Smart Maintenance BV Schorsweg 15 8171 ME Vaassen The Netherlands
Tel	+31 (0) 578 668000
Web	www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com
Mail	info.smt@schaeffler.com

ISO	ISO 9001: 2015
Machine ID and certification:	See machine plate

Warning!

Read the manual and safety instructions before operating the device
- Check all parts for possible damage during transportation. In case of damage, please contact the carrier immediately.
- Because our products are continuously subject to improvements, we reserve the right to make changes.

Vor inbetriebnahme die betriebsanleitung und die sicherheitsvorschriften aufmerksam lesen
- Alle teile auf möglichen transportschaden kontrollieren. Eventuelle schäden umgehend der spedition melden.
- Da unsere produkte ständig verbessert werden, behalten wir uns änderungen vor.

Antes de la primera puesta en marcha, lea atentamente el manual de uso y las instrucciones de seguridad
- Revise todos los elementos para detectar posibles daños sufridos durante el transporte. En caso de observar algún daño, avise inmediatamente a la empresa de transporte.
- Debido a que nuestros productos están continuamente sujetos a mejoras, nos reservamos el derecho de realizar cambios.

Lisez le mode d'emploi et les consignes de sécurité avant la mise en service
- Vérifiez pour l'ensemble des pièces que celles-ci n'ont pas été endommagées pendant le transport. En cas de dommages, avertissez immédiatement le transporteur.
- Nos produits étant constamment améliorés, nous nous réservons le droit d'apporter des modifications.

Lees voor ingebruikname eerst de gebruiksaanwijzing en de veiligheidsvoorschriften
- Controleer alle onderdelen op mogelijke transportschade. Waarschuw bij schade onmiddellijk het transportbedrijf.
- Omdat onze producten voortdurend worden verbeterd, behouden wij ons het recht voor om wijzigingen aan te brengen.

ENGLISH

Contents

1. About this user manual 5
1.1 Current version 5
1.2 Availability 5
1.3 Legal information 5
1.4 Original user manual 5
2. Safety, warnings and potential hazards 5
2.1 Explanation of pictograms 5
2.2 Description of potential hazards 6
2.3 Safety measures 6
2.4 Safeguards 6
3. Introduction 7
3.1 Areas of application 7
3.2 Operating principle 7
3.3 Ambient conditions 7
3.4 Requirements for users 7
3.5 Inadvisable use 7
4. Explanation of control elements 8
5. Installation and start-up 8
5.1 Installation 8
5.2 Temperature sensors 9
5.3 Inductors 9
5.4 Status column (optional) 9
6. Control panel 10
6.1 Explanation of touchscreen controls 10
7. System settings 10
7.1 General 10
7.2 Explanation of system settings 1/5 11
7.3 Explanation of system settings 2/5 11
7.4 Explanation of system settings 3/5 11
7.5 Explanation of system settings 4/5 12
7.6 Explanation of system settings 5/5 13
8. Limited user settings 14
8.1 About Admin settings 14
8.2 About optional restricted user settings 14
9. Heating 14
9.1 Heating modes 14
9.2 Temperature hold function 16
9.3 Heating process logging function 17
9.4 Target button 18
9.5 Heating 18
9.6 Explanation of screen information displayed during heating . 22
10. Log files 23
10.1 Access to the log files 23
10.2 Alarms 24
10.3 Crash logs 24
10.4 Heating logs 25
11. Inductors 27
11.1 Inductor designs 27
11.2 Connecting inductors and connection set 28
11.3 Placement of inductor on workpiece 29
12. Maintenance & Cleaning 31
13. Wearing and replacement parts 32
14. Firmware update 32
15. Alarms, error messages, notifications, and other malfunctions 33
15.1 Alarms, notifications, and error messages 33
15.2 Other malfunctions 35
16. Connecting generators (optional) 36
16.1 Physically connecting generators 36
16.2 Setting up generators to be connected 36
16.3 Operation of generators in coupled mode 38
16.4 Problems 39
17. Warranty 39
18. Technical data 40
18.1 Technical specifications 40
19. CE Declaration of Conformity 41
20. UKCA Declaration of Conformity 42

© BETEX Tools

Foreword

BETEX MF GENERATORS make assembly and disassembly clean and efficient. The BETEX MF-GENERATOR comprises a generator and one or more inductors, depending on user preference. The generator is designed to connect inductors used to heat ferromagnetic workpieces. Suitable materials include iron, steel, stainless steel, titanium and certain bronze alloys. Depending on generator type, the maximum capacity that workpieces may be exposed to is 10kW, 22kW or 44kW.

1. About this user manual

1.1 Current version

An up-to-date version and translations of this user manual can be found at:
www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com/en/downloads/.

1.2 Availability

This user manual is supplied with every device and may be ordered separately.

1.3 Legal information

The information in this user manual was fully updated at time of publishing. No claims may be made for devices that have already been delivered on the basis of the illustrations and descriptions. BETEX shall not be liable for damages or malfunctions arising from modifications or use of the device or accessories other than for the intended purpose.

1.4 Original user manual

The original user manual is written in Dutch. A user manual in another language contains a translation of the original user manual.

2. Safety, warnings and potential hazards

This operating manual uses a number of danger levels to draw the user's attention to potentially hazardous situations. These levels are:

WARNING!	
	Potentially very hazardous situation that could result in serious injury or death.

CAUTION!
Potentially hazardous situation that could result in moderate or minor injury.

NOTE!
A possibly hazardous situation that could result in damage to equipment.

The potential hazard is described using the above danger levels and the type of hazard. Icons are used in the descriptions for illustration. These icons are explained in Section 2.1.

Read the prohibitions, commands and warnings and follow the instructions given. These are given for your own safety, the safety of third parties and to avoid damage to the equipment.

2.1 Explanation of pictograms

	Forbidden for persons with a pacemaker or other sensitive implants.
	Wearing of metal parts, watches and jewellery forbidden.
	Forbidden for persons with metal implants.
	Read the user manual!
	Wear heat-resistant gloves!
	Wear safety shoes!
	Hazard warning.
	Tripping hazard.
	Electric-shock hazard.
	Magnetic-field hazard.
	Hot-surface hazard.

EN DE ES FR NL

2.2 Description of potential hazards

Warning! Electrical voltage



Be aware that you are working with an electrical device. Mains voltages, internal voltages and output voltages can lead to serious injury or death if used improperly or incorrectly.

- Connect the generator to the mains as indicated on the type plate.
- Before each use, check the power cable and the cable(s) of the inductor(s) for damage.
- To prevent damage to the inductor insulation, do not use an inductor above its maximum permissible temperature. This temperature is indicated on the inductor.
- When carrying out maintenance and repair work, safely isolate the device from mains power at all times. This can be achieved by removing the mains plug from the socket.
- If measurements or tests are required on the device, these may only be carried out by qualified electro-technical personnel.

Warning! Electromagnetic field



Be aware that you are working with an device that generates electromagnetic fields.



These fields may be harmful for persons with active medical aids such as pacemakers.



These fields may be harmful to people with passive body aids, such as joint prostheses. The wearing of jewellery may also result in injuries due to burns.



It is forbidden for persons with active medical aids to remain in the immediate vicinity of the generator and inductor when these are in operation. The electromagnetic field generated may influence the proper function of such medical aids.



It is forbidden to wear jewellery when working with the generator and inductors. There is a risk of the jewellery being heated by the electromagnetic field and resulting in injuries due to burns.



For this reason, persons who are carriers of passive implants are advised not to remain in the immediate vicinity of the generator and inductor when they are in operation.

Caution! Tripping hazard



Limit as far as possible the risk of injury due to tripping.

- Ensure a clean and tidy workplace. Remove all loose, unnecessary objects from the immediate vicinity of the generator, the inductor, and the workpiece.
- Lay the power and inductor cables to reduce the risk of tripping to a minimal.

Caution! Risk of burns



The workpiece becomes warm to very hot during heating.



The inductor can also become hot due to contact with the workpiece or due to the heat radiated by the workpiece.



Wear heat-resistant gloves at all times when handling the inductor and workpieces to prevent injury from burns.

Caution! Risk of injury during lifting



BETEX medium-frequency generators weigh more than 23 kg and should therefore not be lifted by one person alone.

2.3 Safety measures

- The user must read this manual carefully and be familiar with the applicable safety standards in the workplace.
- Follow the instructions in the manual at all times.
- Never switch on the inductor without a workpiece in the inductor.
- For the optional mobile version: always set the castors to the brake position when you are no longer using it.
- Check the power cord and inductor cables for damage before each use. If damaged, the generator or inductor must not be used. Risk of electrocution!
- Always use the inductors included or supplied by the manufacturer. Never use other inductors or home-made inductors.
- Always check whether the inductor is correctly fitted into or around the workpiece. This will ensure uniform heating and avoid injury to persons and damage to the device.
- Wear heat-resistant gloves at all times when handling heated workpieces and the inductor in order to avoid burns.
- Use a hoisting device for inductors and workpieces heavier than 23 kg.
- Remove all loose metal objects and materials within a radius of at least 50 cm of the inductor.
- Ensure that inductor cables are free from (ferrous) metal objects in the vicinity.
- This includes worktops or racks. These objects could be heated unintentionally and the inductor can be damaged.
- In the event that smoke or vapour emanates from the workpiece during heating, ensure extraction or adequate ventilation in the workshop. Do not breathe vapours or smoke!

During heating:

- Do not hold metal objects (other than the workpiece) close to the inductor.
- Keep a distance of at least 1 metre from the inductor.
- Never support the workpiece or the coil using a metal strap, as it could then become unintentionally very hot, and high currents could also flow through the strap.
- Never remove the inductor from the workpiece.
- Never detach the inductor from the generator.

2.4 Safeguards

- The generator can be set to switch off if no temperature increase of the workpiece is registered for a period of time set by the manufacturer.
- If the power through the inductor is too high, it is automatically regulated by the generator or the generator is switched off completely.
- If no workpiece is placed in the inductor, the generator will in most cases not switch on or will switch on at very low power.
- If no inductor is connected or if only one of the cables is connected, the inductor will not switch on.
- If the inductor coil (fixed versions) gets too hot, the generator switches off.

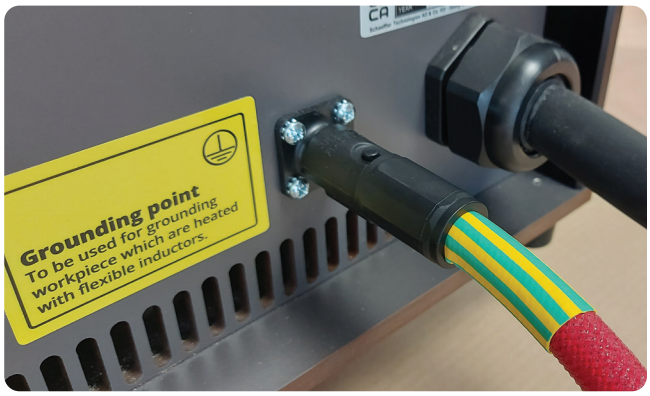
© BETEX Tools

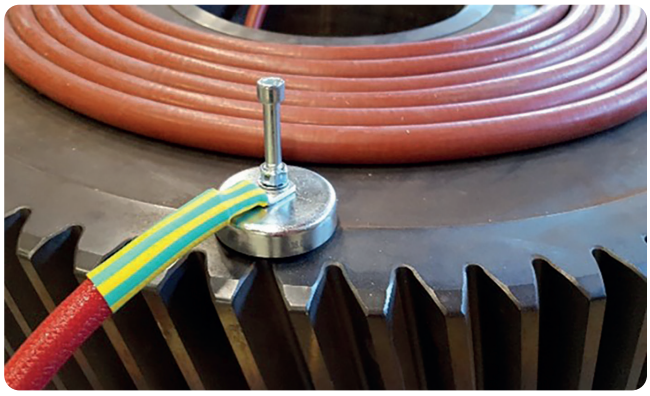
- If the generator becomes too hot or may do so, the controller automatically regulates the power to find a balance so that the generator remains in operation without switching off thermally. If this is no longer possible, the heating process is switched off.
- Connect the grounding cable supplied to the workpiece when using inductors in order to compensate any differences in potential that may be caused by the induction. This helps prevent errors in the temperature measurement.

NOTE!

This is not a safety grounding.

Check whether the use of this cable is permitted for the workpiece in question. The magnetisation induced by the magnet is larger than 2A/cm.





3. Introduction

3.1 Areas of application

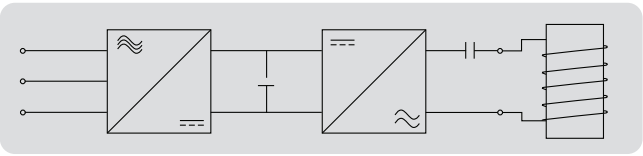
The MF-GENERATOR consists of a generator, 2 temperature sensors, and heat-resistant gloves. The inductors are ordered separately. The generator is designed for the connection of inductors used for heating ferromagnetic workpieces. Suitable materials include iron, steel, stainless steel, titanium and certain bronze alloys. Depending on the type of heater, the power supplied to the workpieces can be a maximum of 10 kW, 22 kW, or 44 kW.

3.2 Operating principle

The three-phase voltage is rectified and flattened. This rectified voltage is then converted by means of an inverter into an AC voltage with a frequency between 10 and 25 kHz. The power is then magnetically transferred to the workpiece to be heated by means of a 'resonance capacity' using an inductor.

Since the frequency is relatively high, the penetration depth of the magnetic field is not too large, so that only the outer layer of the workpiece is heated.

This principle ensures that medium-frequency heating is also particularly suitable for dismantling purposes, such as removing bearing rings from shafts.



3.3 Ambient conditions

- Use indoors only.
- At an ambient temperature from 0 to 40°C.
- At a relative humidity between 5 and 90%, non-condensing.
- Use in a dry, clean industrial working environment.
- Extreme contamination of the air due to moisture (steam), dust, oil and chemicals is not permitted.

3.4 Requirements for users

- The user must be proficient in the language in which the manual is written in order to interpret it correctly. Further, he must have a certain level of technical know-how.
- The user must not be a wearer of an electromagnetically sensitive implant, such as a pacemaker or hearing aid.

3.5 Inadvisable use

- BETEX inductors are made with materials that have been carefully selected. Therefore do not use self-made inductors or inductors from other manufacturers. This can result in dangerous situations or damage to the generator.
- The generator and inductor(s) have been synchronised. Therefore use only the inductors as included in the delivery or supplied by the manufacturer that have been adapted for use in combination with the generator.
- Do not switch on the generator and inductor if the inductor is not in or around the object to be heated. Workpieces must not be heated to above the maximum temperature of the inductors as this may damage the inductors.
- The maximum operating temperature is always indicated on a BETEX inductor.

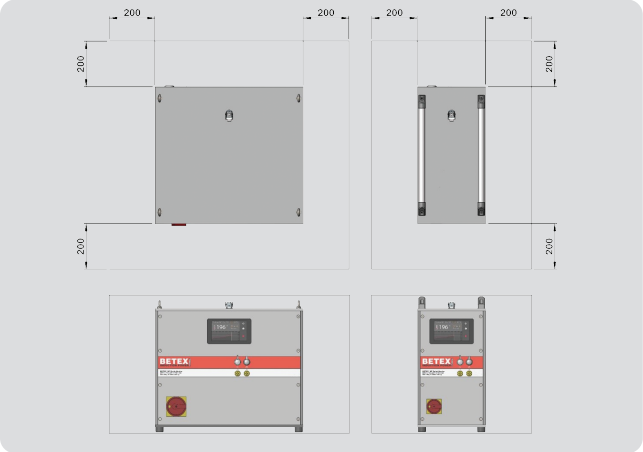
4. Explanation of control elements

	Touchscreen. The function of the screen is to set parameters and start and stop the heating process. See 6.1 for a detailed explanation of the touchscreen controls.
	Main switch with emergency stop function.
	Temperature sensor connection (thermocouple type k).
	Inductor power connection.
	Inductor thermal protection and detection connection.
	Connection for optional status column.
	USB connection.
	Network connection.
	Magnetic temperature sensor (red) for T1.
	Magnetic temperature sensor (green) for T2.
	Status column (optional).

5. Installation and start-up

5.1 Installation

1. Remove the packaging and place the generator on a stable, level non-ferrous surface. If the device is equipped with a trolley (optional), make sure that the swivel wheels are always in the braked position when not in use.
2. Ensure that there is at least 20 cm of free space around the device to ensure proper ventilation and cooling of the generator.



NOTE!

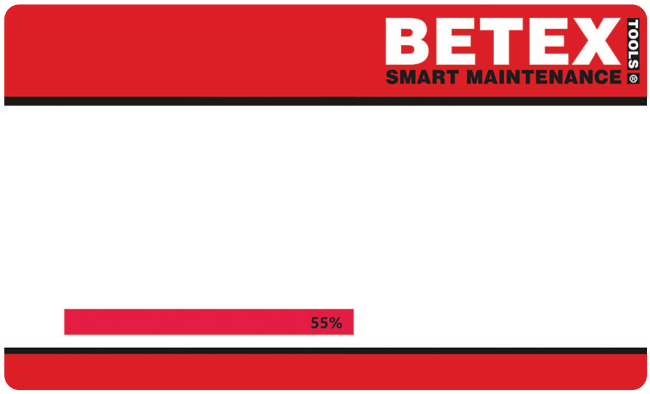
If several generators are installed alongside one another, ensure a clearance between the generators of at least 100 cm. The generators can then be supplied with sufficient cool air and do not use the warm air from the other generators for cooling.

3. Check the connection voltage and current using the type plate on the machine:

10kW	22kW	44kW
400V / 16A	400V / 32A	400V / 63A
450V / 14A	450V / 30A	450V / 59A
500V / 12A	500V / 28A	500V / 55A
600V / 10A	600V / 23A	600V / 45A

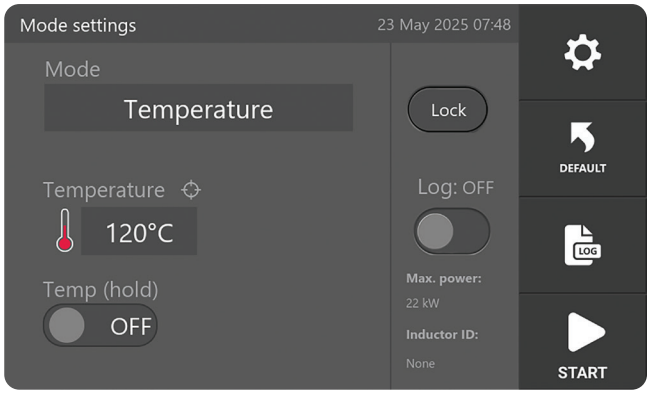
4. Check the power cord for damage before each use. Do not use the generator if it is damaged.
5. For practical reasons, the power cable is fitted with a 5-pin CEE plug as standard. The device operates, however, on 3x phase and 1x earth.
6. Ensure that the power cable cannot come into contact with the workpiece to be heated. Insert the plug into a suitable wall socket with protective earth.
7. Switch on the generator by turning the red switch on the front from **[0]** to **[1]**.
8. The generator will now start up. The screen remains black for a few seconds, followed by a start-up text in the upper right corner. This will take a few seconds. Do not switch off the device during this time.
9. After a short time, a start-up screen with a progress indicator will appear.

© BETEX Tools



10. The status of the start-up can now be monitored via the progress indicator. As soon as the progress bar reaches 100%, the starting screen is displayed. The screen displays one of the five possible heating modes available on the generator. Which of the five this is depends on the factory settings and/or which of the five modes was last used or set by the user.

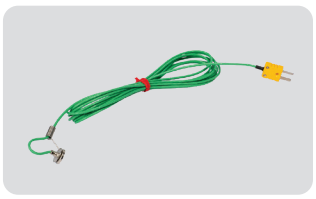
Example screen:



The generator is now ready for further use.

5.2 Temperature sensors

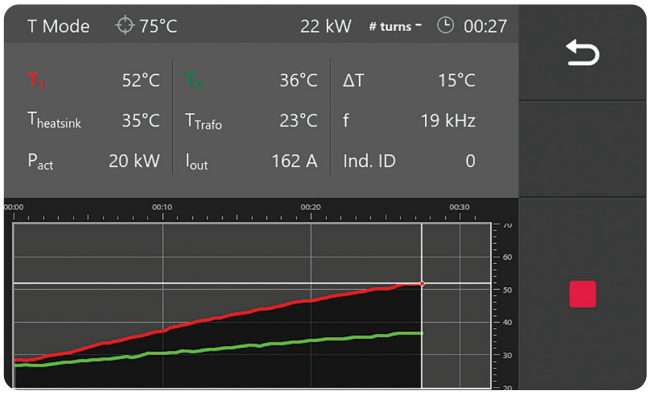




Connect the temperature sensor(s) by inserting the plug into the corresponding socket on the front of the generator.



Make sure that the – and + of the plug correspond to that of the socket. Insert the sensor with the red cable in T1 and the sensor with the green cable in T2. The colours of the sensors then correspond with the colours of the temperatures on the display. This also applies to the graphs shown.



T1 (red sensor) is always leading for the process. Always position T1 (red sensor) on the workpiece so that it is as close as possible to the inductor. This is where the heat is generated in the workpiece and is thus an essential temperature for monitoring.

The sensors are magnetic and can therefore be easily attached to ferrometal workpieces.

NOTE!

The sensors with red and green cables are identical in terms of operation and are interchangeable in principle. The difference in colour serves essentially to distinguish between measuring points T1 and T2.

5.3 Inductors

Connect an inductor to the generator, Follow the instructions in Section 11.

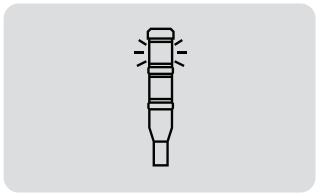
Inspect the inductor cable for damage before every use. Do not use the inductor if it is damaged.

Ensure that inductor cables are free from (ferrous) metal objects in the vicinity. These objects could be heated unintentionally.

5.4 Status column (optional)

The optional optical status column can be easily connected to the connection provided on the upper side of the generator.





Indication as follows:

Green flashing:
Heating process running (this includes pauses and interruptions in a cycle; the lamp then continues to flash)

Green continuous:
Cycle completed

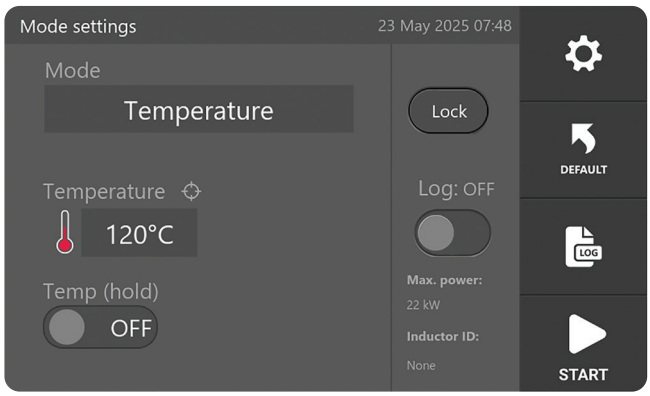
Red continuous:
Malfunction



6. Control panel

6.1 Explanation of touchscreen controls

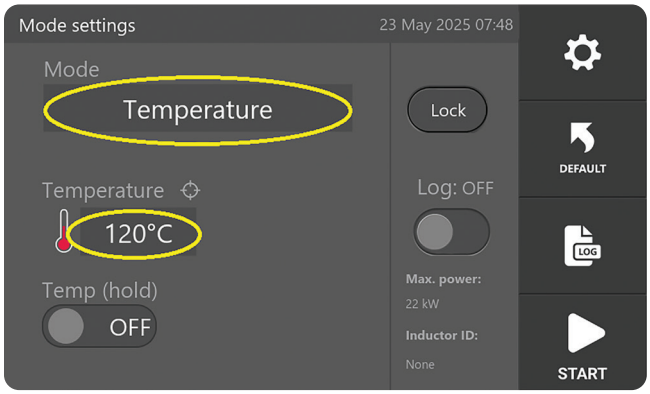
The operating panel consists of a touchscreen.



This screen displays various pages with different buttons, settings, and operating modes.

The most frequently used buttons and how variables can be set are explained below.

START	**[Start]** Start heating process.
	[Stop] Stop heating process.
	[System settings] Go to system settings.
ADMIN	**[Admin]** Go to administrator (factory) settings.
	[Back] Previous screen.
	[Next] Next page.
	[Previous] Previous page.
DEFAULT	**[Default]** Reset device to default settings.
info	**[Info]** Call up system information.
	[i] Call up additional heating information.
	[Target] Modify target heating during heating process.
LOG	**[Log]** Access to log data.
Test	**[Test]** Test signaling units.
ON OFF	**[On/Off]** Sliders on/off. The corresponding option is switched on or off. The slide button is 'unavailable' when it is dark grey. The corresponding option cannot be switched on or off due to settings made elsewhere.



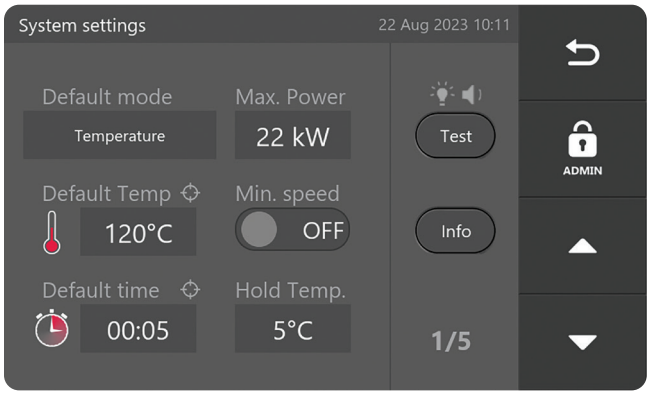
Variables that can be changed or set can be modified by tapping them. Usually, a selection menu or keypad is then displayed. This principle applies to every screen.

7. System settings

7.1 General

The generator offers the possibility of setting parameters and adjusting them to personal wishes and preferences. The parameters can be set according to the demands made on a heating process.

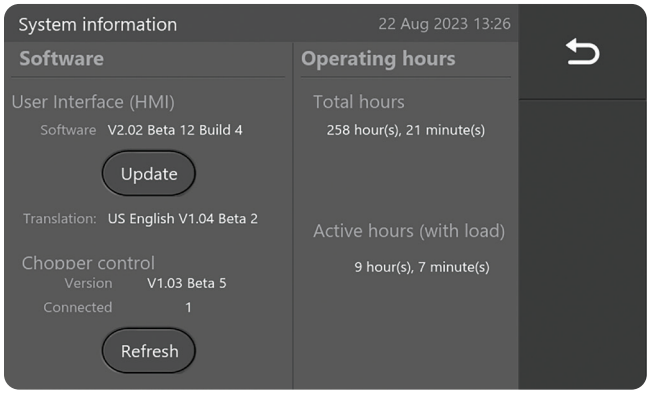
Pressing **[System settings]** displays the following screen:



Use the **[Next]**, **[Previous]**, and **[Back]** buttons to navigate through the various settings pages. The number of pages displayed out of the total number of pages is indicated at the bottom of the screen. The setting can be changed by tapping on an item. The **[Test]** and **[Info]** buttons are displayed on all settings screens.

Pressing **[Test]** tests the acoustic signal and any optical signal column that may be present. When pressed, an audible signal sounds and the lights, if present, light up.

Pressing **[Info]** displays 'System Information' as shown below.



© BETEX Tools

Shown here:

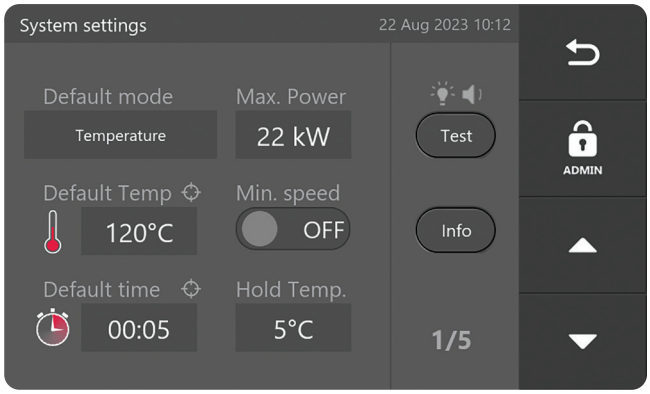
The software/firmware versions of:
- User interface (HMI)
  - Software for control panels, etc.
- Chopper control
  - Software version for the power regulation controller.

Operating hours:
- Total time: Total time activated
- Time (with load): Time activated with load (heating time)

A firmware update provided by the manufacturer may be carried out in this screen. To do this, insert a USB data carrier containing the update into the USB port on the front of the generator and press **[Update]**. Further information about updating firmware is described in Section 14.

Press **[Back]** to return to the previous screen.

7.2 Explanation of system settings 1/5



[Default mode]
Heating mode to which the heater is set and in which it starts for the first time, or to which it returns if default is pressed.

[Default temp]
Setpoint temperature at which the heater starts, or to which it returns if default is pressed.

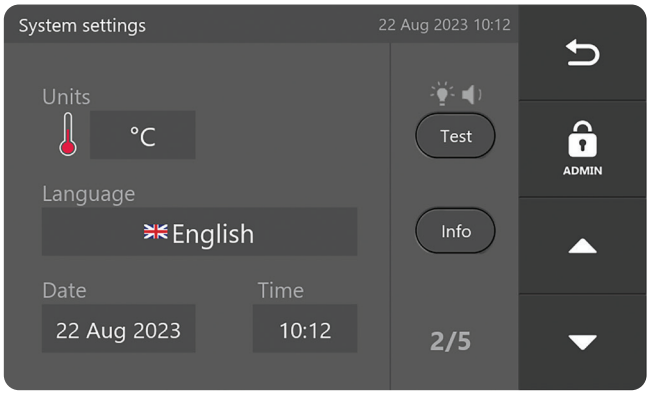
[Default time]
Setpoint time at which the heater starts up, or to which it returns if default is pressed.

[Max. power]
Setpoint for the maximum power at which the generator can operate. This does not mean that the generator operates at this power all the time. This partly depends on the type of inductor and the workpiece. The maximum power that can be set here depends on the type of generator.

[Min. speed]
Enable or disable monitoring of the time within which the temperature must rise by 1°C. The time unit for a 1°C temperature increase is set in the Admin settings.

[Temp (hold)]
Relates to the temperature holding mode of the generator. This is the temperature to which the workpiece may drop before heating is started again.

7.3 Explanation of system settings 2/5



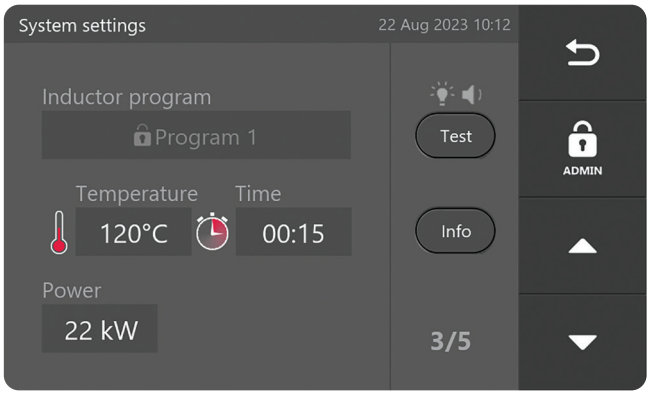
[Units]
Temperature measurement setting in °C or °F

[Language]
Setting of the language in which the texts on the screen are displayed. Choose from Dutch, English, German, Spanish, French, Italian, and Russian.

[Date]
Setting of system date.

[Time]
Setting of system time.

7.4 Explanation of system settings 3/5



[Inductor program]
Choice of inductor programme for which settings are to be made. Choice of 3 programmes.

[Temperature]
Target temperature for the respective programme.

[Time]
Target time for the respective programme.

[Power]
Maximum power for the respective programme.

These settings cannot be set above the maximum values specified by the manufacturer in the 'Admin settings'.

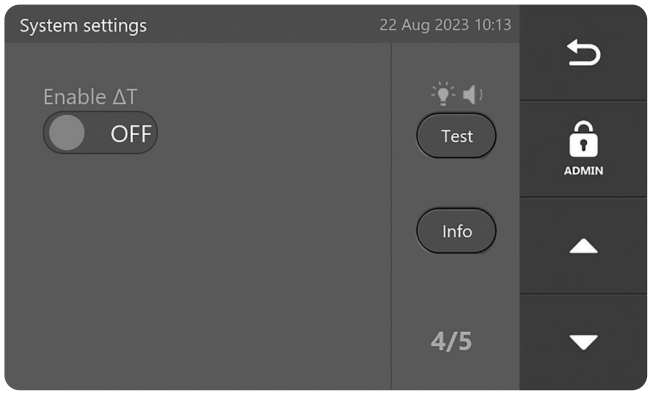
The programmes are linked or can be linked to specific inductors. Such an inductor is recognised as soon as it is connected to the generator. The settings made in this menu are then directly uploaded to the heating screen and the workpiece is heated according to these settings. In this case, up to 120°C with max. 22kW power in temperature mode or (if the heater is used in time mode) 15 seconds at 22kW.

NOTE! In sequence mode, inductor programs are overridden and the set sequential steps are followed.

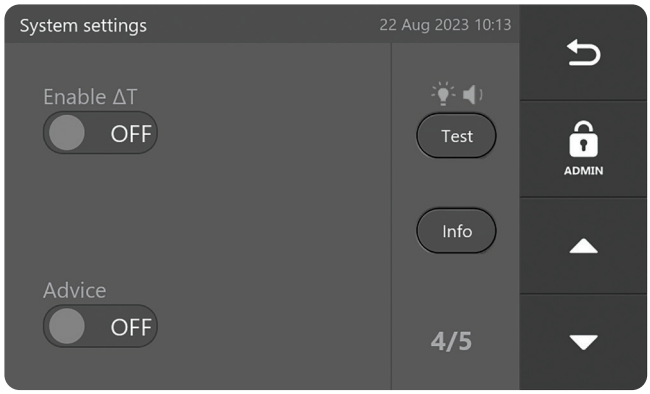
7.5 Explanation of system settings 4/5

The settings that can be made on page 4/4 of the system settings are partly dependent on the options activated or deactivated by the manufacturer in the Admin settings.

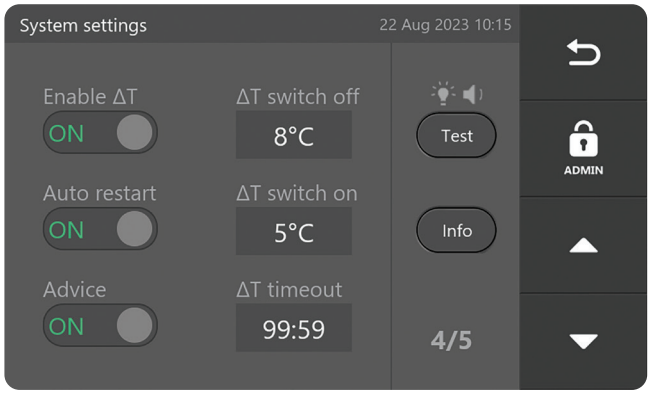
The following variant screens may be displayed:



No settings can be made in this screen. ΔT and advice are disabled in the 'Admin settings'.



In this screen, you can enable or disable the ΔT and advice functionality.



The most extensive variant is that all the options are activated and a number of extra setting possibilities are displayed. The extra settings are displayed as soon as ΔT is activated or was already activated when this screen was opened.

[Enable ΔT]
Activate or deactivate ΔT function.

[Auto restart]
Enable or disable automatic restart of heating when ΔT returns to within the permitted limit values.

[ΔT switch off]
The temperature difference between two measuring points on a workpiece when the heating process is paused.

[ΔT switch on]
The temperature difference between two measuring points on a workpiece at which the heating process is allowed to be enabled again after previously being disabled due to exceeding the limit value for ΔT.

[ΔT time out]
The time within which a manual/automatic restart must take place after the heating process has been paused due to ΔT being exceeded. If this time is exceeded, an error message will appear on the screen.

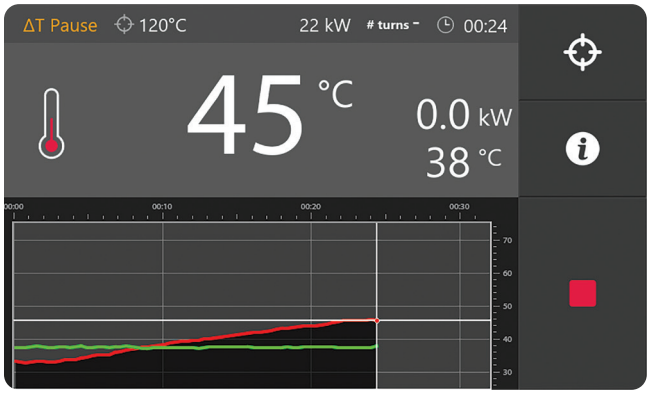
[Advice]
The advice function for the number of turns that must be laid when enabling/disabling flexible inductors. This function is not relevant with fixed inductors.

About the ΔT function:
This functionality is used if the temperatures in a workpiece must not differ too much in order to avoid stresses in the material. The functionality is also used for bearings when the temperatures of the inner ring and outer ring must not differ too much. If necessary, ask the supplier of the workpiece what the maximum temperature difference in the workpiece may be.

For the ΔT function it is necessary that the two sensors (T1 and T2) are connected to the generator and positioned correctly on the workpiece.

Positioning sensors:
Position sensor T1 (red) at the point where the heat is applied to the workpiece. This sensor is the main sensor and controls the heating process. Position sensor T2 (green) elsewhere on the workpiece. Position it in such a way that it is easy to monitor a possible difference in temperature between the two measuring points on the workpiece.

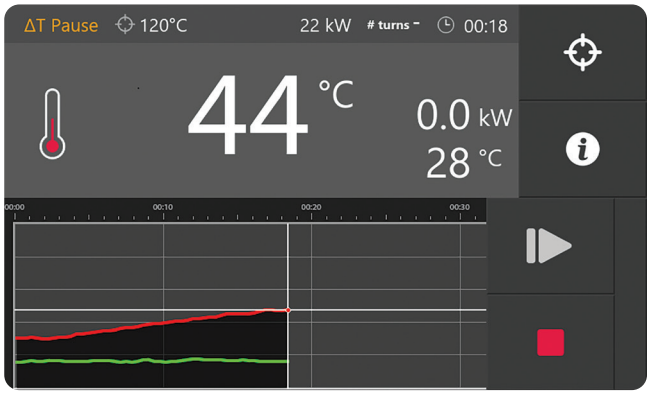
The temperatures T1 and T2 are measured during the heating process. The difference between these two temperatures is calculated continuously. If the difference is greater than the temperature set under **[ΔT switch off]**, the heating process is paused. **[ΔT Pause]** appears in the upper right corner of the screen and the power drops to 0.0kW.

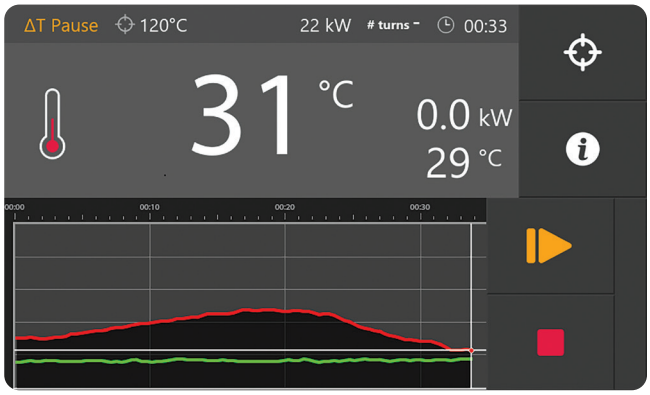


If **[Auto restart]** is switched on, the heating process will be automatically restarted as soon as the temperature difference is smaller than the set temperature under **[ΔT switch on]**.

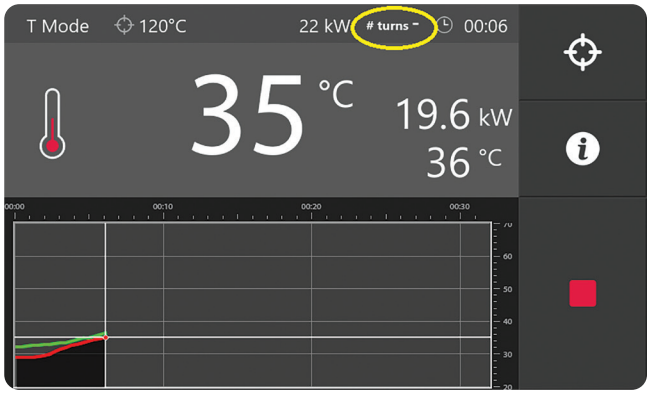
If **[Auto restart]** is off, the process will not resume automatically and will have to be restarted manually. For this purpose, a start and stop button will appear at the bottom right of the screen during the pause. The start button will not activate as long as ΔT is outside the set limit. As soon as the ΔT is within the limit, the start button turns orange and a restart can be executed.

© BETEX Tools





About the Advice function:
The advice function is a tool that can be used with flexible inductors. When this function is active, the generator provides advice in the top centre of the screen during heating. The generator indicates what is to be done with the number of turns wrapped round a workpiece.



These messages can be:

turns - (permanent message in white)
➔ number of turns is okay

turns ▲ (flashing orange message)
➔ add turn(s)

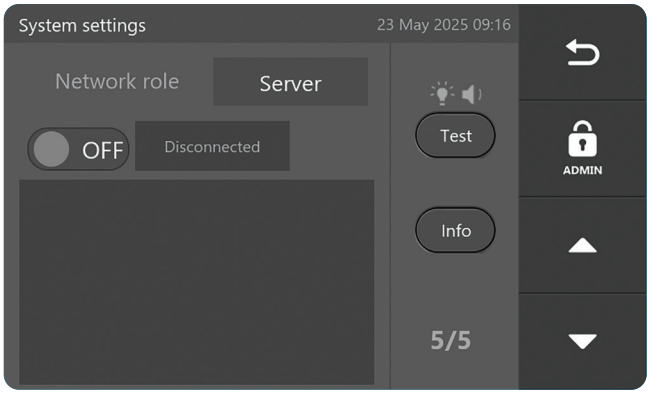
turns ▼ (flashing orange message)
➔ remove turn(s)

The advice function does not apply to fixed inductors. If a recommendation is nevertheless displayed, it may be ignored. When using fixed inductors, switch off the advice function.

7.6 Explanation of system settings 5/5

Settings screen 5/5 is only visible and available if the network functionality is installed on the generator (optional). The settings that can be made here relate to the optional network functionality of the generator. This network function can be used to connect multiple generators so that they can heat a workpiece together.

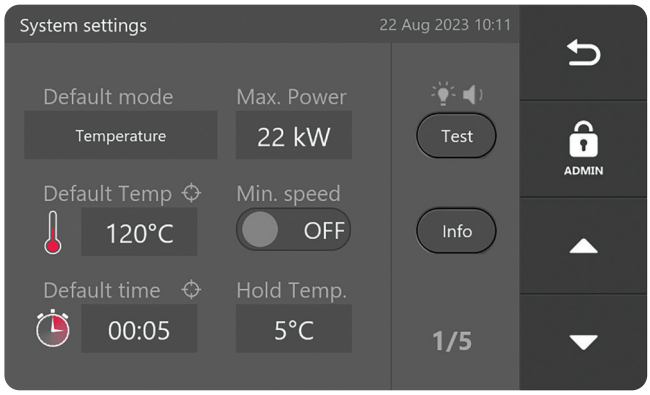
The further operation of the network functionality is described in Section 16.



8. Limited user settings

8.1 About Admin settings

Pressing **[System settings]** displays the following screen:

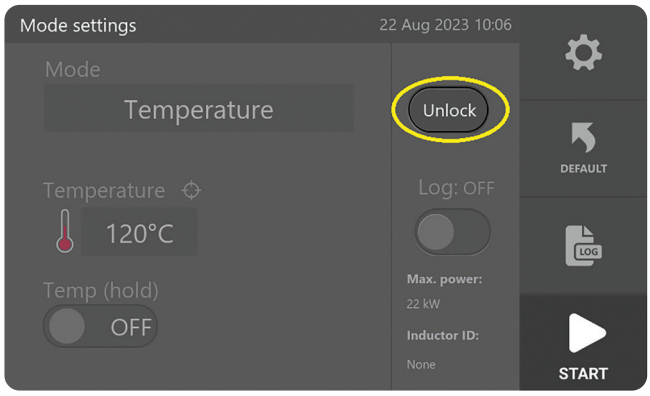


This screen has an **[Admin]** button. Settings are made by the manufacturer in the admin settings. These settings are significant for the type of generator and are therefore not accessible at user level. These settings are protected by a password. When **[Admin]** is pressed, a screen appears in which a password must be entered. Leave this screen using the **[Back]** button.

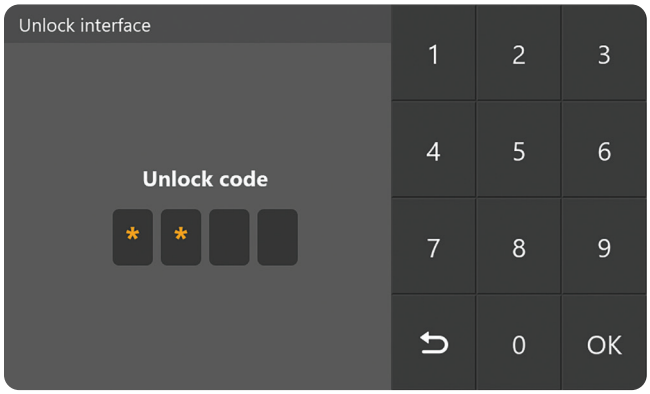
8.2 About optional restricted user settings

Optional on the MF V3.1 are the 'Restricted user settings'. This option ensures that not just anyone can adjust settings such as temperature, power, and heating modes on the generators. If this option is available, you have the option to protect all settings with a code. The settings can then only be changed by authorized persons who have the 4-digit unlock code. After setting, the screens must be locked again by pressing **[Lock]**. Unauthorized persons then have only limited access to the screens and cannot change any settings. They can only start or stop, view additional information and, if configured, log data.

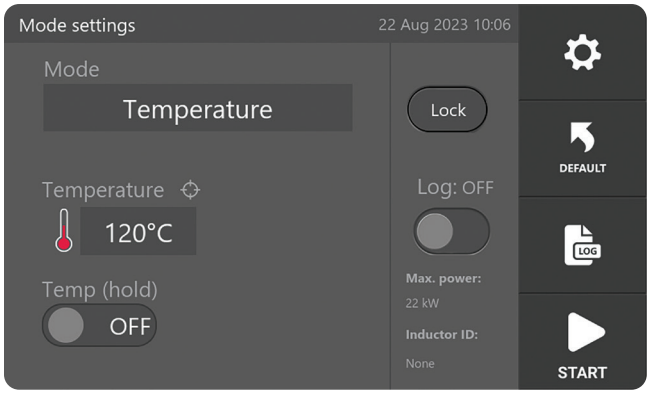
If a generator is equipped with the 'Restricted user settings' option, this is indicated by the **[Unlock]** button in the 'Mode settings' screen. Furthermore, the functionality that is not available is blurred.



An authorized person can change settings by pressing **[Unlock]**. In the screen that follows, enter an unlock code followed by **[OK]**. The password is provided separately by the manufacturer and must be kept safe. Without this password, the generator cannot be accessed in any way to change settings.



After entering the unlock code, the 'Mode settings' screen appears in a clear display in which all settings are enabled and can be adjusted as described further in the manual.



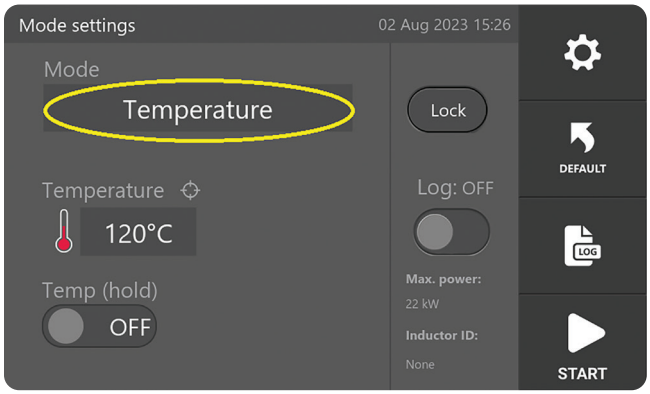
After making the desired settings, press the **[Lock]** button to restrict the settings options for unauthorized users.

After pressing the **[Lock]** button, it changes back to **[Unlock]**. In that case, the settings options are limited again and the unavailable functionality is displayed blurred.

9. Heating

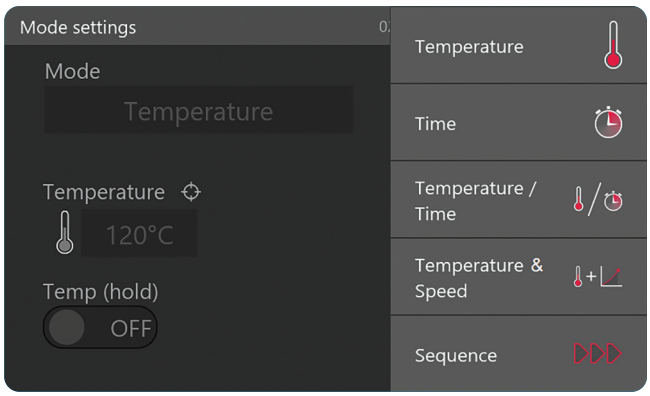
9.1 Heating modes

The BETEX MF-GENERATOR has five heating modes.

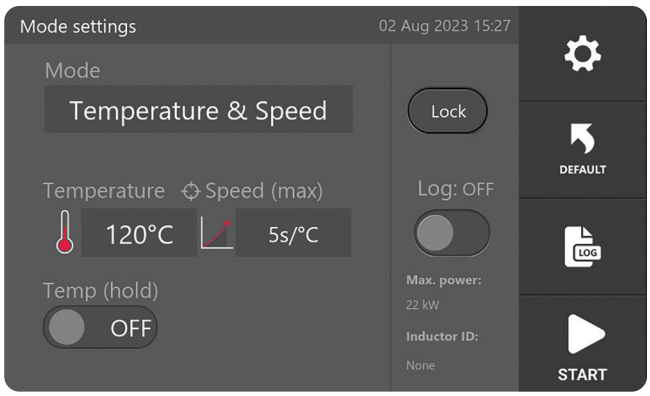


© BETEX Tools

These can be selected by tapping the current **[Mode]** in the 'Mode settings' screen.



A selection menu appears on the right-hand side, from which one of the five heating modes can be selected by tapping on it. The selection will be applied under **[Mode]** and the selection menu will disappear from the screen. More, less or other variable parameters may be displayed, depending on the choice made.



Example screen after selecting **[Temperature & Speed]**.

The generator remembers which heating mode with which settings was last used. The generator returns to this mode and these settings the next time it is used or when it is started again.

If required, **[Default]** may be pressed to go to the heater's default settings as entered in the settings menu.

About the heating modes



Temperature mode
Heating of workpieces to a set temperature with the temperature of the workpiece being monitored during the whole process. In the settings menu, it is possible to select a double measurement / ΔT measurement here. T1 (temperature sensor 1) is the main sensor here and is the master input for the heating process. In this mode, one or more temperature sensors have to be used that are positioned on the workpiece to be heated.

NOTE: If T2 is connected and ΔT is not enabled, this temperature is only displayed for informational purposes.



Time mode
Heating of workpieces based on time. The heating process is performed for a set time. The workpiece temperature is not measured or checked. This mode can be used when you know in advance how long it takes to heat a given workpiece to a given temperature.

This is the only mode in which the generator can function without temperature sensors being connected.

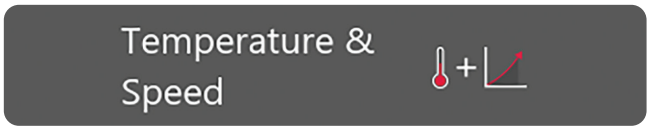
NOTE: However, if the temperature sensors are connected in time mode, the temperatures can be read for information purposes by pressing **[i]** during the heating process.



Temperature or time mode
Heating of workpieces to a set temperature with the temperature of the workpiece being monitored during the whole process, or heating based on time. In the settings menu, it is possible to select a double measurement / ΔT measurement here. T1 (temperature sensor 1) is the main sensor here and is the master input for the heating process.

In this mode, both the desired workpiece temperature and the desired heating time have to be set. The heater switches off when one of the two units (Temperature / Time) is reached or exceeded.

In this mode, one or more temperature sensors have to be used that are positioned on the workpiece to be heated.



Temperature and speed mode

For heating
Heating of workpieces to a set temperature with the temperature of the workpiece being monitored during the whole process. In this mode, a speed is also entered at which the heating process may proceed. In the settings menu, it is possible to select a double measurement / ΔT measurement here. T1 (temperature sensor 1) is the main sensor here and is the master input for the heating process.

For example: heat workpiece to 120°C at a rate of Xs/°C. The speed can be adjusted between 1s/°C and 3600s/°C.

After switching on the process, the generator controls the power output so that the heating curve for the workpiece follows the set gradient. During heating, a yellow dotted line is shown in the graph, indicating the ideal heating process. The actual curve will be slightly above this line, since the controller first has to find a balance between temperature increase and the matching power output.

NOTE!
This mode functions well only if the set gradient is realistic in relation to the maximum power that the generator can output and input into the workpiece.

To allow workpieces to cool down in a controlled manner
Controlled cooling of workpieces using ambient temperature from a lower temperature down to a set temperature, with the temperature of the workpiece being monitored throughout the entire process. In this mode, a speed is also entered at which the cooling process may proceed. In the settings menu, it is possible to select a double measurement / ΔT measurement here. T1 (temperature sensor 1) is the main sensor and controls the cooling process.

For example: allow workpiece to cool down from 300°C to 50°C at a cooling rate of Xs/°C. If a workpiece cools down faster than the set cooling rate, a small amount of heat is added to prevent the workpiece from cooling down too quickly.

NOTE: Unlike heating, the yellow dotted line is not displayed during cooling.

NOTE!

This process only works well if the descent speed setting is realistic and in proportion to the speed at which the workpiece can cool down to the ambient temperature.



Sequence mode
Heating workpieces to a specific temperature using five freely adjustable program steps that are run consecutively after start-up.

The various program steps in this mode can be:

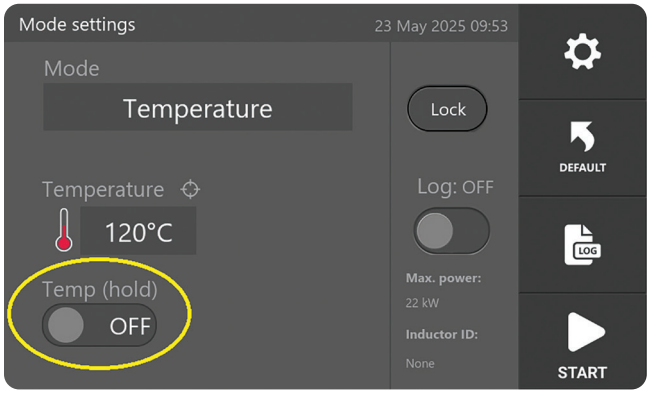
[Temperature]
[Temperature & Speed]
[Pause]

In this mode, one or more temperature sensors have to be used that are positioned on the workpiece to be heated.

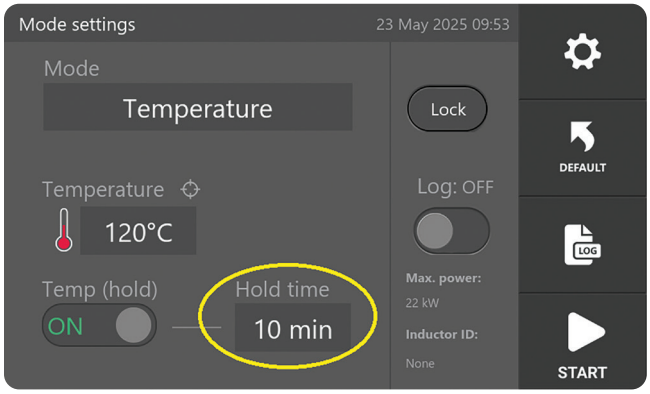
This mode can be used, for example, to quickly bring a workpiece to a certain temperature at full power, pause briefly, and then heat the last section at a controlled speed.

9.2 Temperature hold function

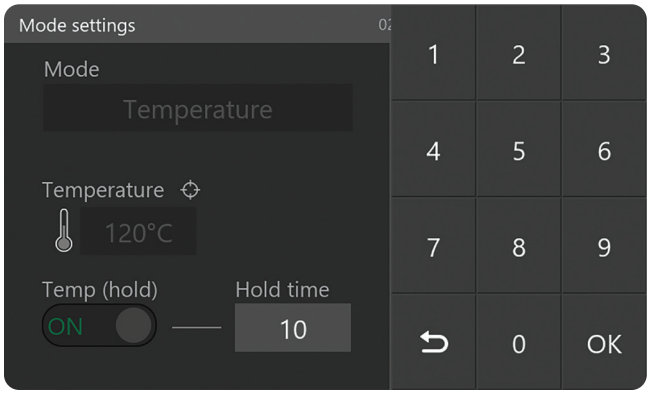
With the exception of the time mode, each heating mode has a slide button on the screen that can be used to switch the temperature hold function **[Temp (hold)]** on or off.



This functionality enables a workpiece to be held at a set temperature once that temperature has been reached. Holding the temperature of a workpiece takes place according to a certain switching hysteresis that can be entered in the system settings as described in Section 7.2.



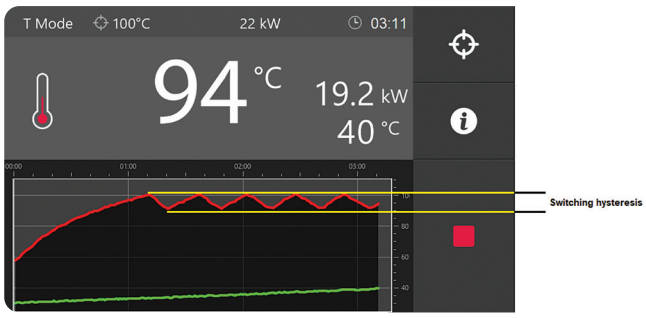
Once the function has been activated, it is also possible to enter a time. The time indicates how long the workpiece is to be held at temperature once the set temperature has been reached.



The time can be set between 1 and 480 minutes. Press the time to change the setting. A numerical keypad is displayed with which the time can be typed in. Finish by clicking **[OK]**.

© BETEX Tools

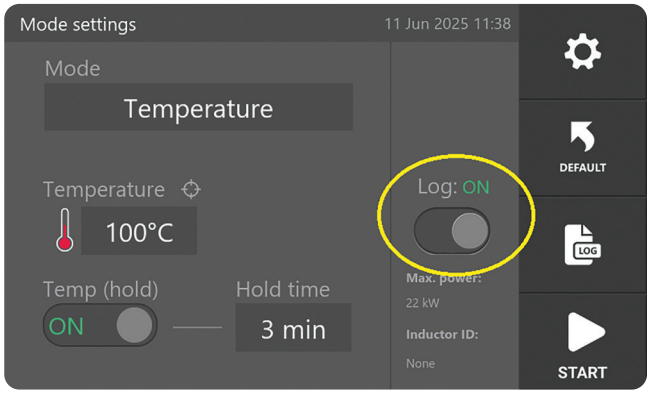
After heating has started, the heating process may look as follows:



The set switching hysteresis (switching the generator on and off to hold the workpiece at temperature) can be clearly seen in the diagram.

9.3 Heating process logging function

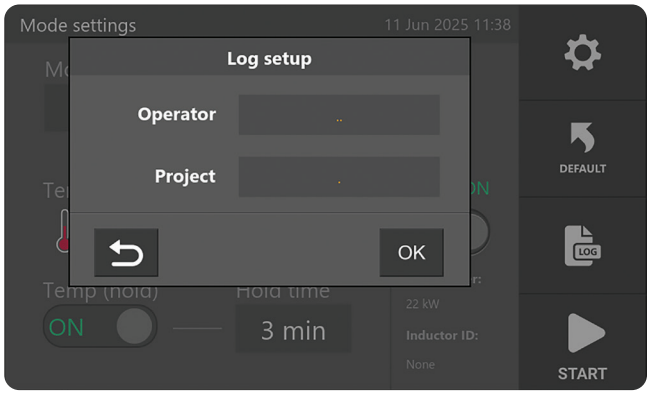
In each heating mode, there is a slide button on the screen enabling users to switch the logging function of the generator log on or off. This function allows you to record a number of data relating to the heating process, such as temperature, time, power, operator, and workpiece data.



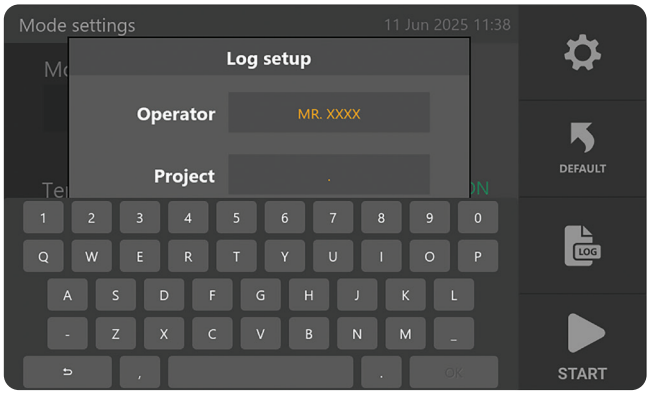
NOTE!

To log and export these data, an empty USB data carrier (not supplied) must be plugged in to the USB port provided in the front side of the device.

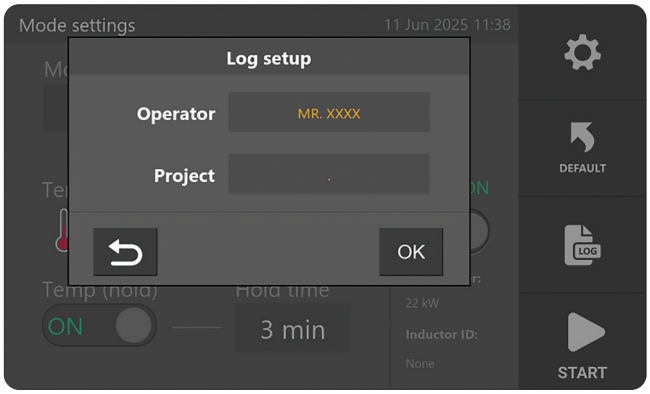
When this function is enabled, a menu will appear each time **[Start]** is pressed, prompting you to enter data. Only then can heating actually be started. After pressing **[Start]**, the following screen appears.

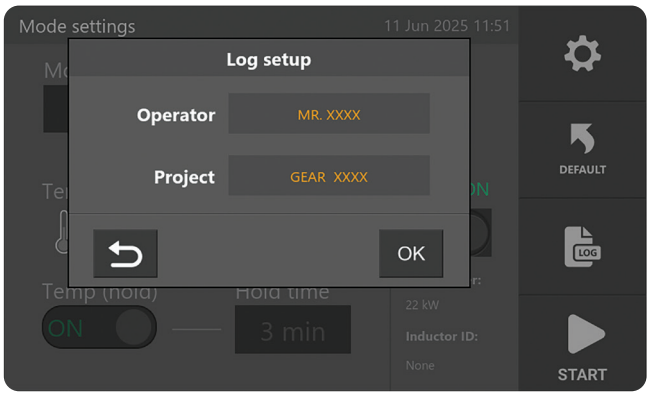


Tap the area beside **[Operator]**. This field will now be cleared and a keyboard appears at the bottom of the screen, allowing you to enter new text.



Press **[OK]** to confirm. The keyboard disappears.
If desired, press the area beside **[Project]**. This field will now be cleared and the keyboard will appear at the bottom of the screen, allowing you to enter new text. Enter the information and press **[OK]** to confirm. The keyboard disappears.





When **[OK]** is pressed now, the heating process starts and the heating data is logged and linked to the data entered under **[Operator]** and **[Project]**.

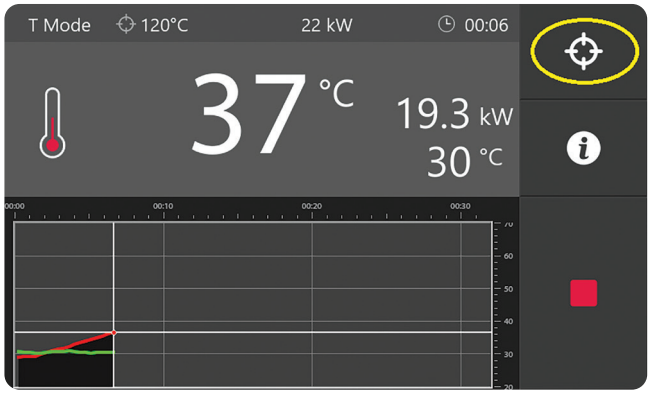
NOTE: Even if **[LOG]** is not enabled, heating is logged and saved as 'Last heating'. This file is overwritten with the latest data each time new heating occurs.

NOTE!

When using multiple generators in network operation, the data for **[Operator]** and **[Project]** can only be entered on one of the generators. If **[LOG]** is enabled on all generators in network operation, the 'Log setup' will appear on the generator where start is pressed.

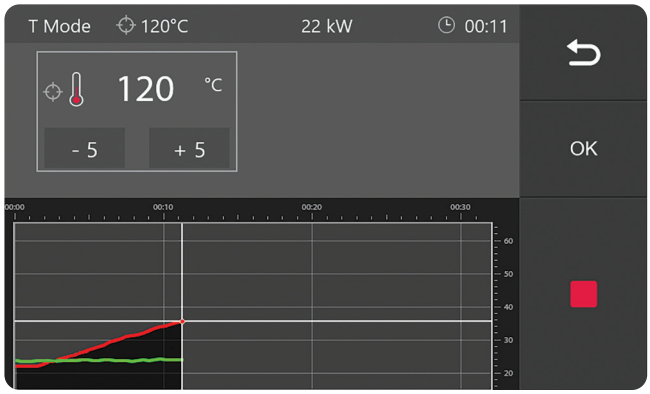
9.4 Target button

In all heating modes, a **[Target]** button is displayed at the top right of the screen during heating.

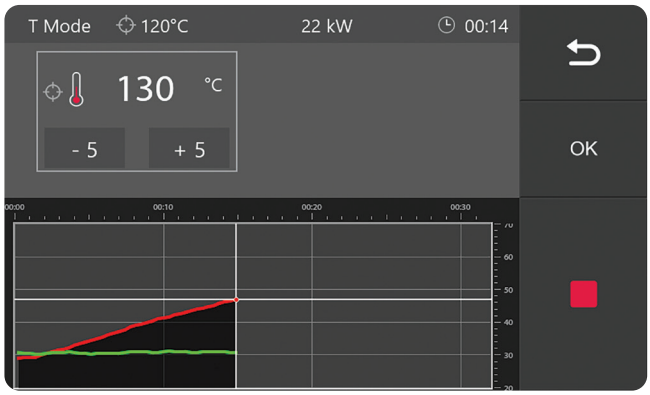


By tapping this button, the desired temperature or time can be adjusted up or down during heating without having to stop the process.
Adjustment can be made in steps of 5°C or 5 seconds, depending on which heating mode is currently active.

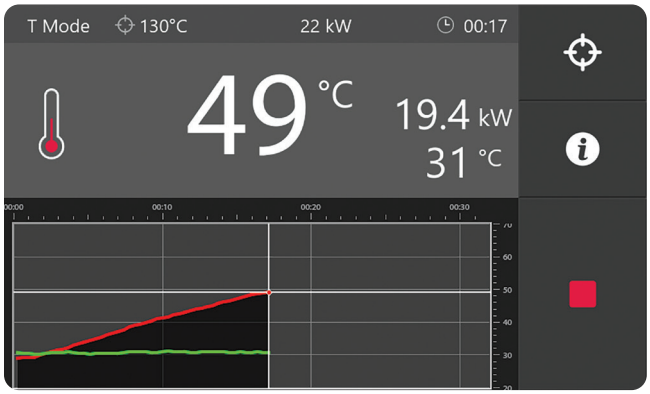
This is done as follows: press **[Target]** while heating. In temperature mode, the following screen is displayed.



The original setting was 120°C and this now needs to be changed to 130°C, for example. To do this, press **[+ 5]** twice. The setting now jumps in increments of 5°C to 130°C.



Tap **[OK]** when the desired temperature has been reached and to return to the heating screen.



The new final temperature is now 130°C, so the heating is now set to 130°C instead of 120°C. During the adjustment, the heating process continues as normal. This principle works in all five heating modes.

NOTE!

It is not possible to exceed the maximum values set by the manufacturer in the generator. If, for example, the maximum is set to 120°C, the temperature cannot be set higher by adding pluses. The setting will then stop at 120°C. The same applies to the time. If the maximum is 5:00, for example, the addition stops here.

Keep in mind that the process continues during the change. If the target is adjusted too late (i.e. when the time or temperature is almost reached) and **[OK]** has not yet been given during the adjustment, the process will still switch to the original value.

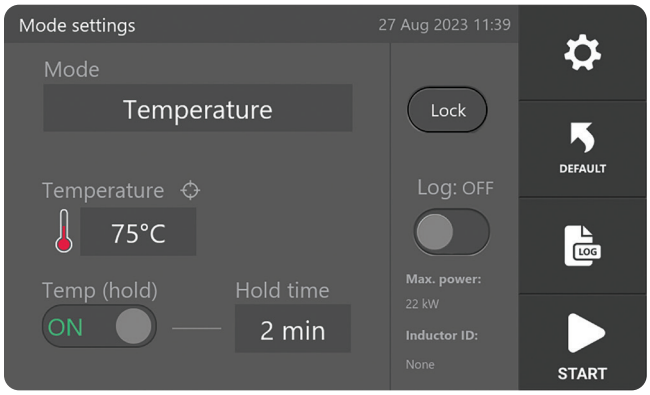
9.5 Heating

Heating a workpiece begins with determining which of the five heating modes will be used. Below is a description of what happens during heating for each of the five modes.

Temperature mode:
Check that all settings are as desired (Section 7).
Alter the desired temperature, if necessary. If desired, activate the **[Temp. (hold)]** and **[Log]** functions.

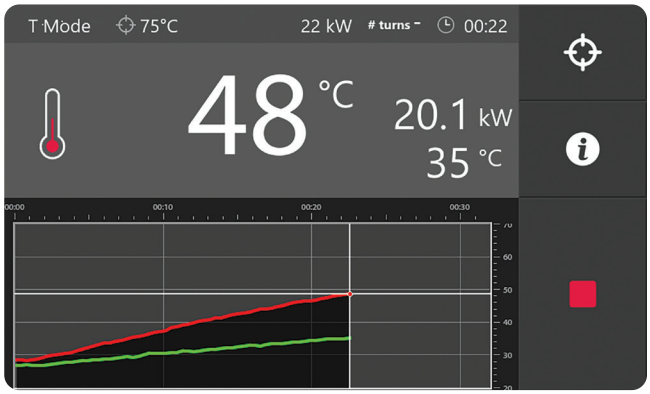
NOTE!

The desired temperature and power do not need to be set if an inductor with detection is connected. In this case the generator automatically adopts the settings defined in the programme (1, 2 or 3) for the corresponding inductor.



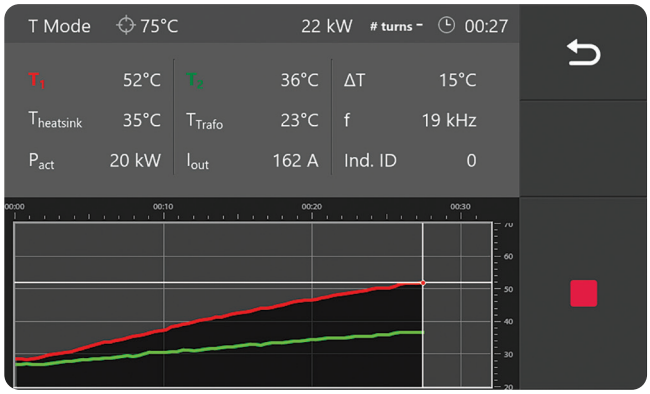
Press **[Start]**. The process starts and the following screen appears.

© BETEX Tools



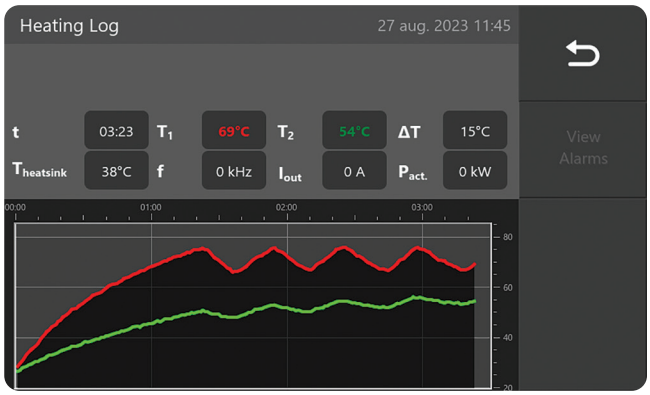
Press **[i]** for additional information about the heating process and the following screen will be displayed.

Press **[Back]** to return to the previous screen.



The process runs according to the set value, irrespective of which of the two screens is displayed. The exact process flow depends on which functionality has been enabled and how it has been configured. For example, the ΔT function.

When the set value is reached, the process stops and the most recent data from the process are displayed.

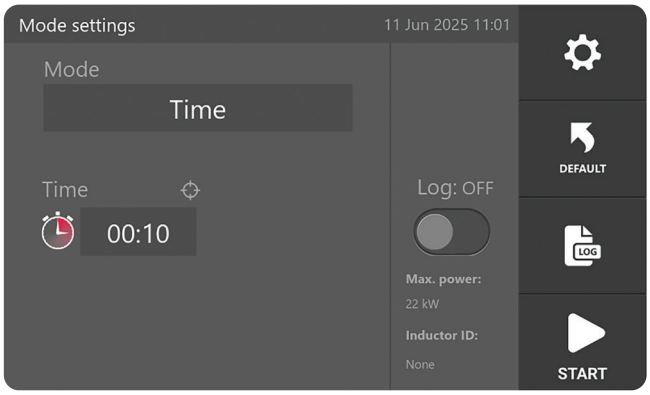


Press **[Back]** to return to the 'Settings screen (start screen)'. The generator is now ready for the next heating cycle. The heating process can be stopped at any time by pressing **[Stop]**.

Time mode:
Check that all settings are as desired (Section 7).
Alter the desired time, if necessary. If desired, activate the **[Log]** function.

NOTE!

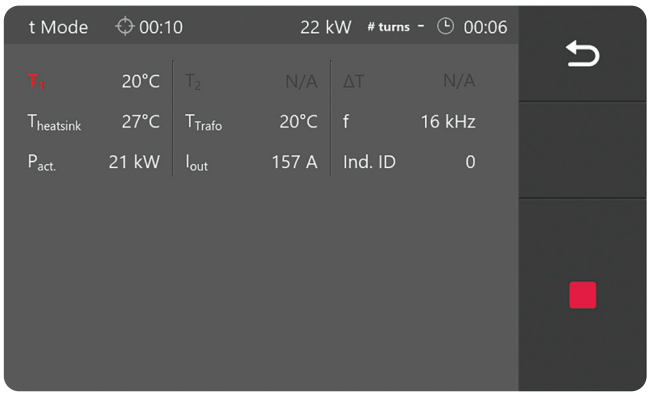
The desired time and power do not need to be set if an inductor with detection is connected. In this case the generator automatically adopts the settings defined in the programme (1, 2 or 3) for the corresponding inductor.



Press **[Start]**. The process starts and the following screen appears.



Press **[i]** for additional information about the heating process and the following screen will be displayed.



Press **[Back]** to return to the previous screen.

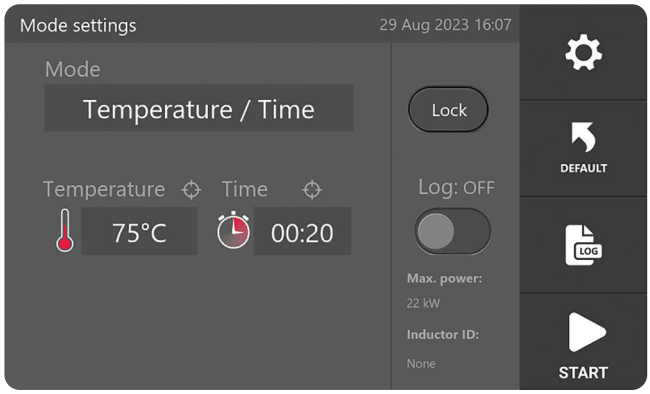
The process runs according to the set value, irrespective of which of the two screens is displayed. When the set value is reached, the process stops, the last data from the process is displayed, and the screen automatically returns to the 'settings mode' screen. The heating process can be stopped at any time by pressing **[Stop]**.

EN DE ES FR NL

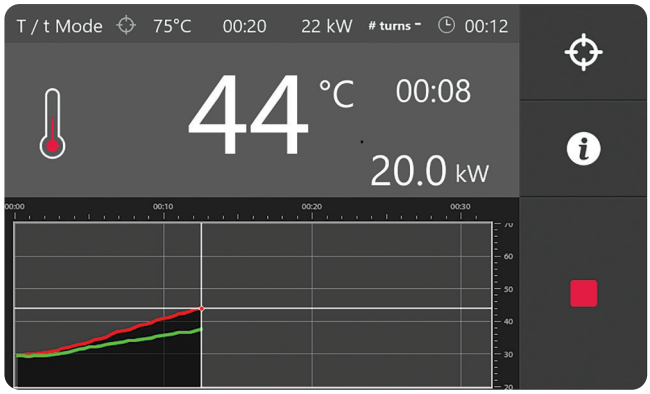
Temperature or time mode:
Check that all settings are as desired (Section 7).
Alter the desired temperature and time if necessary.
If desired, activate the **[Temp. (hold)]** and **[Log]** functions.

NOTE!

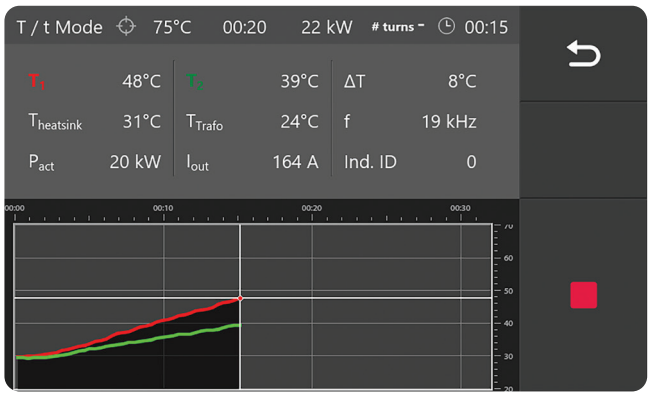
The desired temperature, desired time and desired power do not have to be set if an inductor with detection is connected. In this case the generator automatically adopts the settings defined in the programme (1, 2 or 3) for the corresponding inductor.



Press **[Start]**. The process starts and the following screen appears.



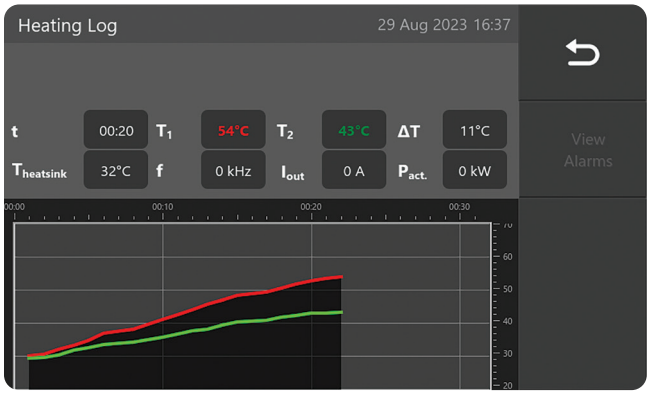
Press **[i]** for additional information about the heating process and the following screen will be displayed.



Press **[Back]** to return to the previous screen.

The process runs according to the set value, irrespective of which of the two screens is displayed.

When one of the set values (temperature or time) is reached, the process stops. The process stops at the first value reached. The most recent data from the process are then displayed.



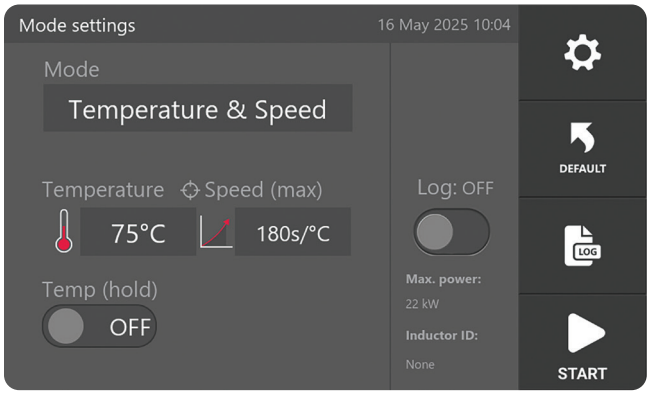
Press **[Back]** to return to the 'settings screen (start screen)'.
The heater is now ready for the next heating cycle. The heating process can be stopped at any time by pressing **[Stop]**.

Temperature and speed mode

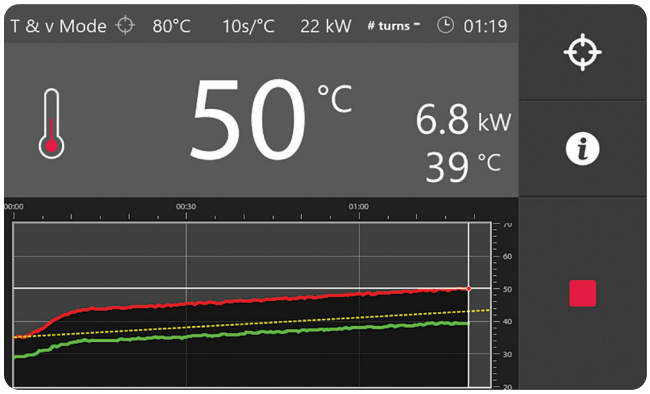
Heating
Check that all settings are as desired (Section 7). If necessary, change the desired **[Temperature]** and/or the desired **[Speed (max)]**. If desired, activate the **[Temp (hold)]** and **[Log]** functions. The maximum speed functions properly only if the set gradient is realistic in relation to the maximum power that the generator can output in relation to the workpiece.

NOTE!

The desired temperature and power do not need to be set if an inductor with detection is connected. In this case the generator automatically adopts the settings defined in the programme (1, 2 or 3) for the corresponding inductor.



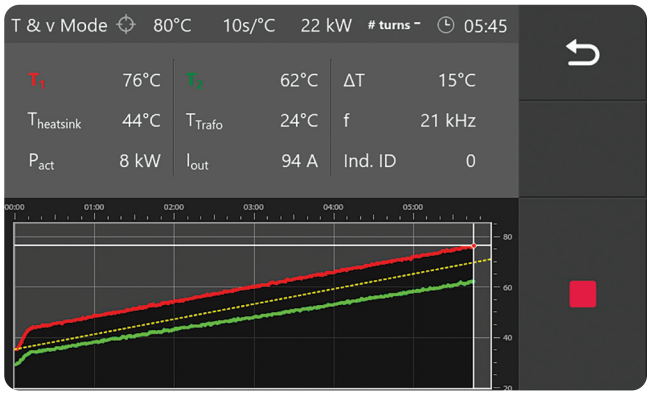
Press **[Start]**. The process starts and the following screen appears.



© BETEX Tools

An additional dotted line is displayed in the chart. This is the set speed and the line along which temperature T1 (red line) should ideally run. The actual curve will be slightly above this line, since the controller first has to find a balance between temperature increase and the matching power output.

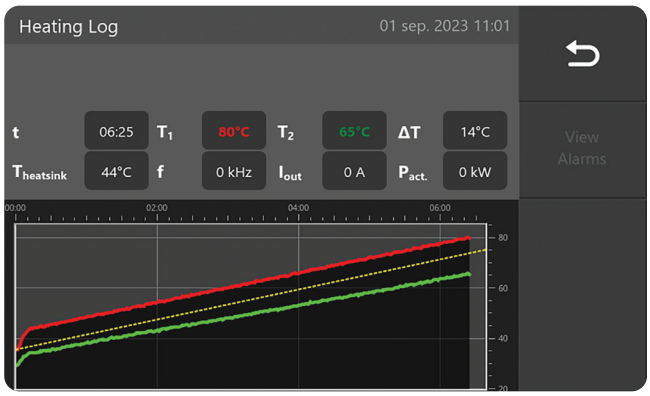
Press **[i]** for additional information about the heating process and the following screen will be displayed.



Press **[Back]** to return to the previous screen.

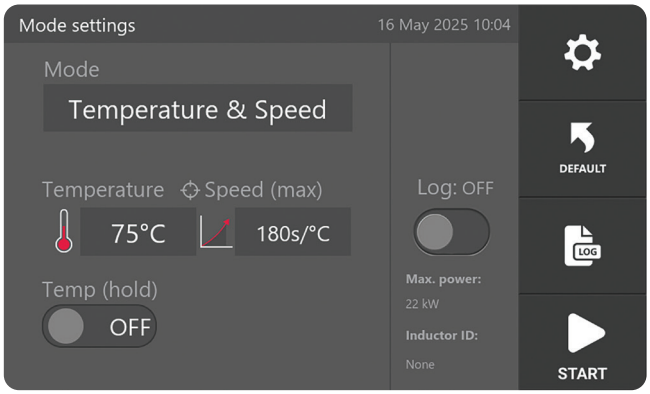
The process runs according to the set value, irrespective of which of the two screens is displayed. The exact process flow depends on which functionality has been enabled and how it has been configured. For example, the ΔT function.

When the set value is reached, the process stops and the most recent data from the process are displayed.

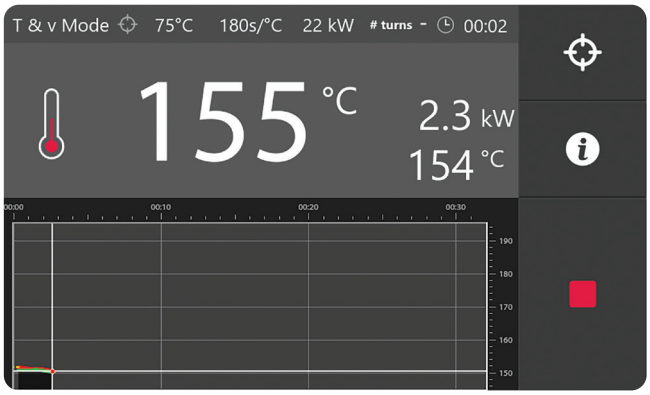


Press **[Back]** to return to 'mode settings (start screen)'. The heater is now ready for the next heating cycle. The heating process can be stopped at any time by pressing **[Stop]**.

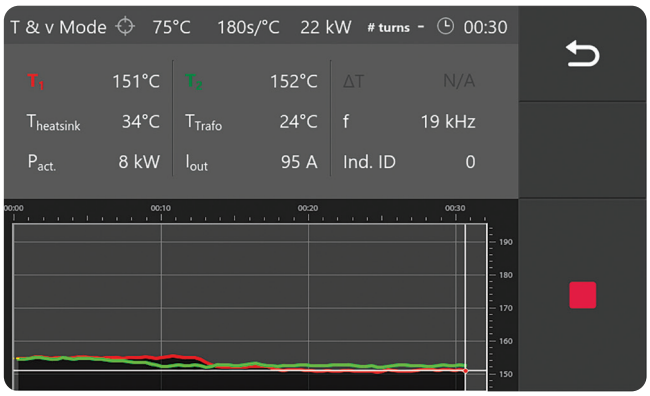
Controlled cooling down
During the cooling process, the workpiece has a certain temperature and must cool down to a defined temperature over a certain period of time. Set the temperature to which the workpiece should cool down and the speed at which this should take place, then press **[Start]**.



The process starts and the workpiece cools down to 75°C at a rate of up to 1°C per 180 seconds. If cooling proceeds faster than expected, the generator switches on proportionally to slow down the cooling process.



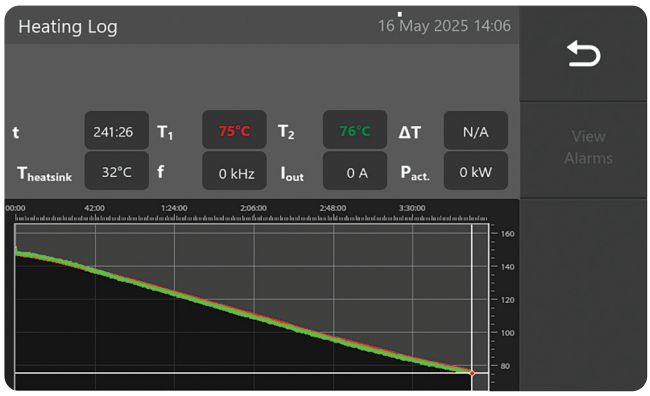
Press **[i]** for additional information about the process and the following screen will be displayed.



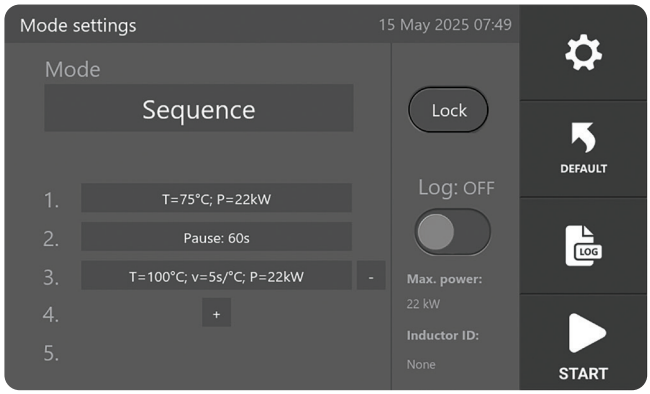
The process runs according to the set value, irrespective of which of the two screens is displayed. The exact process flow depends on which functionality has been enabled and how it has been configured. For example, the ΔT function.

EN DE ES FR NL

When the set value is reached, the process stops and the most recent data from the process are displayed.



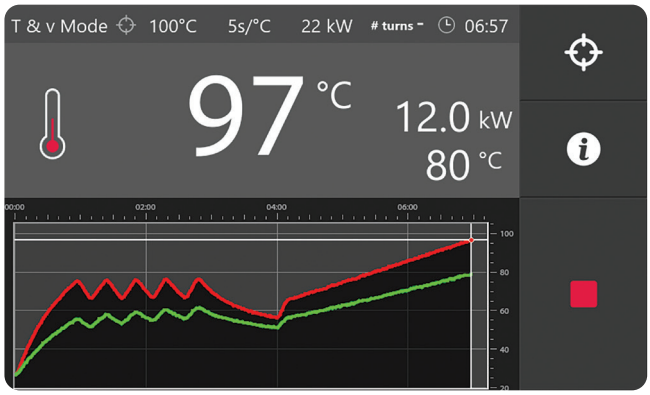
Sequence mode
Check that all settings are as desired (Section 7). Alter the desired temperature and time if necessary. If desired, activate the **[Temp (hold)]** and **[Log]** functions.



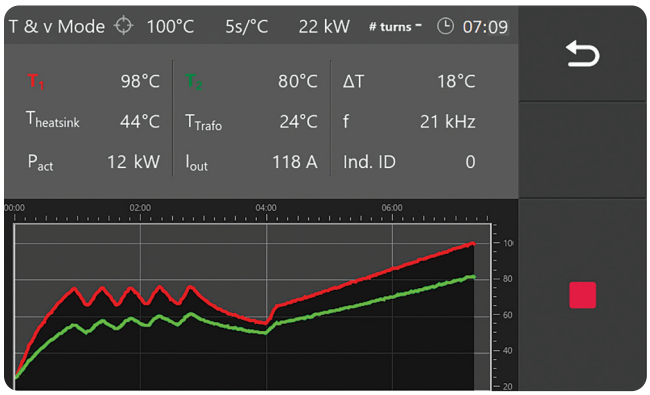
Press **[Start]** to initiate the process.

- Step 1: Heat to 75°C at full power and, once 75°C has been reached, maintain the temperature for 2 minutes.
- Step 2: The process will be paused for 1 minute.
- Step 3: It is reheated to 100°C at a rate of no more than 5s/°C.

This results in the following heating curve.

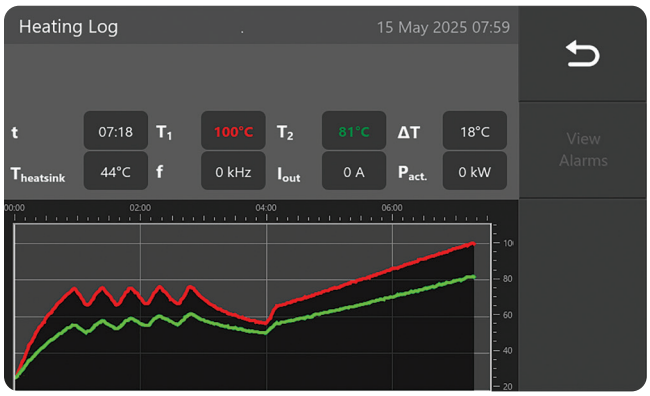


Press **[i]** for additional information about the process and the following screen will be displayed.



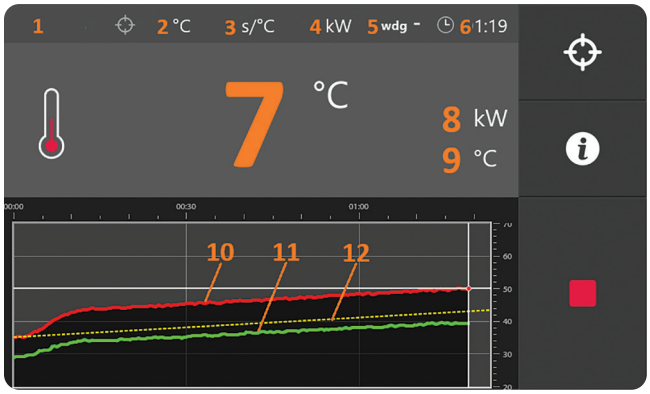
The process runs according to the set value, irrespective of which of the two screens is displayed. The exact process flow depends on which functionality has been enabled and how it has been configured. For example, the ΔT function.

When the set value is reached, the process stops and the most recent data from the process are displayed.



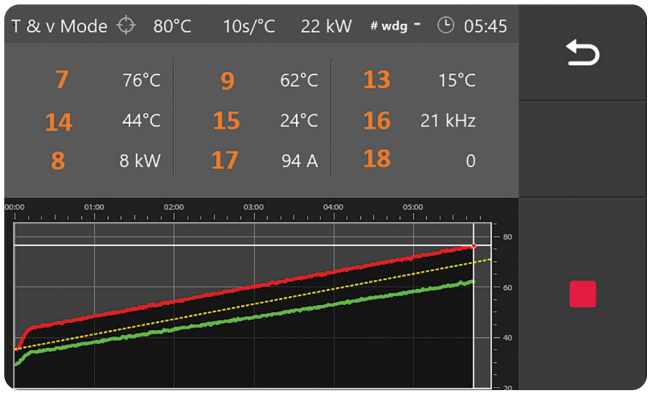
9.6 Explanation of screen information displayed during heating

The information displayed during the heating process is explained in more detail below, for each screen position.



Heating screen

© BETEX Tools



Heating screen after pressing **[i]**

Pos.	Declaration
1	Set heating mode.
2	Set temperature or set time. (Depending on the heating mode selected.)
3	Set speed. (Only displayed in temperature and speed mode.)
4	Set power.
5	Advice on the number of turns. (Only displayed if the advice function is enabled.)
6	Current heating duration.
7	Current temperature T1. (In time mode only if a temperature sensor is connected)
8	Current power.
9	Current temperature T2. (Only if a temperature sensor is connected.)
10	Graphical representation of temperature curve T1. (In time mode, no graph is displayed, even if a temperature sensor is connected.)
11	Graphical representation of temperature curve T2
12	Temperature curve as it should ideally progress according to the set speed. (Only displayed in temperature and speed mode)
13	Current temperature difference between T1 and T2, ΔT. (Only displayed if the ΔT function is enabled.)
14	Temperature of the heatsink in the generator.
15	Temperature of the transformer in the generator.
16	Output current.
17	Output frequency.
18	Inductor detection. (ID of the connected inductor.)

10. Log files

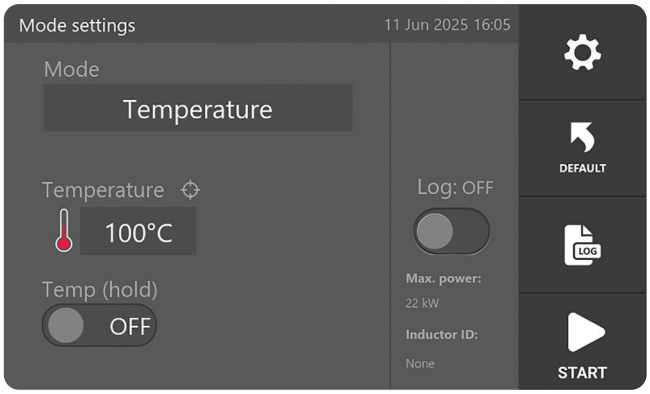
10.1 Access to the log files

The generator automatically saves certain data from the heating process. This data includes:

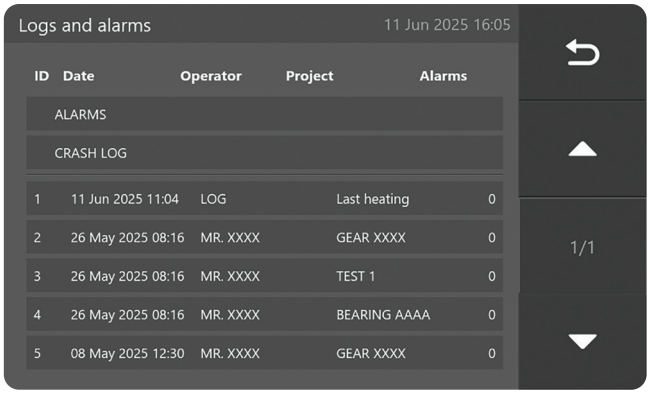
- **[Alarms]** that have occurred
- **[Crash log]** data from the process just before the generator failed (crashed) for whatever reason.
- **[Last heating]** data about the last heating process performed.

Additionally, data from multiple heating processes linked to an **[Operator]** and **[Project]** can be stored in the log file. The log function must be active for the heating processes in question. See Section 9.3 for more information.

Press the **[LOG]** button on the right side of the 'Mode settings' screen.



An overview screen is displayed with four types of log.



In the top two types of logs, **[Alarms]** and **[Crash log]** are saved automatically. The subsequent logs are **[Heating logs]** with a system-assigned **[ID number]**, **[Date and time]**, an entered **[Operator]** name, and a **[Project]** name. The files are saved as long as the user has activated the log function.

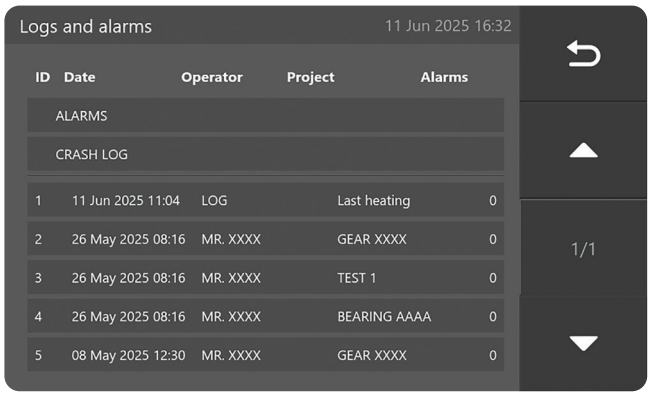
If the log function is not enabled, the log with ID #1 is reserved for a log of the last heating and is automatically saved under ID #1, date, and the name 'LOG' + 'Last heating'. This log file is overwritten each time the device is heated.

All logged data can be retrieved and viewed. Heating logs can also be exported to a USB data carrier for further processing into a report. Use the **[Next]** and **[Previous]** buttons to scroll through the various pages of logs. On the right side of the screen, between the arrow buttons, you can see which page of the total number of pages is being displayed.

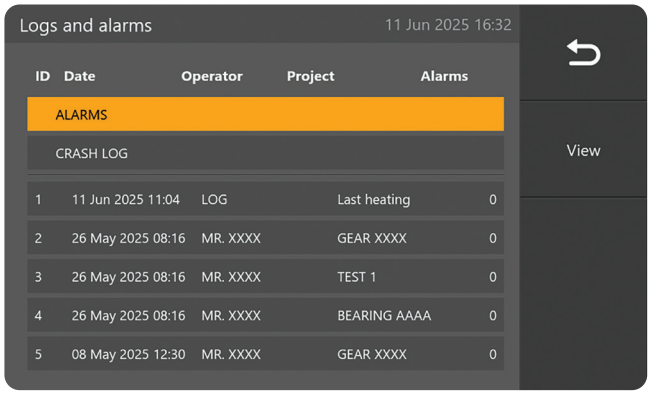
Exit the 'Logs and alarms' screen by pressing **[Back]**.

10.2 Alarms

Pressing the **[Log]** button on the right side of the 'Mode settings' screen displays the 'Logs and alarms' overview.



In this overview, click on the **[Alarms]** line. This turns orange to confirm. Press **[View]**.



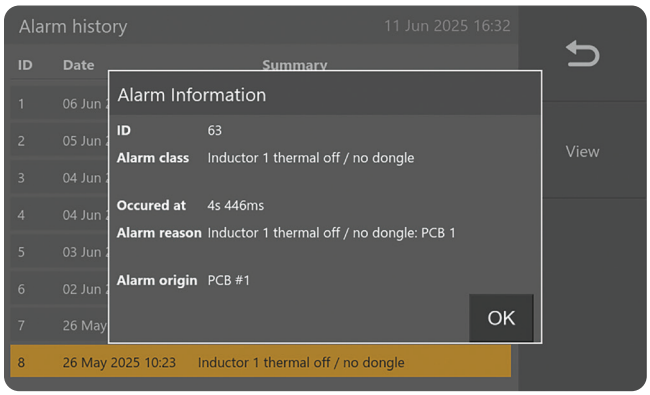
The 'Alarm history' screen appears with an overview of the alarms that have occurred.



Press an alarm to view it in more detail. This turns orange to confirm.



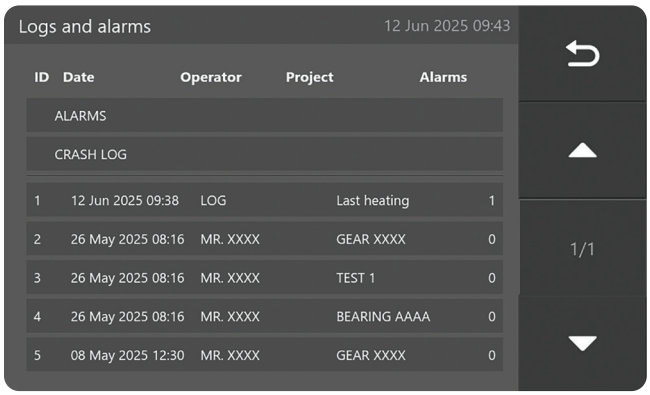
Press **[View]**. Additional information about the alarm is displayed.



Press **[OK]** and press **[Back]** to return to the previous screen.

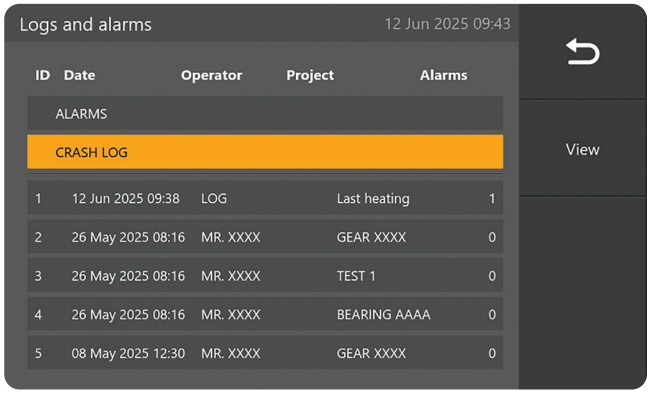
10.3 Crash logs

A crash log shows, as far as possible, the heating data from just before the generator crashed/failed. If desired, the underlying cause of the crash can be investigated by zooming in on the alarms associated with the crash.



© BETEX Tools

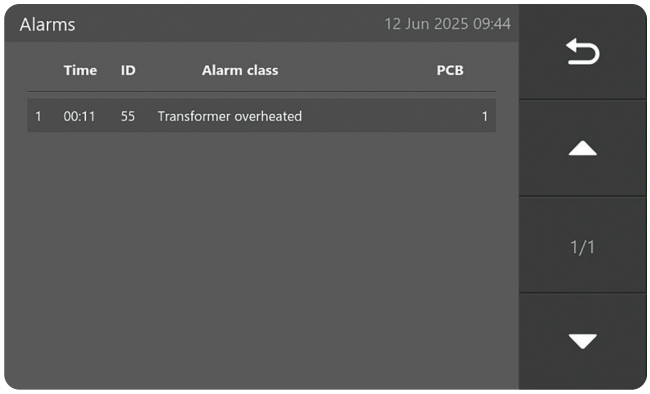
In the overview, click on the **[Crash log]** line. This turns orange to confirm.



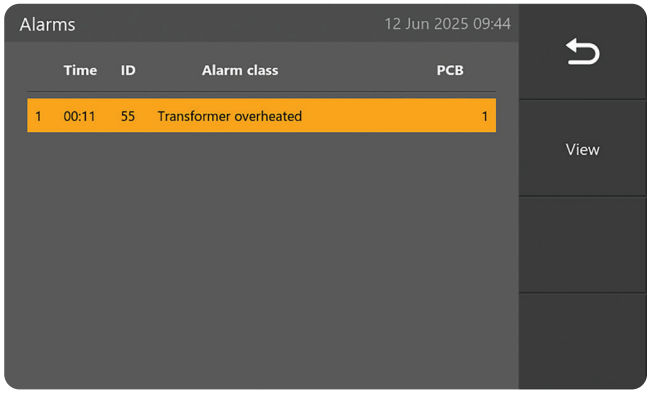
Press **[View]**. The heating data during the crash is displayed. If an alarm was also triggered at the same time, this will be highlighted in orange.



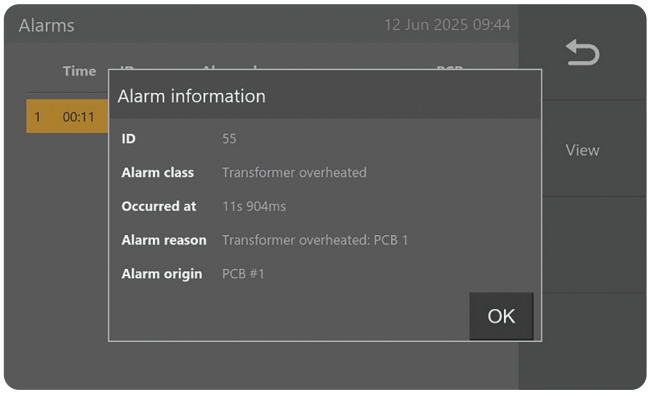
Press **[View Alarms]** to view the alarms in more detail. An overview of the alarm(s) that occurred will follow. Press the alarm that needs to be viewed.



This turns orange to confirm.



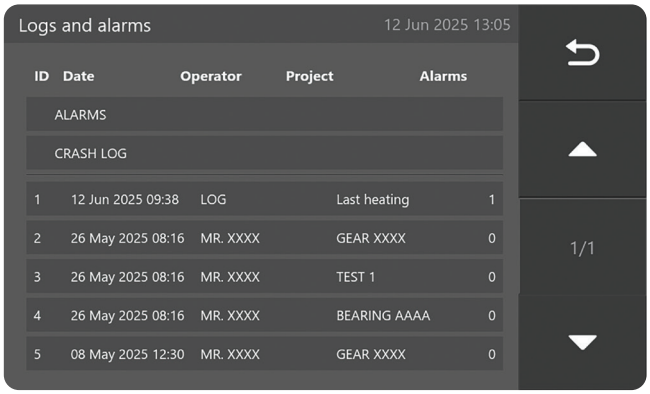
Press **[View]**. Additional information about the alarm is displayed.



Press **[OK]** and press **[Back]** to return to the previous screen.

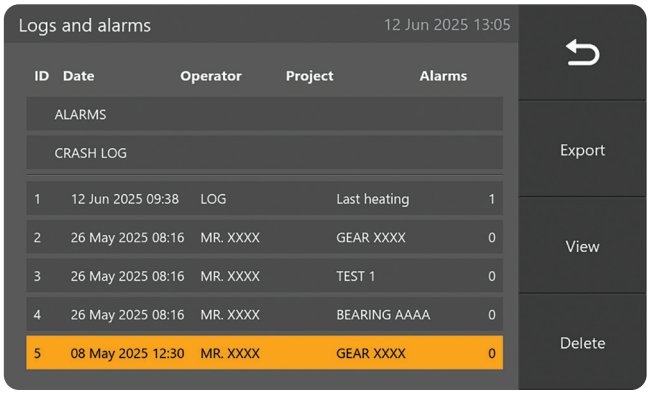
10.4 Heating logs

The data from the heating process(es) is stored in 'Logs and alarms'.



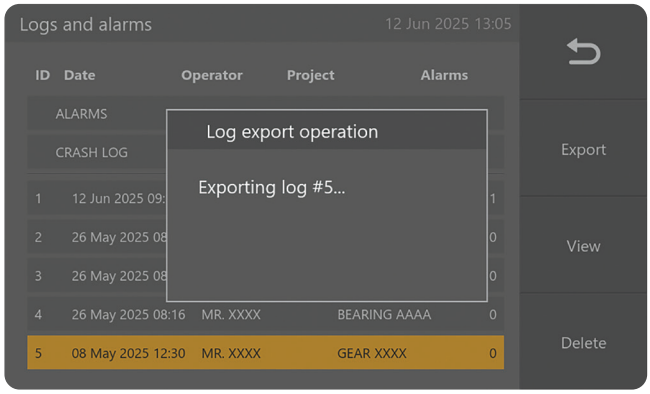
Select a log file of your choice from the overview by tapping on it. Scroll through the different pages using **[Next]** or **[Previous]**.

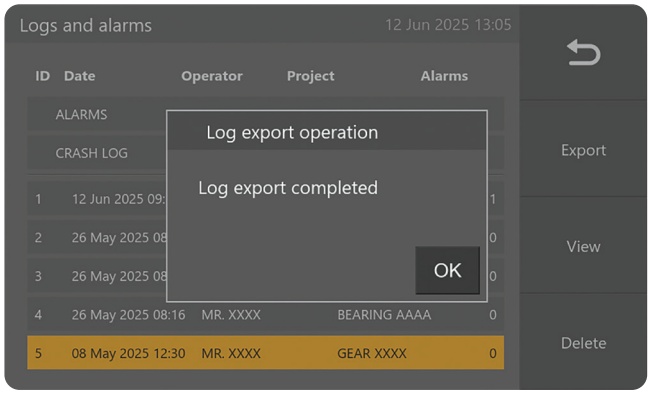
The selected log will now turn orange. Additional options will appear from which you can choose:



[Export]: transfer log file to a USB data carrier
[View]: show log file on screen
[Delete]: delete log file

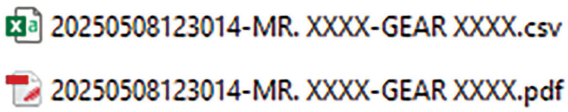
Export
Insert a USB data carrier into the USB port of the generator. Select **[Export]** to copy the heating data to a USB data carrier. The screens below appear in succession to indicate that the log file is being exported and that the export was successful.



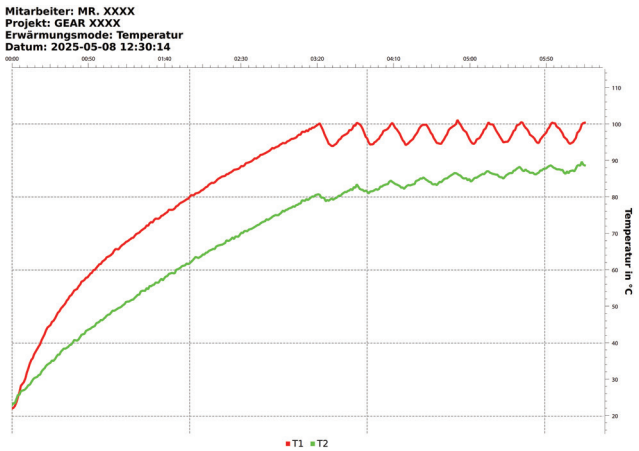


Press **[OK]** to confirm and make the message disappear.

Two log files have been exported to the USB data carrier. One file in CSV format and one in PDF format.

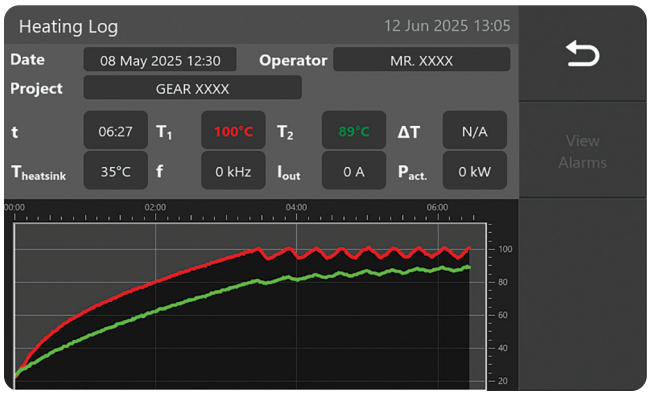


The data from the CSV file can, for example, be imported into Excel and processed into a report according to your preferences and requirements. The PDF file is a ready-to-use graph showing the heating curve.



NOTE: When heating in time mode without temperature sensors connected, no graph will be displayed.

Display



Press **[View]** to show the heating data for a selected log on the screen.

Press **[Back]** to return to the overview with 'logs and alarms'.

Delete
Press **[Delete]** to delete the selected log file. A pop-up will appear stating that the file is being deleted, and the file will disappear from the list. Only one file can be deleted at a time. Saved alarms and crash logs cannot be deleted.

© BETEX Tools

11. Inductors

NOTE!

Maximum operating temperature and maximum power are always indicated on the inductors. Do not use the inductors above this maximum temperature and/or power to avoid injury to persons and damage to the equipment.

11.1 Inductor designs

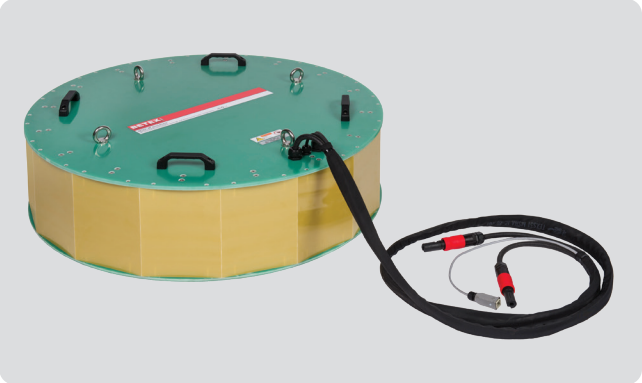
With a BETEX MF-GENERATOR, the scope of delivery can include:

Fixed inductor

This type is mainly applicable to workpieces of the same design that occur frequently and need to be heated. The application is also common for relatively small workpieces where a flexible inductor is not suitable.
Designs can range from an inductor that heats the workpiece from the bore to a variant that heats the workpiece from the outside. Fixed inductors are custom-made and are basically tailored to one type of workpiece. If the dimensions of several workpieces are very similar, it is sometimes possible to use 1 inductor for several workpieces. Fixed inductors are generally equipped with inductor detection and overheating protection.



Example of a fixed inductor that is placed around the workpiece.



Example of a fixed inductor that is inserted into the bore of a workpiece.

Below is an application of a fixed inductor for removing bearing rings from a railway wheel axle.



The rings are quickly heated to approx. 120°C. Due to the relatively low penetration of the medium-frequency induction field, the rings heat up faster than the shaft and can be easily slid off the shaft. The bearing rings can also be heated again for fitting using the same inductor.

Flexible inductor

A flexible inductor is a special cable that can be wrapped around a workpiece like a coil. This inductor type thus offers a great deal of freedom in its field of application. This type of inductor is available in various lengths, temperatures, and power ratings.



The flexible inductor is wrapped around or inside a workpiece.





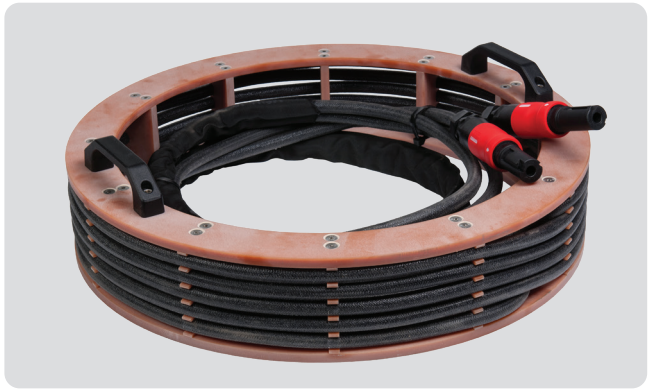
Magnetic holders are available that can be used to hold the turns in place during the process.



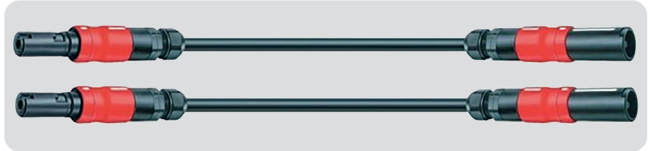
NOTE!

The magnetic holders can be used at temperatures up to 200°C. At higher temperatures, the magnets permanently lose their magnetic force and the adhesive used to mount them in the stainless steel housing may be irreparably damaged.

Cage inductor
A cage inductor is a combination of a fixed inductor and a flexible inductor in which the flexible inductor is wound onto a support frame.



Connection set
A connection set can be used to extend the connection cables of an inductor.



11.2 Connecting inductors and connection set

Connect an inductor and/or connection set to the generator as follows:

- Plug the power connectors of the inductor into the corresponding parts on the rear of the generator (see photo).
- Ensure that the white dots on the plug and mating parts (plug) are aligned with each other.
- Press the plug through the spring pressure and turn it to the right until it locks, then let the plug secure into the lock under its own spring pressure.



The plug is now locked in the socket. Disconnect the plug again by pressing it against the spring pressure, turning it to the left and removing it from the socket.

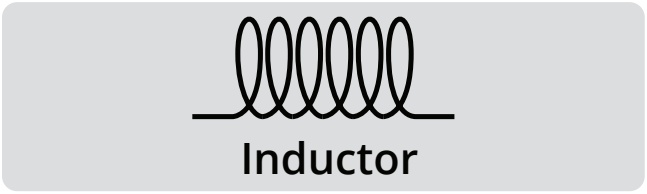
A connection set is connected to an inductor in the same way. Here again, the white dot on the plug has to be aligned with the white dot on the socket. Then press the plug through the spring pressure and turn it to the right until it cannot go any further. The plug is now locked in the socket (Bayonet mount). Disconnect the plug again by pressing it against the spring pressure, turning it to the left and removing it from the socket.



NOTE!

Never disconnect the plugs while the inductor is in operation! This may result in sparks or an electric arc.

If a fixed inductor is equipped with inductor detection, it must be connected to the connector for the overheating protection and inductor detection. This connector is located to the rear and can be recognised from the following symbol:



Insert the plug in the socket on the rear side of the generator, then engage the locking device by clicking the catch over the plug.

If an inductor is not equipped with inductor detection, a dongle must be placed on this connection for the generator to work.

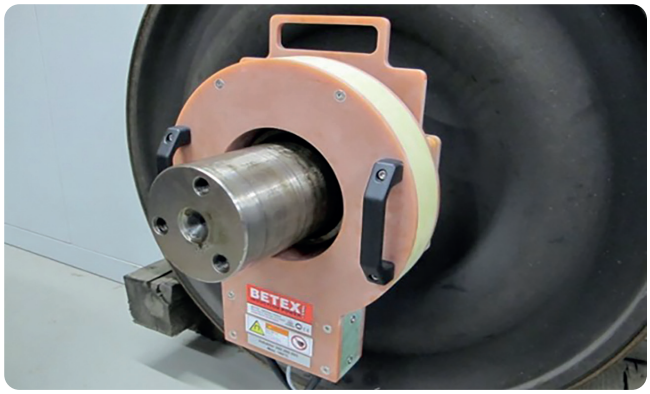
If an inductor is disconnected from the generator or connection set, a fault is triggered. The generator can then no longer be started and will sound an alarm.

© BETEX Tools

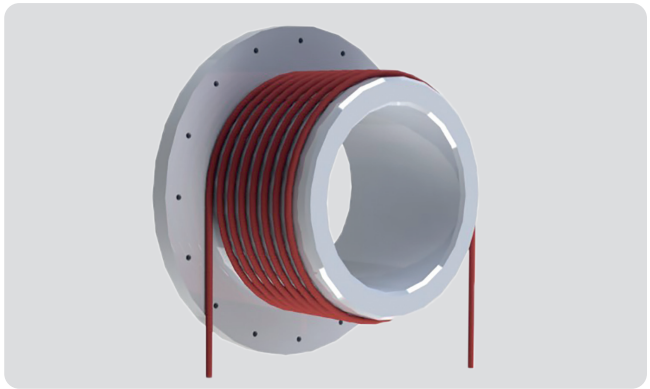
11.3 Placement of inductor on workpiece

Fixed inductors and cage inductors
Place the inductor into or around the workpiece. If the inductor is equipped with a clamp construction, position this behind the workpiece. Then place the temperature sensor on the workpiece where the heat is being introduced (near the inductor).

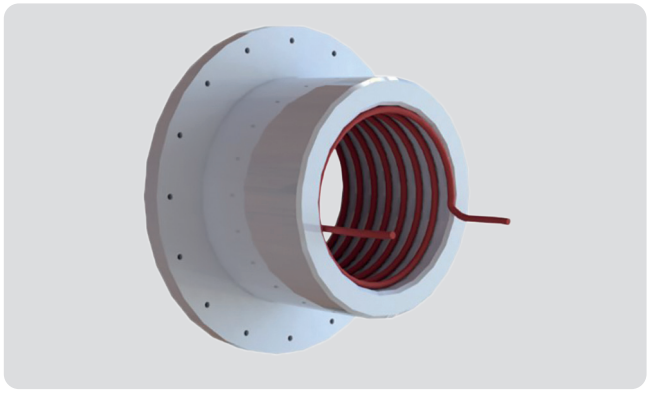




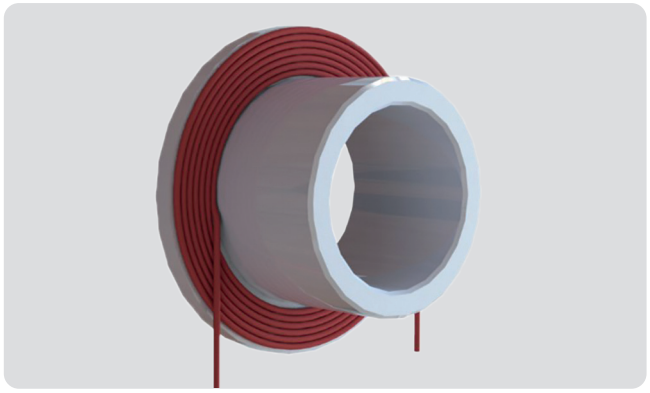
Flexible inductors
- Flexible inductors are made of a special cable that allows users to create their own inductor by winding it 'on' a metal workpiece.
- Flexible inductors are available in various power ratings (10 kW, 22 kW, and 44 kW), lengths (15, 20, 25, and 30 m), and temperature classes (180°C and 300°C).
- Flexible inductors are intended for use with a BETEX MF-GENERATOR. Check that the power of the inductor matches the power of the generator.
- Flexible inductors are used to put a number of turns around a workpiece, in a workpiece (bore) or on a workpiece (flat coil on surface).



Inductor around a workpiece



Inductor in a workpiece

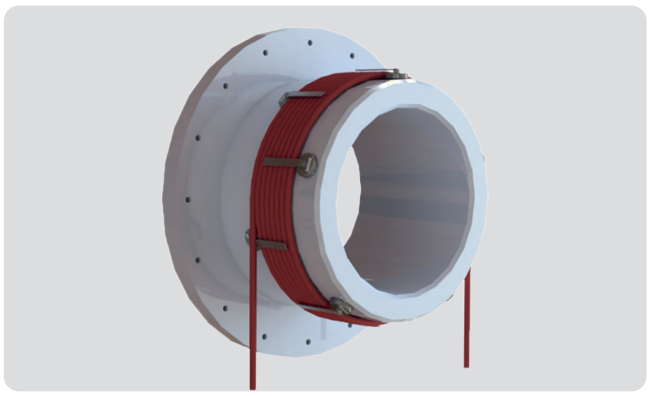


Inductor flat on a workpiece

The number of turns to be laid depends on the dimensions, shape and type of material of the workpiece. A large-diameter workpiece generally requires fewer turns than a small-diameter workpiece. To determine the optimal number of turns, we recommend starting between 5 and 8 turns.

Magnetic holders can be used as an aid to keep the turns in place during the heating process.

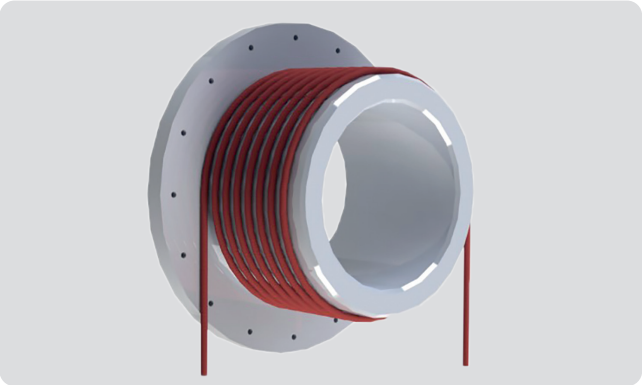




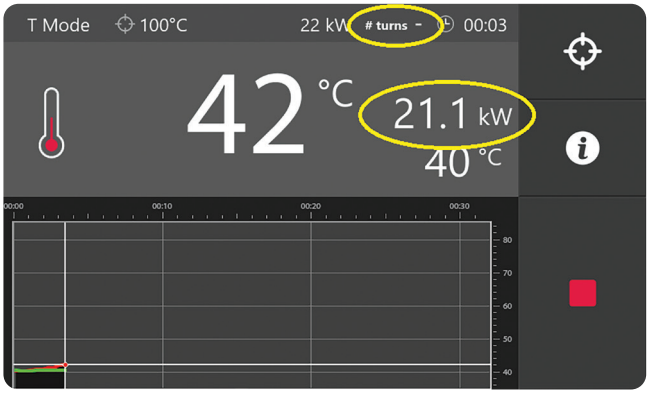
The coupling in the example below is used to explain how to achieve the optimum number of turns.

Enable the **[Advice function]** via the settings menu. In addition to following the instructions below, this function provides excellent support for winding the inductor around the workpiece as optimally as possible. This function is described in Section 7.4. Follow this recommendation as closely as possible in order to achieve the best possible heating.

In this example, we start with 8 turns.



- The next step is to connect the inductor to the generator.
- Make sure that the generator is set to maximum power. Depending on the generator type, this is 10kW, 22kW, or 44kW.
- Press start and let the generator run briefly.
- Read the current power and recommendation on the display.

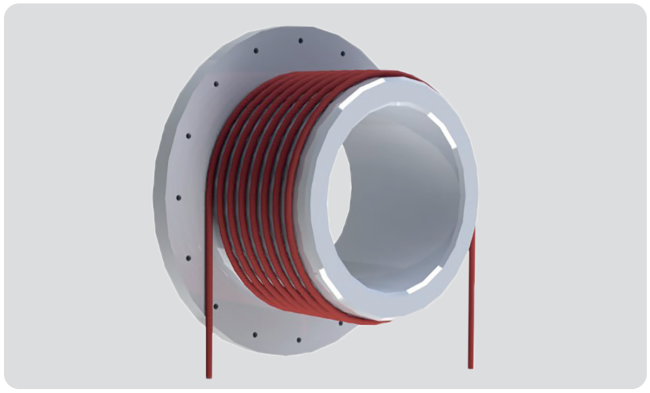


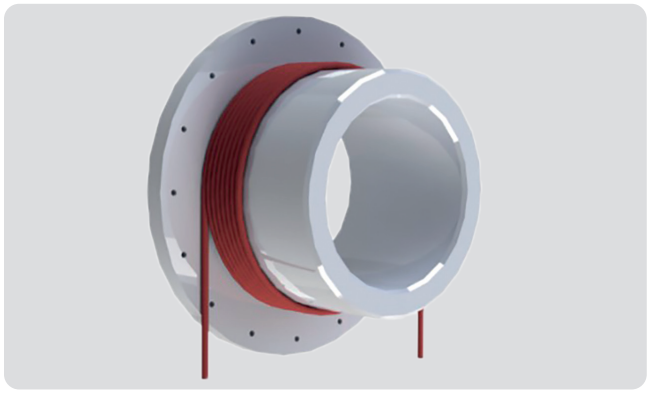
Current power on a 22kW generator.

There are now a number of possibilities:

1. The current power is close to the maximum power (10kW, 22kW or 44kW) and the recommendation shows **[# turns -]** ➔ number of turns is optimal.
2. The current power is much lower than the maximum power, for example only 15KW, and the advice shows **[# turns ▲]** (flashing message in orange) ➔ number of turns probably too low, ➔ add turn(s)
3. The current power is much lower than the maximum power, for example only 17KW, and the advice shows **[# turns ▼]** (flashing message in orange) ➔ number of turns probably too high, ➔ remove turn(s)

In order to heat a workpiece evenly, the turns can/must be distributed evenly over the workpiece. A space may be left between the turns for this purpose. However, this may affect the capacity and the advice. The number of turns may need to be adjusted according to the steps above.





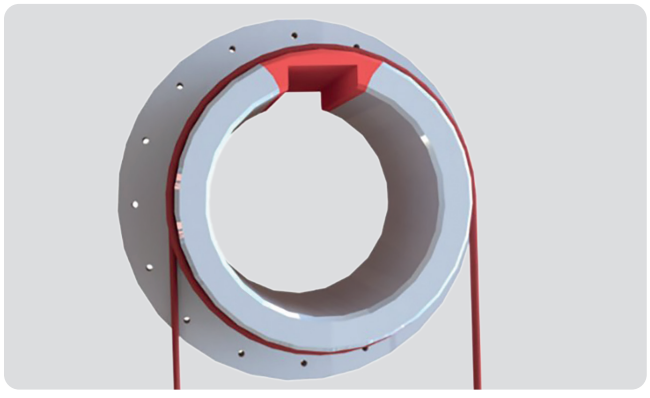
NOTE!

Unused reel length must not be rolled up! When the optimum number of turns has been found and there is still unused reel length remaining, lay this in a straight line on the floor. Rolling up the unused length creates an extra coil that negatively affects the process. If possible, use an inductor length that corresponds to the workpiece.

Bear in mind that the heat in the workpiece is generated directly under the inductor cable. This, together with the shape and construction of the workpiece, affects where and how fast heat is generated in the workpiece. A thinner part of the workpiece will heat up much faster than a thicker part.

If the inductor is wound directly over a 'foreign' part of the workpiece such as bolts, nuts and metal nameplates, this can cause these parts to heat up much faster than the rest of the workpiece. This may cause damage to the inductor. Avoid such situations as much as possible.

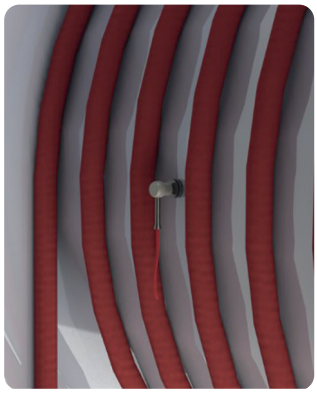
In the example below, the red part will heat up much faster than the rest of the workpiece. Therefore, place the temperature sensor in this part of the workpiece (in the immediate vicinity of a coil) to prevent damage to the inductor.

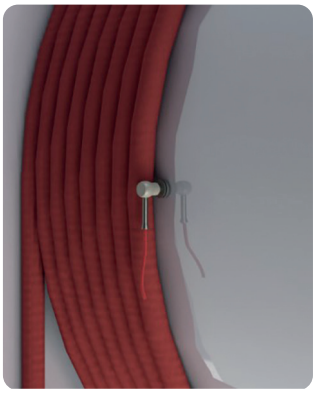


© BETEX Tools

NOTE!

When using a flexible inductor, always place the temperature sensor in the immediate vicinity of a turn. This is where the heat is first generated in the workpiece. Please also note that thinner parts heat up more quickly and that this should also be taken into account when deciding where to place the temperature sensor.





Examples of correctly placed temperature sensors

If an inductor is used incorrectly, the jacket (insulation) may be damaged/burnt. Check the inductor for damage before each use! Inductors that are damaged must be replaced.

NOTE!

Do not use damaged inductors!

12. Maintenance & Cleaning

- Clean the generator only with a dry cloth. Do not use water or solvents.
- Check the cables of the heater and inductors for damage before each use.
- Check the magnetic sensors regularly for damage. Ensure that the magnetic head is free of contamination to ensure accurate measurement.
- The heater is equipped with a fan with a filter at the rear.
- Regularly check the filter material for contamination and clean or replace it if necessary to ensure efficient cooling air flow.
- The frequency of inspection and cleaning depends on the degree of contamination in the environment in which the heater is used.

The filter material can be accessed as follows:

- Unlock the grille by pulling the blue handle forwards.



- Tilt the grille forwards.



- Check the filter for contamination and replace it if necessary.
- Tilt the grille back into position and lock it in place.



13. Wearing and replacement parts

Part	Item no.
Rittal filter mat SK3322.700	MF400560M
Magnetic temperature sensor 3.5 m, 350°C red	270588
Magnetic temperature sensor 3.5 m, 350°C green	270584
BETEX status column option MF V3.1	350200998
Dongle for flexible inductor	350200991
MF earthing cable, magnetic, 5 m	350200999
Magnetic holders for flexible inductor (200°C)	350200995

14. Firmware update

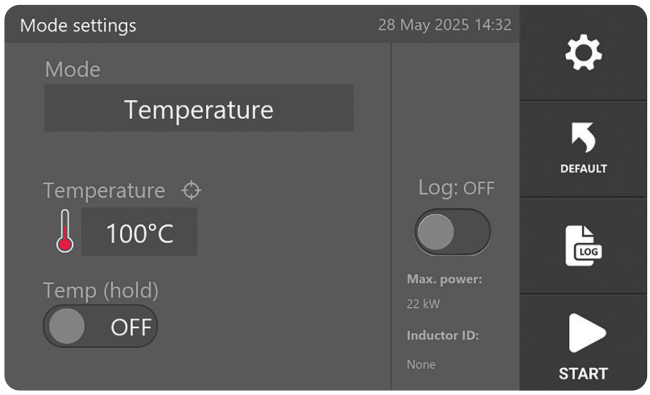
The manufacturer may make firmware updates available for the generator's HMI.

NOTE!

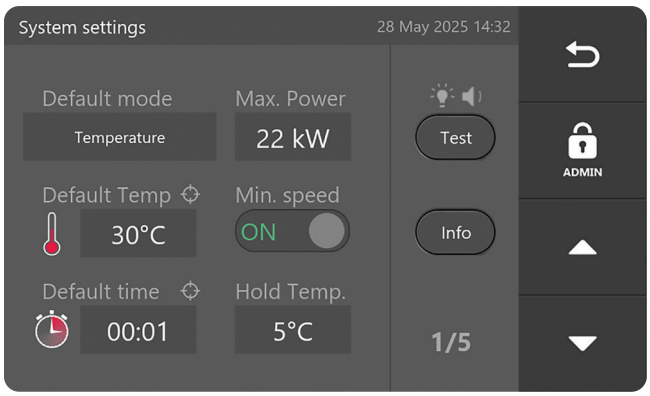
The following must be considered before the update:
- An update can overwrite preferences or personal settings. After an update, always check whether these settings have been retained and set the generator according to your preferences again, if necessary.
- An update can also overwrite log files. If these files have to be retained, export them to a USB stick before the update. See Section 10.4.

An update must be uploaded via the USB connection on the front of the generator. An empty USB data carrier is required to perform the update. Where applicable, the file will be made available digitally by the manufacturer. This file has to be copied to the root directory on the USB stick. Insert the USB data carrier with the newer software version into the USB port of the generator.

Steps to be followed:

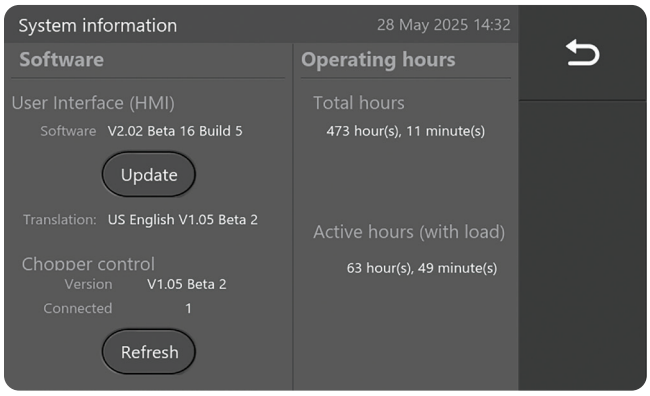


Pressing **[System settings]** displays the system settings screen. Press **[Info]** on this screen:

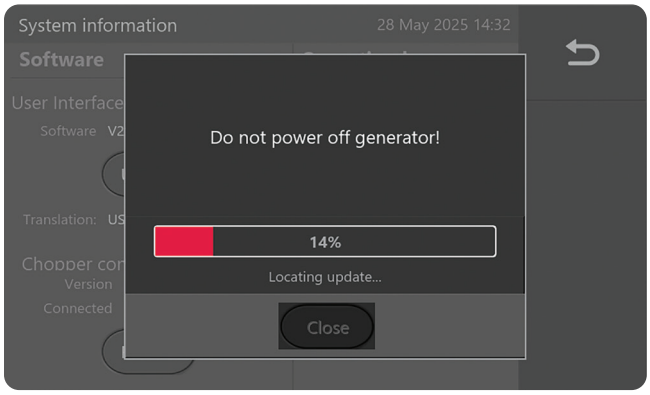


In the 'System Information' screen that now appears, the current version of the software can be found under 'User Interface (HMI)' under 'Software'.

Check whether the newly available software has a higher version number than the current version. If the version number shown on the screen is the same or higher than the version available, the installed software is already up to date. Then cancel the update process by pressing **[Back]**. If the version shown is older, continue with the next steps.

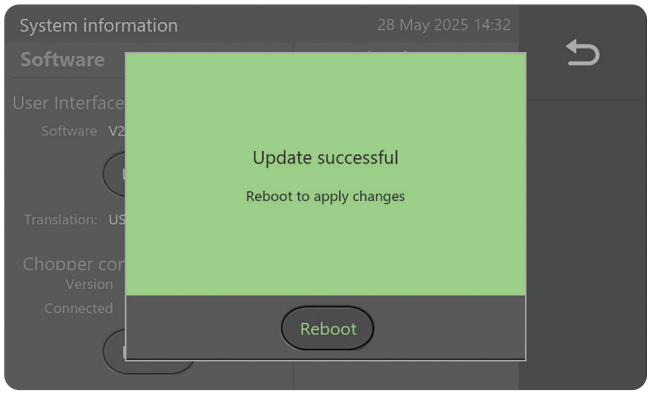


Press **[Update]**. A progress indicator appears. Do not switch off the generator during the process.



When the process is complete, a pop-up will appear stating that the update was successful.

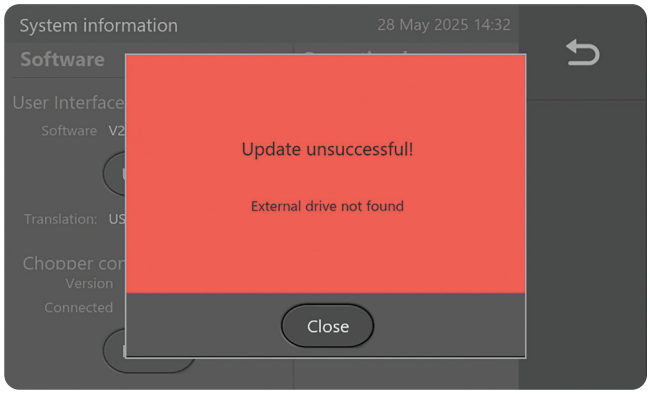
© BETEX Tools



Press **[Reboot]**. The generator restarts and the changes are applied.

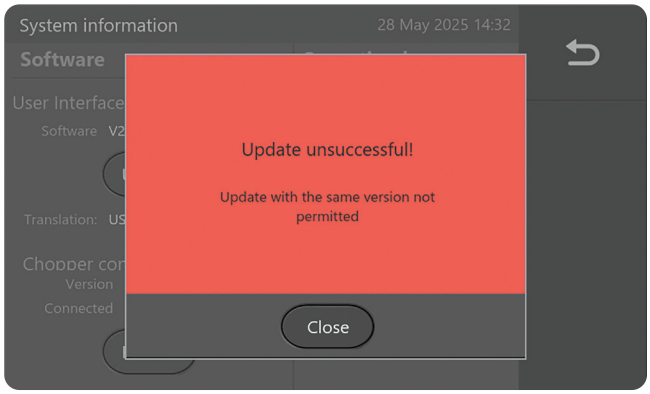
Error messages during update
Errors may occur during the update process.
These are displayed on the screen with pop-up notifications.

[Update unsuccessful]



[External drive not found]
The USB data carrier with the new software cannot be found.
Press **[Close]** to remove the error message.

- Check whether a USB data carrier with the new software has been inserted.
- Reinsert the USB data carrier, wait a few seconds, and then press **[Update]** again.
- Try a different USB data carrier.



[Update with the same version not permitted]
The software version used for updating is the same as the installed version. The software is already up-to-date.

- Press **[Close]** to remove the error message.
- Press **[Back]** to exit the update process.

15. Alarms, error messages, notifications, and other malfunctions

15.1 Alarms, notifications, and error messages

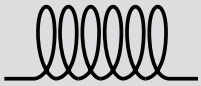
The generator can display notifications, alarms, and error messages on the screen. An overview of the messages and the actions to be taken is given below.

ID #	Alarm / Error Message	Cause & Corrective Action

1	No temperature rise	Insufficient temperature increase in workpiece within a time set by the user.
		• Temperature sensor is not installed or is installed in the wrong place on the workpiece.
		  • Place the sensor in position.
		  • Place the sensor as close as possible to the inductor.
		• Temperature sensor defective.
		  • Replace this with a working one.
		• Temperature sensor dirty.
		  • Clean the magnetic sensor.
		• Generator power set too low for the workpiece in question.
		  • Set the generator power higher.
		• Dimensions of workpiece too large to generate a sufficient increase in temperature at maximum power within a given time.
		  • Contact your supplier.

2	Communication time out	Communication between HMI (touchscreen) and controller PCB(s) failed. • Switch off the generator at the main switch, wait for a few seconds and switch on again. • If this does not remedy the fault, contact your supplier.
5	Slave interlink alarm	Only for 44kW generators. Communication between both chopper control boards is not working properly. • Switch off the generator at the main switch, wait for a few seconds and switch on again. • If this does not remedy the fault, contact your supplier.
7	Thermocouple 1 disconnected	Temperature sensor T1 not connected or defective. • Connect sensor to T1 or replace it with a functioning sensor.
9	Thermocouple 2 disconnected	Temperature sensor T2 not connected or defective. • Connect sensor to T2 or replace it with a functioning sensor. This alarm can only occur if ΔT measurement is enabled.
11	ΔT time out	Time that should have elapsed after ΔT was exceeded before the device should have been switched on again. • If desired, extend the **[ΔT time out]** time.
13	Network alarm	See Section 16.

EN DE ES FR NL

15	Heatsink temperature too low PCB 1.	Temperature IGBT PCB 1 too low. This can only occur if the ambient temperature is below -10°C. • Wait until the (ambient) temperature has risen again before using.
17	Heatsink temperature too low PCB 2. (Only with 44 kW generators)	Temperature IGBT PCB 2 too low. This can only occur if the ambient temperature is below -10°C. • Wait until the (ambient) temperature has risen again before using.
23	DC voltage too low PCB 1.	Input voltage (DC) of chopper PCB 1 is too low. • Have someone with electrical training check whether the generator is still connected to all 3 phases of the mains. Also have them check whether all three phases still have voltage. A grid fuse may have tripped.
25	DC voltage too low PCB 2. (Only with 44 kW generators).	Input voltage (DC) of chopper PCB 2 is too low. • Have someone with electrical training check whether the generator is still connected to all 3 phases of the mains. Also have them check whether all three phases still have voltage. A grid fuse may have tripped.
31	Power too low PCB 1.	(Control) voltage on control PCBs too low. • Contact your supplier.
33	Power too low PCB 2. (Only with 44 kW generators).	(Control) voltage on control PCBs too low. • Contact your supplier.
39	Electrical current too high PCB 1.	Electric current through IGBT PCB 1 too high. • Contact your supplier.
41	Electrical current too high PCB 2. (Only with 44 kW generators)	Electric current through IGBT PCB 2 too high. • Contact your supplier.
47	No inductor connected PCB 1.	No inductor connected to generator. • Connect an inductor to the generator. • With a flexible inductor, also connect the dongle to the generator.
49	No inductor connected PCB 2. (Only with 44 kW generators).	No inductor connected to generator. • Connect an inductor to the generator. • With a flexible inductor, also connect the dongle to the generator.
55	Transformer overheated PCB 1.	Transformer PCB 1 thermally switched. • Wait until the transformer temperature has dropped again. • The temperature monitor resets itself as soon as the temperature is within the permitted range again. • Check whether the fan(s) on the rear of the generator are rotating. • Check the filter(s) of this fan (or fans).
57	Transformer overheated PCB 2. (Only with 44 kW generators).	Transformer PCB 2 thermally switched. • Wait until the transformer temperature has dropped again. • The temperature monitor resets itself as soon as the temperature is within the permitted range again. • Check whether the fan(s) on the rear of the generator are rotating. • Check the filter(s) of this fan (or fans).
63	Inductor 1 thermal off / no dongle PCB 1	Connected inductor thermally switched off or, in the case of flexible inductors, the dongle is not inserted. • Check whether a plug or loose dongle is connected to the connection for inductor detection. The connection can be recognized by the following symbol.  **Inductor** • With fixed inductors: wait until the inductor has cooled down again. • The temperature monitoring resets itself as soon as it returns to normal. • In the case of an inductor without coil detection or a flexible inductor, the dongle must always be inserted.
87	Current sensor failure PCB 1.	Current sensor failure (PCB 1). • Contact your supplier.
89	Current sensor failure PCB 2. (Only with 44 kW generators).	Current sensor failure (PCB 2). • Contact your supplier.
95	Heatsink NTC short circuit PCB 1.	NTC on heat sink PCB 1 defective. • Contact your supplier.
97	Heatsink NTC short circuit PCB 2. (Only with 44 kW generators)	NTC on heat sink PCB 2 defective. • Contact your supplier.

© BETEX Tools

103	Heatsink NTC open circuit PCB 1.	NTC on heatsink PCB 1 defective or there is a problem with the connection to the PCB. • Contact your supplier.
105	Heatsink NTC open circuit PCB 2. (Only with 44 kW generators)	NTC on heatsink PCB 2 defective or there is a problem with the connection to the PCB. • Contact your supplier.
111	Trafo NTC short circuit PCB 1.	NTC in transformer PCB 1 defective. • Contact your supplier.
113	Trafo NTC short circuit PCB 2. (Only with 44 kW generators)	NTC in transformer PCB 2 defective. • Contact your supplier.
119	Trafo NTC open circuit PCB 1.	NTC in transformer PCB 1 defective or there is a problem with the connection to the PCB. • Contact your supplier.
121	Trafo NTC open circuit PCB 2. (Only with 44 kW generators)	NTC in transformer PCB 2 defective or there is a problem with the connection to the PCB. • Contact your supplier.
--	Thermo-couple(s) missing! Please try again...	Temperature sensor(s) not detected. • Connect temperature sensor(s). • Temperature sensor defective. • Replace this with a working one.
--	Log export failed! (External drive not found)	Cannot export the log file. • Plug a USB stick into the USB port on the front of the heater. • Check that the USB stick is not write-protected. • Check that the USB stick is formatted as FAT32.
--	Heating mode mismatch! Change mode or disable network...	Only occurs during networking. During networking, the **[sequence]** mode cannot be selected. Select one of the other heating modes.
--	Incompatible versions! Network version mismatch...	Only occurs when attempting to network with generators of a different generation. (e.g. V3.0 with V3.1)
--	... module NOT loaded	Only during generator start-up; config, admin, or setup file cannot be found or loaded. • Turn off the generator, wait 30 seconds, and try again. • If this does not help, please contact your supplier.

15.2 Other malfunctions

Problem / mal-function	Cause & Corrective Action
No display after activating main switch.	The display remains black for some time during the starting phase. Wait until this phase has passed. Do not switch off and on again immediately if you do not first see an image. If there is still no image after 1 minute, check the following: 1. Is the generator connected to the mains? 2. Do all three phases have mains voltage? 3. Check the fuses in the device. These are located behind the front panel alongside the main switch.
Date and time are not remembered.	The clock battery is dead. Generator may not have been used for an extended period of time. The battery is rechargeable. Leave the generator switched on (in standby mode) for a longer period of time to charge the battery.
Heating process stops suddenly although set temperature has not yet been reached.	Check that heating is not accidentally taking place in ΔT mode and that the process has been paused. Deactivate this function, if necessary. See Section 7.5. If you do wish to heat in ΔT mode, check the settings for this mode.
Heating process does not start.	Check that heating is not accidentally taking place in ΔT mode and that the process has been paused. Deactivate this function, if necessary. See Section 7.5. If you do wish to heat in ΔT mode, check the settings for this mode.
The workpiece does not heat up.	Check the workpiece material. Not all metals are suitable for heating with medium frequency. See Section 3.1.
Heating process does not work at the set maximum power.	This does not fall directly under the heading 'malfunctions'. Whether the heater can reach its maximum power depends on a number of factors: 1. Does the mains voltage correspond to the voltage on the type plate? Or does it drop during operation? (There is not a lot that can be changed here.) The voltage may deviate by no more than 10% from the voltage stated on the type plate. 2. Is the combination of inductor and workpiece optimal? Use the advice function to get the best possible results. 3. Material that is being heated. 4. Can the system go into resonance? This is determined also by points 2 and 3. If the inductor operates partly or completely out of resonance, the power factor of the system will decrease.
Temperature measurement deviates.	Check that the sensor is correctly connected. The + and – of the plug must correspond to those of the socket. Inspect the sensor head for contamination and clean, if necessary. Contamination acts as an insulation and leads to deviations in measurements.

16. Connecting generators (optional)

16.1 Physically connecting generators

The medium-frequency generators can be linked together so that they heat a workpiece jointly. This functionality is optional and is not enabled by default on every generator.

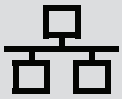
A maximum of 10 generators can be coupled. The generators do not have to be of the same type for this. 10kW, 22kW, and 44kW generators can be connected to each other in any combination.

NOTE!

Set up the generators to be connected so that the free space between the generators is at least 100 cm. The generators can then be supplied with sufficient cool air and do not use the warm air from the other generators for cooling.

When coupling the generators, pay attention to the total power that can be supplied by the plant installation.

Connecting two generators:
Two generators are coupled together directly using an Ethernet cable via the Ethernet ports on the front of the two generators. Connect the ports with the following symbols:



The cable to be used can be a standard CAT5 or CAT6 Ethernet cable.

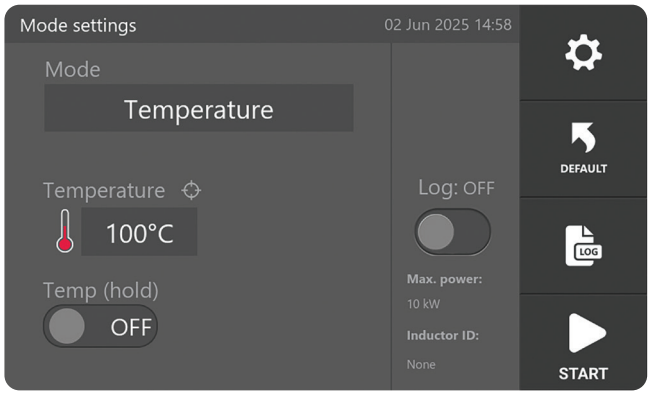
Connecting more than two generators:
More than two generators are connected to each other via a network switch. Connect Ethernet cables to a network switch via the Ethernet connections on the front of the generators.

The network switch can be a standard type available on the market. The only point to be noted here is that the switch used must have at least the same number of ports available as the number of generators to be coupled.

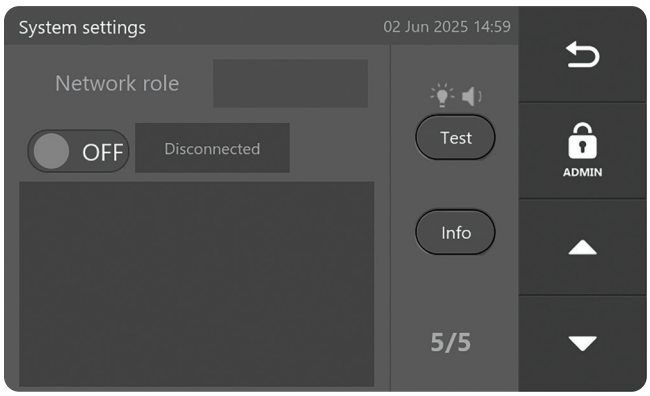
16.2 Setting up generators to be connected

Ensure that the generators are connected to each other via a network cable and set up the generators. One of the generators to be linked must always be set as the server, with the other generators as clients. To do this, follow the steps below.

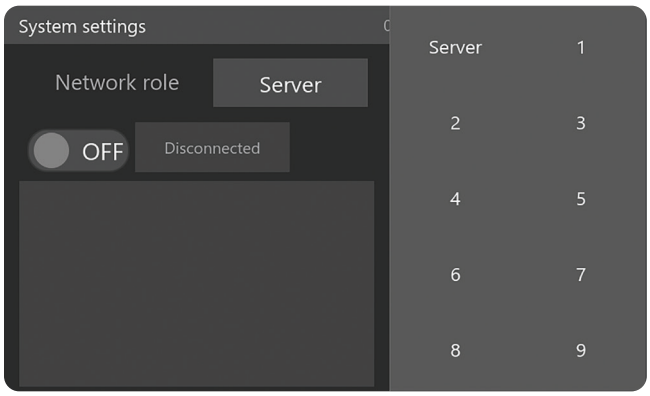
Setting up a generator as a server:



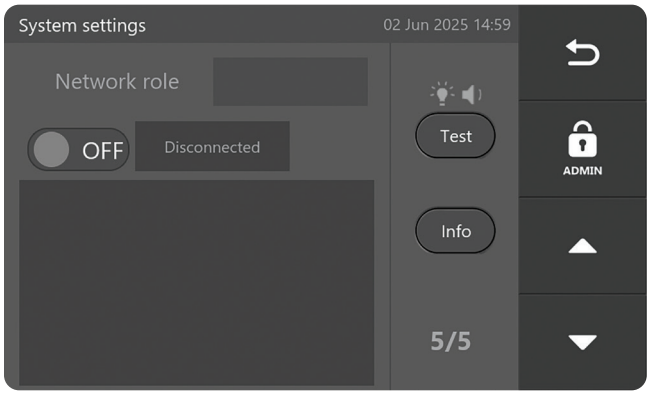
Press **[System settings]**. Use the **[Next]** button to go to page 5/5 of **[System settings]**.



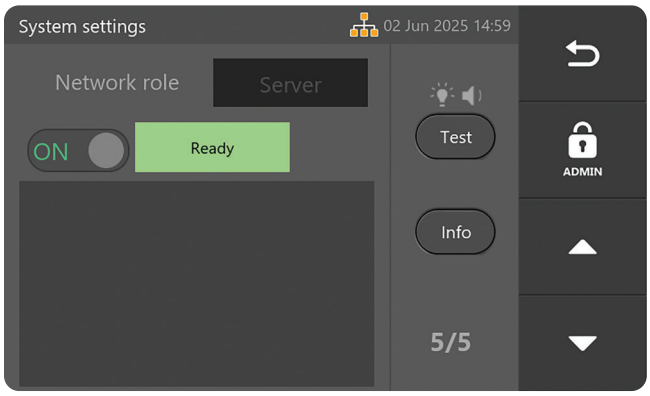
Press the box beside **[Network role]**. This field is empty or contains a previously used network role for the generator. A selection menu appears.



Select **[Server]**. The selection is copied to the box and the menu disappears.

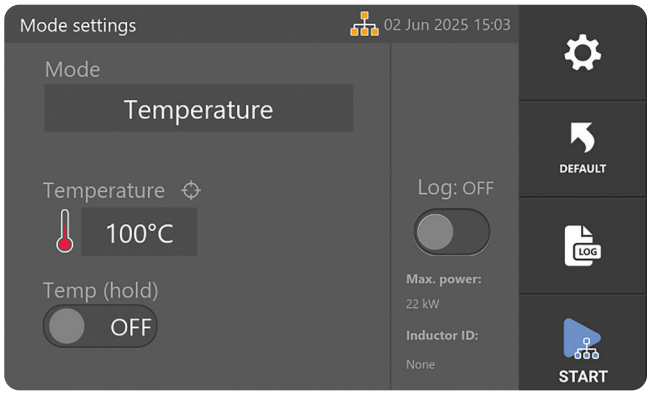


Slide the switch from **[OFF]** to **[ON]**.



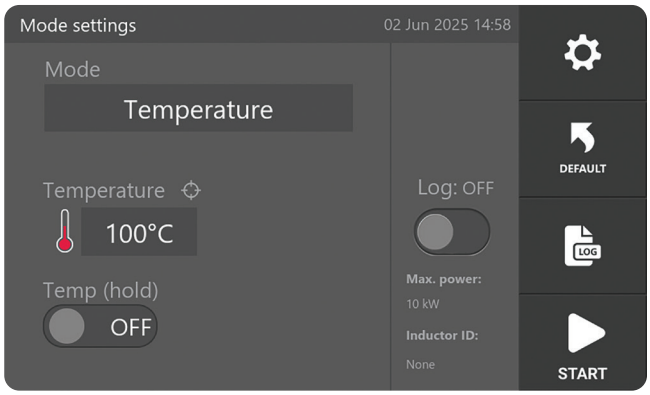
© BETEX Tools

The message 'Ready' appears in a green box. A network logo is displayed at the top of the screen. Press **[Back]** to go to the **[Mode settings]** screen.

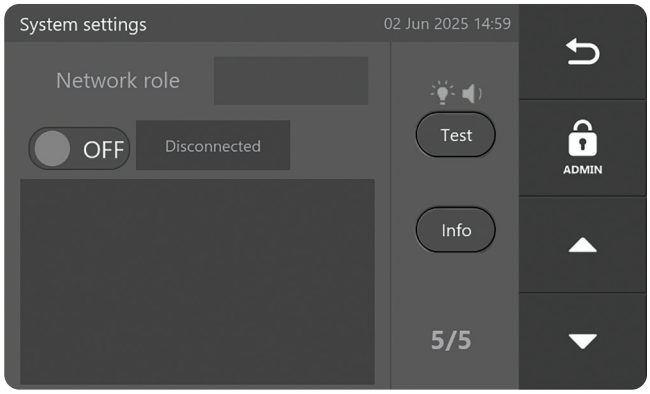


The **[START]** button has been highlighted in blue and a network logo to indicate that the generator is set to network operation.

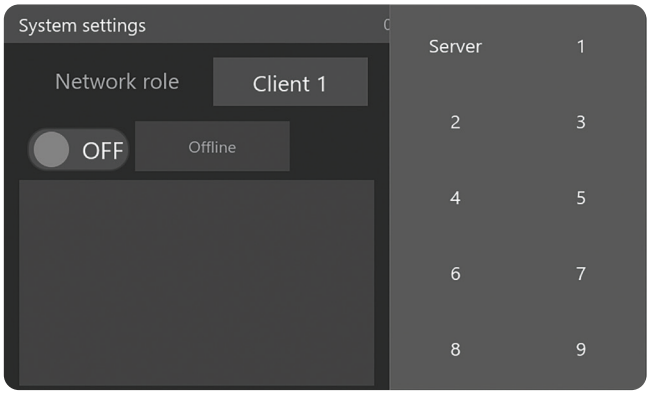
Setting up generator(s) as client:



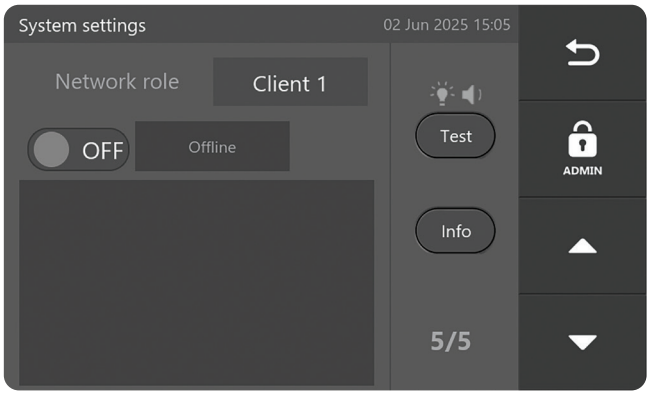
Press **[System settings]**. Use the **[Next]** button to go to page 5/5 of **[System settings]**.



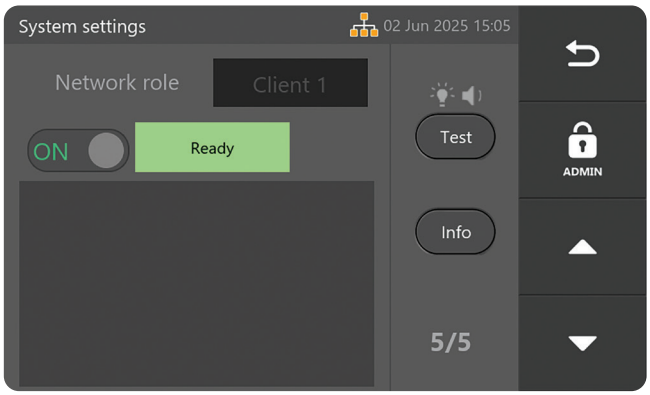
Press the box beside **[Network role]**. This field is empty or contains a previously used network role for the generator. A selection menu appears.



Select a number between 1 and 9. The selected number is transferred to the box with the client's name and the menu disappears.

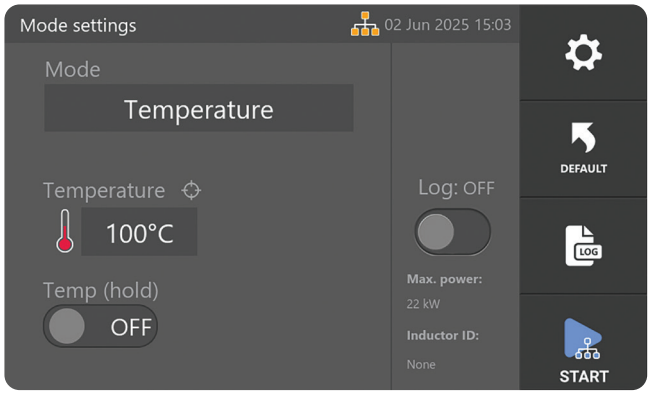


Slide the switch from **[OFF]** to **[ON]**.



The message 'Ready' appears in a green box. A network logo is displayed at the top of the screen. Press **[Back]** to go to the **[Mode settings]** screen.

EN DE ES FR NL



The **[START]** button has been highlighted in blue and a network logo to indicate that the generator is set to network operation.

Repeat the previous steps to set up the next generator(s) as clients if more than two generators need to be connected.

NOTE!

If multiple generators need to be set up as clients, numbers 1 through 9 may only be used once.

16.3 Operation of generators in coupled mode

General
With the exception of the **[START]** and **[STOP]** buttons and stop signals, no synchronization of data or settings takes place when the devices are linked. In the event of an alarm, one generator will automatically stop the other(s). The 'Temp (hold)', 'ΔT' function, and 'Advice' function can be used on every generator as described in Section 7.

When generators are coupled, logging is only possible on one of the generators. The 'log setup' screen will therefore only appear on the generator where **[START]** is pressed. Only the data from this generator is logged. Although it is possible to use coupled generators in different heating modes, it is recommended to use the generators in the same heating mode.



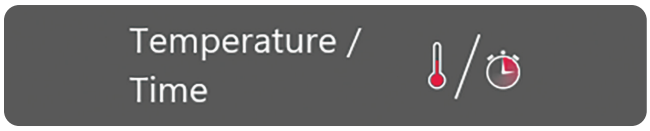
Temperature mode
The generators start or stop as soon as **[Start]** or **[Stop]** is pressed on one of the generators. The generators then process their own settings until one of the generators is the first to complete all its settings and stops. At that moment, the other generator(s) will also stop.

By making smart use of **[Temp. (hold)]** and **[ΔT settings]** as described in Section 7, the process can be adjusted so that when one generator reaches its set temperature, it switches to maintain temperature mode and the other generator continues to heat because it has not yet reached its set temperature.



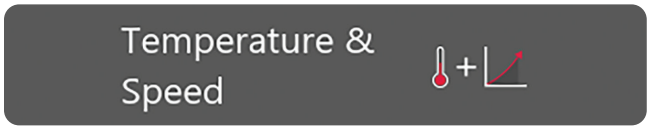
Time mode
The generators start or stop as soon as **[Start]** or **[Stop]** is pressed on one of the generators.

The generators then run through their own settings until one of the generators is the first to complete all its settings and stops. For linked generators, this will be the generator with the shortest time setting. At that moment, the other generator(s) will also stop.



Temperature or time mode
The generators start or stop as soon as **[Start]** or **[Stop]** is pressed on one of the generators.

The generators then run through their own settings until one of the generators is the first to complete all its settings and stops. At that moment, the other generator(s) will also stop.



Temperature and speed mode
The generators start or stop as soon as **[Start]** or **[Stop]** is pressed on one of the generators.

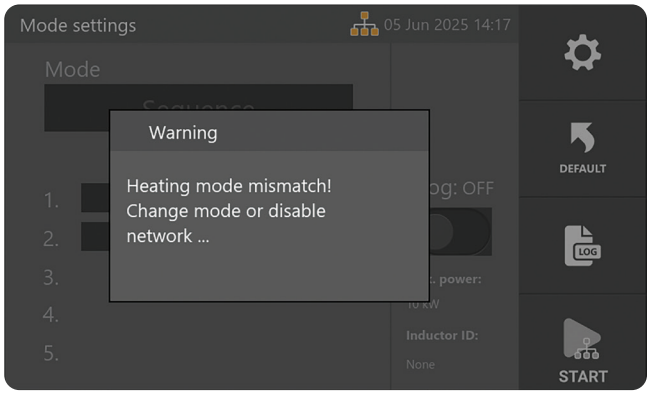
The generators then run through their own settings until one of the generators is the first to complete all its settings and stops. At that moment, the other generator(s) will also stop.

By making smart use of **[Temp. (hold)]** and **[ΔT settings]** as described in Section 7, the process can be adjusted so that when one generator reaches its set temperature, it switches to maintain temperature mode and the other generator continues to heat because it has not yet reached its set temperature.



Sequence mode
Sequence mode is excluded from network operation.
If this mode is selected on one or more generators, the following error message will appear after pressing start. Select a different heating mode.

© BETEX Tools



16.4 Problems

Problem	Cause/Solution
The heating process does not start on any generator after pressing **[Start]**.	Check that multiple generators are not set as 'Server'.
One of the generators will not start.	• Check the network settings. Is the generator set in network mode? • Check that the network cable is connected.
Network connection lost.	• The generator may have been switched off. Reset the generator. • The network cable may have become loose or defective. Check the cable and reset the generator.
Error message: No route to host.	This message appears when you try to set a generator as 'Client' while no generator has been set as 'Server'. First, set up a generator as a 'Server'.

17. Warranty

17.1 Warranty provisions

As the manufacturer, Schaeffler Smart Maintenance Tools BV offers a 24-month warranty on the hardware of the original product. The warranty period starts with the date of delivery. Claims under warranty must be accompanied by a proof of purchase with delivery date. During this period, Schaeffler Smart Maintenance Tools BV will resolve any defects that can be traced back to production and/or material faults.

1. Any defect or fault must be reported immediately to prevent further damage. Warranty claims will be voided if the defect or fault is not reported immediately.
2. Defects caused by failure to observe the installation, safety, and operating instructions described in the user manual are excluded from the warranty. The warranty does not apply to damage resulting from:
   - contact with aggressive substances,
   - water ingress,
   - abnormal environmental and atmospheric conditions,
   - improper operating and usage conditions.
3. Unauthorised modifications or modifications by third parties will void the warranty. The replacement of parts with non-OEM parts will also void the warranty.
4. The product must be sent to the service department for repair.
5. Repairs carried out by Schaeffler Smart Maintenance Tools BV within the warranty period do not result in a new warranty period or an extension of the warranty period.
6. Other claims for compensation, such as damage caused outside the product, are excluded.
7. Wear and tear parts (see list) are not covered by the warranty.
8. Damage to the glass of the control panel/touchscreen in the form of cracks, scratches, etc. is excluded from the warranty.
9. For other provisions, please refer to the terms and conditions of sale of Schaeffler Smart Maintenance Tools BV.

18. Technical data

18.1 Technical specifications







Type MF Quick-Heater	MF-GENERATOR3.1-10KW	MF-GENERATOR3.1-22KW	MF-GENERATOR3.1-44KW
Voltage/amperage (input)	3 ~ 400V/16A 3 ~ 450V/14A 3 ~ 500V/12A 3 ~ 600V/10A	3 ~ 400V/32A 3 ~ 450V/30A 3 ~ 500V/28A 3 ~ 600V/23A	3 ~ 400V/63A 3 ~ 450V/59A 3 ~ 500V/55A 3 ~ 600V/45A
Frequency (input)	50/60Hz		
Max. power output	10kW	22kW	44kW
Frequency range (output)	10-25 kHz		
Temperature measurement	type K thermo-element		
Temperature range	30 – 300 °C		
Measurement precision	± 3.5°C		
Inductor recognition	Yes		
Time range	00:00 - 99:00 mm:ss		
Temperature sensor	Yes, max. 300°C		
Extra thermocouple input	Yes		
Generator dimensions LxWxH	600 x 300 x 596mm	600 x 300 x 596mm	600 x 650 x 580mm
Weight of generator	46 kg	46 kg	78 kg
Trolley	Optional		
USB connection	Yes, for data logging and firmware updates		
Network connection	Yes, for communication between multiple generators		
Forced air cooling	Yes		

© BETEX Tools

19. CE Declaration of Conformity

CE Declaration of Conformity

Manufacturer's name:	Schaeffler Smart Maintenance Tools BV
Manufacturer's address:	Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Brand:	BETEX
Product description:	Inductive generator
Product name/type:	• MF-GENERATOR3.1-10KW-400V • MF-GENERATOR3.1-10KW-450V • MF-GENERATOR3.1-10KW-500V • MF-GENERATOR3.1-22KW-400V • MF-GENERATOR3.1-22KW-450V • MF-GENERATOR3.1-22KW-500V • MF-GENERATOR3.1-44KW-400V • MF-GENERATOR3.1-44KW-450V • MF-GENERATOR3.1-44KW-500V
Comply with the requirements of:	• Low Voltage Directive 2014/35/EU • EMC Directive 2014/30/EU • RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU
Applicable harmonized standards:	Electric Safety • EN 60204-1:2018 EMC Emission • EN 55011:2016 • EN 61000-3-11:2019 • EN 61000-3-12:2011 + A1:2021 EMC Immunity • EN 61000-6-2:2019

Any modifications made to the product without consulting us and without our written approval will render this declaration invalid.

H. van Essen
Managing Director
Schaeffler Smart Maintenance Tools BV

Place, Date:
Vaassen, 10-11-2025

CE

20. UKCA Declaration of Conformity

UKCA Declaration of Conformity

Manufacturer's name:	Schaeffler Smart Maintenance Tools BV
Manufacturer's address:	Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Brand:	BETEX
Product description:	Inductive generator
Product name/type:	• MF-GENERATOR3.1-10KW-400V • MF-GENERATOR3.1-10KW-450V • MF-GENERATOR3.1-10KW-500V • MF-GENERATOR3.1-22KW-400V • MF-GENERATOR3.1-22KW-450V • MF-GENERATOR3.1-22KW-500V • MF-GENERATOR3.1-44KW-400V • MF-GENERATOR3.1-44KW-450V • MF-GENERATOR3.1-44KW-500V
Comply with the requirements of:	• Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 S.I. 2016:1091 • Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 S.I. 2016:1101 • The Restriction of the use of certain Hazardous Substances Regulations 2012 (SI 2012/3032)
Applicable harmonized standards:	Electric Safety • EN 60204-1:2018 EMC Emission • EN 55011:2016 • EN 61000-3-11:2019 • EN 61000-3-12:2011 + A1:2021 EMC Immunity • EN 61000-6-2:2019

Any modifications made to the product without consulting us and without our written approval will render this declaration invalid.

H. van Essen
Managing Director
Schaeffler Smart Maintenance Tools BV



Place, Date:
Vaassen, 10-11-2025

UK CA

© BETEX Tools

DEUTSCH

Inhalt

1. Über diese Betriebsanleitung 45
1.1 Aktuelle Version 45
1.2 Verfügbarkeit 45
1.3 Rechtliche Informationen 45
1.4 Originalbetriebsanleitung 45
2. Sicherheit, Warnungen und potenzielle Gefahren 45
2.1 Erläuterungen zu Piktogrammen 45
2.2 Beschreibung potenzieller Gefahren 46
2.3 Sicherheitsmaßnahmen 46
2.4 Sicherheitsvorrichtungen 46
3. Einleitung 47
3.1. Anwendungsbereich 47
3.2 Funktionsprinzip 47
3.3. Umgebungsbedingungen 47
3.4 Anforderungen an den Anwender 47
3.5 Nicht empfohlener Gebrauch 47
4. Erklärung Bedienelemente 48
5. Installation und Inbetriebnahme 48
5.1. Installation 48
5.2 Temperatursensoren 49
5.3 Induktoren 49
5.4 Signalsäule (optional) 49
6. Bedientafel 50
6.1 Erläuterung der Touchscreen-Bedienelemente 50
7. Systemeinstellungen 50
7.1 Allgemeines 50
7.2 Erklärung Systemeinstellungen 1/5 51
7.3 Erklärung Systemeinstellungen 2/5 51
7.4 Erklärung Systemeinstellungen 3/5 51
7.5 Erklärung Systemeinstellungen 4/5 52
7.6 Erklärung Systemeinstellungen 5/5 53
8. Eingeschränkte Benutzereinstellungen 54
8.1 Die Admin-Einstellungen 54
8.2 Optionale eingeschränkte Benutzereinstellungen 54
9. Erwärmen 54
9.1 Erwärmungsmodi 54
9.2 Temperaturhaltefunktion 56
9.3 Protokollfunktion für den Erwärmungsvorgang 57
9.4 Target-Button 58
9.5 Erwärmen 58
9.6 Erklärung der angezeigten Fensterinformationen beim Erwärmungsvorgang 62
10. Logdateien 63
10.1 Zugang zu Protokolldateien (Logdateien) 63
10.2 Alarme 64
10.3 Crashlogs 64
10.4 Heizungsprotokoll 65
11. Induktoren 67
11.1 Induktorausführungen 67
11.2 Anschluss von Induktoren und Anschluss-Set 68
11.3 Anbringen des Induktors am Werkstück 69
12. Wartung & Reinigung 71
13. Verschleiß- und Ersatzteile 72
14. Firmware-Update 72
15. Alarme, Fehlermeldungen, Benachrichtigungen und sonstige Störungen 73
15.1 Alarme, Benachrichtigungen und Fehlermeldungen 73
15.2 Weitere Störungen 75
16. Generatoren koppeln (optional) 76
16.1. Physisches Koppeln von Generatoren 76
16.2 Einstellung der zu koppelnden Generatoren 76
16.3 Funktionen der gekoppelten Generatoren 78
16.4 Probleme 79
17. Garantie 79
18. Technische Daten 80
18.1 Technische Daten 80
19. CE Konformitätserklärung 81

© BETEX Tools

Vorwort

BETEX MF GENERATOREN ermöglichen eine saubere und effiziente Durchführung von Montage- und Demontagearbeiten. Der BETEX MF GENERATOR umfasst einen Generator und einen bzw. (je nach Kundenwunsch) mehrere Induktor(en). Der Generator versorgt die Induktoren, die das Anwärmen der ferromagnetischen Werkstücke übernehmen, mit Elektrizität. Geeignete Materialien sind u. a. Eisen, Stahl, Edelstahl, Titan und bestimmte Bronzelegierungen. Die maximale Heizleistung, der die Werkstücke ausgesetzt werden können, beträgt 10 kW, 22 kW bzw. 44 kW, je nach Generatortyp.

1. Über diese Betriebsanleitung

1.1 Aktuelle Version

Die aktuelle Fassung und Übersetzungen dieser Betriebsanleitung finden Sie unter www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com/de/downloads/.

1.2 Verfügbarkeit

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil jeder Gerätelieferung und kann auch nachbestellt werden.

1.3 Rechtliche Informationen

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen befanden sich zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses auf dem neuesten Stand. Von den hier veröffentlichten Abbildungen und Texten lassen sich keinerlei Rechte auf bereits gelieferte Geräte ableiten. BETEX haftet nicht für Schäden oder Störungen, die sich aus Änderungen oder einem Gebrauch des Geräts oder von Zubehör ergeben, die nicht dem bestimmungsgemäßen Zweck dienen.

1.4 Originalbetriebsanleitung

Die Originalbetriebsanleitung wurde auf Niederländisch verfasst. Bei in anderen Sprachen vorliegenden Betriebsanleitungen handelt es sich um die jeweiligen Übersetzungen der Originalanleitung.

2. Sicherheit, Warnungen und potenzielle Gefahren

In dieser Betriebsanleitung werden eine Reihe Gefahren-einstufungen verwendet, um den Benutzer auf potenzielle gefährliche Situationen hinzuweisen. Diese Einstufungen lauten:

WARNUNG!	
	Bezeichnet eine mögliche unmittelbar drohende Gefahr, die zum Tod oder zu schwersten Verletzungen führen kann.

VORSICHT!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht vermieden wird, können mittelschwere oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

ACHTUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht vermieden wird, kann die Anlage oder etwas in ihrer Umgebung beschädigt werden.

Die potenzielle Gefahr wird anhand obengenannter Einstufungen und Art der Gefahr beschrieben. Die Beschreibung wird durch Piktogramme verdeutlicht. Diese Piktogramme werden in Kapitel 2.1 erläutert.

Lesen Sie die Verbote, Gebote und Warnungen und befolgen Sie die Anweisungen. Diese dienen der eigenen Sicherheit, der Sicherheit anderer und der Vorbeugung von Schäden an Geräten.

2.1 Erläuterungen zu Piktogrammen

	Für Personen mit einem Herzschrittmacher oder anderen empfindlichen Hilfsmitteln oder Implantaten verboten.
	Das Tragen von Metallteilen, Uhren und Schmuck ist verboten.
	Verboten für Personen mit Metallimplantaten.
	Betriebsanleitung beachten!
	Hitzebeständigen Handschutz tragen!
	Sicherheitsschuhe tragen!
	Warnung vor Gefahr.
	Warnung vor Hindernissen am Boden.
	Warnung vor elektrischer Spannung.
	Warnung vor Magnetfeld.
	Warnung vor heißer Oberfläche.

EN DE ES FR NL

2.2 Beschreibung potenzieller Gefahren

Warnung! Elektrische Spannung



Machen Sie sich bewusst, dass Sie mit einem Elektrogerät arbeiten. Netzseitig, intern und am Anschluss treten Spannungen auf, die bei unsachgemäßem und zweckfremdem Gebrauch zu schweren Verletzungen und Tod führen können.

- Generator wie auf dem Typenschild angegeben an das Stromnetz anschließen.
- Vor jeder Inbetriebnahme Stromkabel und das/die Kabel des bzw. der Induktoren auf Beschädigungen kontrollieren.
- Induktoren nicht oberhalb der maximal zulässigen Temperatur verwenden, um Beschädigungen der Isolierung des Induktors zu vermeiden. Diese Temperatur ist am Induktor angegeben.
- Für Wartungs- und Reparaturarbeiten muss das Gerät immer sicher vom Netz getrennt sein. Diese wird durch Ziehen des Netzsteckers aus der Steckdose erreicht.
- Sind im Gerät Messungen oder Tests erforderlich, dürfen diese nur von elektrotechnisch geschultem Personal ausgeführt werden.

Warnung! Elektromagnetisches Feld



Machen Sie sich bewusst, dass Sie mit einem Gerät arbeiten, das elektromagnetische Felder erzeugt.



Diese Felder können für Träger aktiver körperlicher Hilfsmittel wie Herzschrittmacher schädlich sein.



Diese Felder können für Träger passiver körperlicher Hilfsmittel wie Gelenkprothesen schädlich sein. Auch das Tragen von Schmuck kann zu Verletzungen durch Verbrennung führen.



Trägern aktiver körperlicher Hilfsmittel ist der Aufenthalt in der direkten Umgebung des Generators und des Induktors verboten, wenn diese in Betrieb sind. Das erzeugte Magnetfeld kann die korrekte Funktion derartiger Körperhilfsmittel möglicherweise beeinflussen.



Das Tragen von Schmuck ist bei der Arbeit mit Generator und Induktor verboten. Es besteht Gefahr, dass sich dieser durch das elektromagnetische Feld mit Verbrennungsfolge erhitzt.



Aus diesen Gründen wird Personen, die Träger aktiver körperlicher Hilfsmittel sind, vom Aufenthalt in der direkten Umgebung des Generators und des Induktors abgeraten, wenn diese in Betrieb sind.

Vorsicht! Stolpergefahr



Schränken Sie die Verletzungsgefahr durch Stolpern so weit wie möglich ein.

- Sorgen Sie für einen aufgeräumten Arbeitsplatz. Alle losen, überflüssigen Gegenstände aus der direkten Umgebung des Generators, des Induktors und des Werkstücks entfernen.
- Strom- und Induktorkabel so verlegen, dass die Stolpergefahr minimal ist.

Vorsicht! Verbrennungsgefahr



Das Werkstück wird beim Erwärmen warm bis sehr heiß.



Auch der Induktor kann durch den Kontakt mit dem Werkstück oder durch die Strahlungshitze heiß sein.



Beim Umgang mit dem Induktor immer hitzebeständigen Handschutz verwenden, um Verletzungen durch Verbrennungen zu vermeiden.

Vorsicht! Verletzungsgefahr durch Heben



Die Mittelfrequenzgeneratoren von BETEX wiegen mehr als 23 kg und dürfen daher nicht von 1 Person allein angehoben werden.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

- Jeder Benutzer muss sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen und die an seinem Arbeitsplatz geltenden Sicherheitsvorschriften kennen.
- Die Angaben in dieser Anleitung müssen jederzeit befolgt werden.
- Schalten Sie den Induktor niemals ohne Werkstück im Induktor ein.
- Bei der optionalen mobilen Ausführung: Die Bremsen der Lenkrollen immer aktivieren, wenn Sie das Gerät nicht mehr bewegen.
- Überprüfen Sie die Kabel der Stromversorgung und des Induktors vor jeder Inbetriebnahme auf Beschädigungen. Bei Beschädigungen dürfen Generator und Induktor nicht verwendet werden. Gefahr von Elektrounfällen!
- Immer die mitgelieferten oder die vom Hersteller gelieferten Induktoren verwenden. Keinesfalls andere oder selbst hergestellte Induktoren benutzen.
- Immer kontrollieren, ob der Induktor korrekt um das Werkstatt oder darin angebracht ist. So erfolgt die Erwärmung gleichmäßig, und Schäden an Mensch oder Gerät sind ausgeschlossen.
- Beim Umgang mit erwärmten Werkstücken und dem Induktor immer hitzebeständigen Handschutz tragen, um Verbrennungen zu vermeiden.
- Verwenden Sie bei Induktoren und Werkstücken, die schwerer als 23 kg sind, eine Hebevorrichtung.
- Alle losen Metallgegenstände und Materialien in einem Bereich von mindestens 50 cm um den Induktor entfernen.
- Dafür sorgen, dass Induktorkabel frei liegen von benachbarten (Ferro-)Materialien.
- Dabei kann es sich um Arbeitsplatten oder Gerüste handeln. Diese Objekte können versehentlich erhitzt und der Induktor dabei beschädigt werden.
- Falls während des Erwärmens Rauch oder Dampf aus dem Werkstück austritt, sorgen Sie für eine Absaugung oder ausreichende Belüftung in der Werkstatt. Atmen Sie keine Dämpfe oder Rauch ein!

Während des Erwärmens:

- Keine Metallgegenstände (außer dem Werkstück) in der Nähe des Induktors lagern.
- Mindestens 1 Meter Abstand vom Induktor halten.
- Werkstück oder Wicklung nicht mit einer Metallschlinge unterstützen. Diese können versehentlich sehr stark erhitzt werden. Darüber hinaus können sehr starke Ströme durch sie hindurch fließen.
- Niemals den Induktor vom Werkstück entfernen.
- Niemals den Induktor vom Generator abmontieren.

2.4 Sicherheitsvorrichtungen

- Der Generator kann so eingestellt werden, dass er abschaltet, wenn innerhalb einer vom Hersteller voreingestellten Zeit keine Temperaturerhöhung des Werkstücks festgestellt wird.

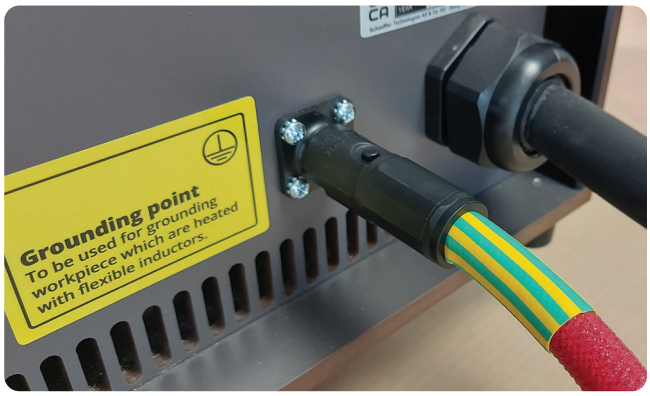
© BETEX Tools

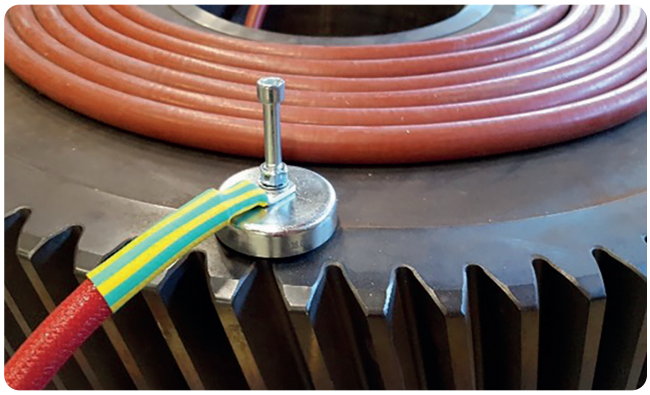
- Ist die Leistung des Induktors zu hoch, wird diese vom Generator automatisch nachjustiert, oder der Generator wird komplett ausgeschaltet.
- Wenn sich kein Werkstück im Induktor befindet, schaltet der Generator in den meisten Fällen nicht oder nur mit sehr geringer Leistung ein.
- Ist kein Induktor angeschlossen oder nur eine der Leitungen, kann der Induktor nicht eingeschaltet werden.
- Wird die Wicklung des Induktors (feste Ausführung) zu heiß, schaltet sich der Generator ab.
- Wird der Generator zu heiß oder droht er, zu heiß zu werden, passt die Steuerung die Leistung automatisch an und versucht, einen Ausgleich zu schaffen, sodass der Generator weiter arbeitet, ohne thermisch abzuschalten. Ist das nicht mehr möglich, wird der Erwärmungsprozess abgeschaltet.
- Die mit den Induktoren gelieferten Erdungskabel am Werkstück verwenden, um eventuell durch Induktion entstandene Potentialunterschiede auszugleichen. So werden Fehler bei der Temperaturmessung vermieden.

ACHTUNG!

Es handelt sich nicht um eine Sicherheitserdung.

Kontrollieren, ob die Verwendung dieses Kabels mit dem betreffenden Werkstück zulässig ist. Die vom Magneten übertragene Magnetisierung beträgt mehr als 2A/cm.





3. Einleitung

3.1. Anwendungsbereich

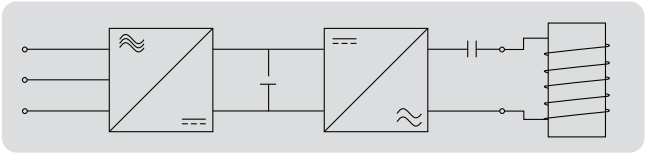
Der MF-GENERATOR besteht aus einem Generator, 2 Temperatursensoren und hitzebeständigen Handschuhen. Die Induktoren werden separat bestellt. An den Generator werden Induktoren angeschlossen, mit denen ferromagnetische Werkstücke erhitzt werden können. Geeignete Materialien sind u. a. Eisen, Stahl, Edelstahl, Titan und bestimmte Bronzelegierungen. Die an das Werkstück übertragene Leistung beträgt abhängig vom Anwärmertyp maximal 10 kW, 22 kW oder 44 kW.

3.2 Funktionsprinzip

Die Dreiphasenspannung wird gleichgerichtet und geglättet. Die entstehende Gleichspannung wird dann über einen Wechselrichter in eine Wechselspannung mit einer Frequenz zwischen 10 und 25 kHz umgewandelt. Über eine Resonanzkapazität wird dann die Leistung über einen Induktor magnetisch in das zu erwärmende Werkstück übertragen.

Da die Frequenz dabei relativ hoch ist, ist die Eindringtiefe des Magnetfelds nicht sehr groß. Deshalb wird nur die Außenschicht des Werkstücks erhitzt.

Dieses Prinzip sorgt dafür, dass die Erwärmung mit Mittelfrequenz auch für Demontagezwecke besonders geeignet ist, wie z. B. die Demontage von Lagerringen von Achsen.



3.3. Umgebungsbedingungen

- Nur in geschlossenen Räumen verwenden.
- Umgebungstemperatur: 0 bis 40° C.
- Luftfeuchtigkeit: 5 bis 90 %, nicht kondensierend.
- Zur Verwendung in einer trockenen und sauberen industriellen Arbeitsumgebung.
- Starke Verunreinigung der Luft durch Feuchtigkeit (Dampf), Staub, Öl und Chemikalien ist nicht zulässig.

3.4 Anforderungen an den Anwender

- Der Anwender muss die Sprache, in der die Betriebsanleitung verfasst ist, beherrschen, um die Anweisungen in dieser Anleitung vollständig zu verstehen. Außerdem verfügt er oder sie über technische Grundkenntnisse.
- Der Anwender darf kein Träger eines elektromagnetischen Implantats sein, das sensibel reagiert, wie beispielsweise Herzschrittmacher oder Hörgerät.

3.5 Nicht empfohlener Gebrauch

- BETEX-Induktoren sind aus Materialien hergestellt, die mit größter Sorgfalt zusammengestellt wurden. Daher keine selbst hergestellten Induktoren oder solche anderer Fabrikate verwenden. Das kann zu gefährlichen Situationen oder Schäden am Generator führen.
- Generator und Induktor(en) sind aufeinander abgestimmt. Verwenden Sie darum ausschließlich die mitgelieferten Induktoren oder solche, die vom Hersteller gefertigt und für den Generator geeignet sind.
- Schalten Sie Generator und Induktor nicht ein, ohne dass der Induktor sich um das oder im zu erwärmenden Objekt befindet. Werkstücke dürfen nicht über die Maximaltemperatur der Induktoren erwärmt werden. Das kann zu Schäden an den Induktoren führen.
- Die maximale Betriebstemperatur ist immer am BETEX-Induktor angegeben.

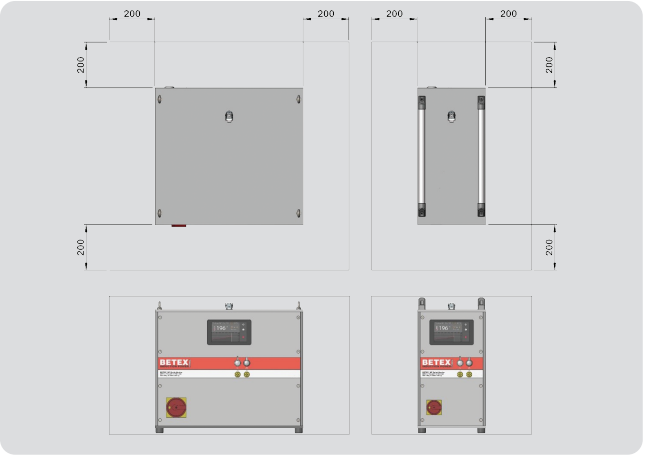
4. Erklärung Bedienelemente

	Touchscreen. Am Display können Parameter sowie Start und Stopp des Anwärmvorgangs eingestellt werden. Siehe 6.1 zur näheren Erläuterung der Bedienelemente am Touchscreen.
	Hauptschalter mit Nothaltfunktion.
	Anschluss Temperatursensor (Thermokoppel Typ k).
	Netzanschluss Induktor.
	Anschluss Thermosicherung und Induktorerkennung.
	Anschluss optionale Signalsäule.
	USB-Anschluss.
	Netzwerkanschluss.
	Magnetischer Temperatursensor rot für T1.
	Magnetischer Temperatursensor grün für T2.
	Signalsäule (optional).

5. Installation und Inbetriebnahme

5.1. Installation

1. Entfernen Sie die Verpackung und platzieren Sie den Generator auf einem stabilen, flachen Non-Ferro-Untergrund. Bei Ausführungen mit Trolley (optional) nach dem Versetzen stets die Bremsen der Lenkrollen aktivieren.
2. Für mindestens 20 cm freien Raum um das Gerät sorgen, damit gute Belüftung und Kühlung gewährleistet sind.



ACHTUNG!

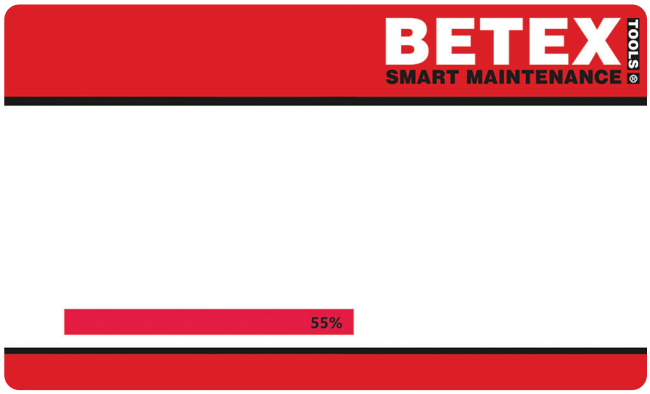
Werden mehrere Generatoren nebeneinander aufgestellt, muss zwischen diesen ein Freiraum von mindestens 100 cm vorhanden sein. So können die Generatoren ausreichend mit kühler Luft versorgt werden und nutzen die ausgeblasene Warmluft nicht zur Kühlung.

3. Kontrollieren Sie die Anschlussspannung und den Strom anhand des Typenschilds auf der Maschine.

10 kW	22 kW	44 kW
400V / 16A	400V / 32A	400V / 63A
450V / 14A	450V / 30A	450V / 59A
500V / 12A	500V / 28A	500V / 55A
600V / 10A	600V / 23A	600V / 45A

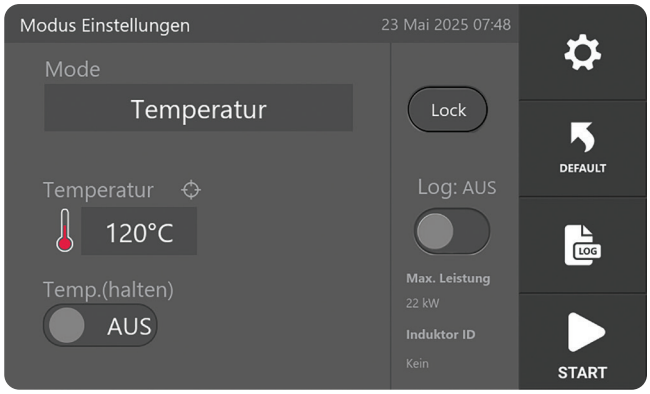
4. Überprüfen Sie die Stromkabel vor jedem Einsatz auf Beschädigungen. Generator bei Beschädigung nicht verwenden.
5. Das Stromkabel ist aus praktischen Gründen standardmäßig mit einem 5-poligen CEE-Stecker versehen. Das Gerät funktioniert jedoch an 3x Phase und 1x Erde.
6. Sorgen Sie dafür, dass das Netzkabel das erwärmte Werkstück nicht berührt. Stecken Sie den Stecker in eine Wandsteckdose mit Schutzkontakt.
7. Schalten Sie den Generator durch Drehen des roten Schalters an der Front von **[0]** auf **[1]** ein.
8. Jetzt startet der Generator. Der Bildschirm bleibt noch einige Sekunden lang schwarz, dann erscheint in der rechten oberen Ecke ein Starttext. Das nimmt einige Sekunden in Anspruch. Das Gerät bei diesem Prozess nicht ausschalten!
9. Nach einiger Zeit folgt ein Startbildschirm mit Fortschrittsanzeige.

© BETEX Tools



10. Der Status des Startvorgangs kann jetzt über die Fortschrittsanzeige verfolgt werden. Sobald zu 100 % geladen ist, folgt der Startbildschirm. Hier wird einer der fünf Erwärmungsmodi angezeigt, über die der Generator verfügt. Diese Anzeige ist abhängig von den Werkseinstellungen und/oder davon, welcher der fünf Modi zuletzt vom Anwender benutzt oder eingestellt wurde.

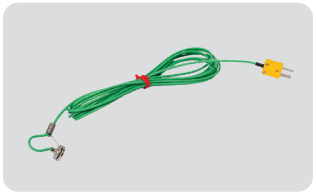
Beispiel-Display:



Der Generator ist jetzt betriebsbereit.

5.2 Temperatursensoren

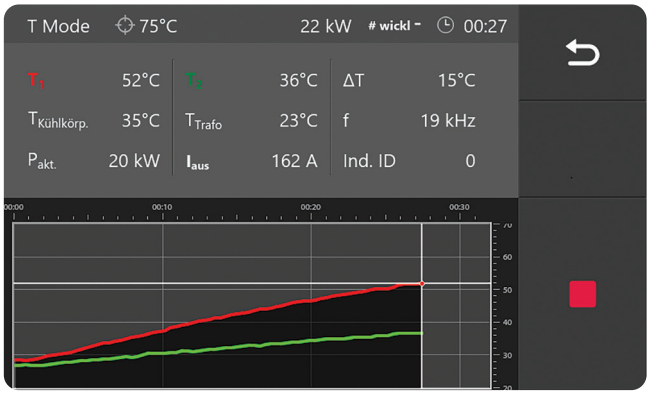




Schließen Sie den/die Temperatursensor(en) an, indem Sie den Stecker im Kupplungsstecker an der Vorderseite des Generators platzieren.



Achten Sie hierbei darauf, dass „–“ und „+“ des Steckers und des Kupplungssteckers übereinstimmen. Den Sensor mit dem roten Kabel in T1 und den Sensor mit dem grünen Kabel in T2 stecken. Die Farben der Sensoren stimmen mit den Farben der entsprechenden Temperaturen im Display überein. Dies gilt auch für die angezeigten Grafiken.



T1 (roter Sensor) ist im Prozess immer leitend. T1 (roter Sensor) immer so am Werkstück anbringen, dass sich dieser so dicht wie möglich am Induktor befindet. An dieser Stelle wird die Wärme im Werkstück generiert und somit die für die Überwachung ausschlaggebende Temperatur.

Die Sensoren sind magnetisch und können deshalb einfach an den Werkstücken aus Ferrometall angebracht werden.

ACHTUNG!

Die Sensoren mit rotem und grünem Kabel sind von der Funktion her identisch und im Prinzip austauschbar. Die Farbunterschiede wurden gewählt, um die Messpunkte T1 und T2 einfach unterscheiden zu können.

5.3 Induktoren

Einen Induktor am Generator anschließen. Dabei die Anleitung aus Kapitel 11 befolgen.

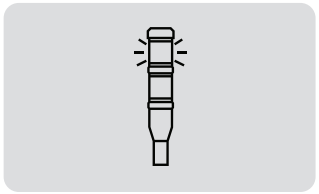
Überprüfen Sie die Induktorkabel vor jeder Inbetriebnahme auf Beschädigungen. Induktoren bei Beschädigung nicht verwenden.

Dafür sorgen, dass Induktorkabel frei liegen von benachbarten (Ferro-)Materialien. Diese Objekte können versehentlich erhitzt werden.

5.4 Signalsäule (optional)

Die optionale optische Signalsäule kann einfach am entsprechenden Anschluss an der Oberseite des Generators angeschlossen werden.



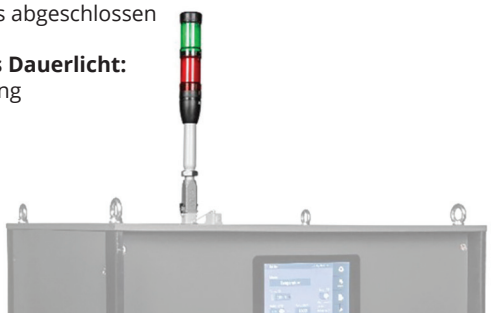


Anzeigen:

Grün blinkend:
Erwärmungsprozess in Gang (hier sind auch Pausen und Unterbrechungen in einem Zyklus inbegriffen, die Lampe blinkt dann weiter)

Grünes Dauerlicht:
Zyklus abgeschlossen

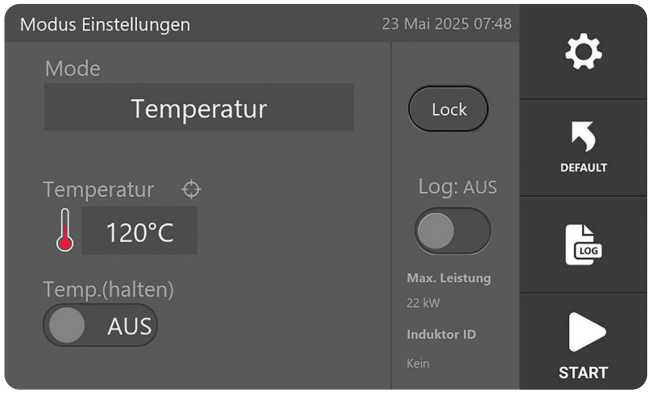
Rotes Dauerlicht:
Störung



6. Bedientafel

6.1 Erläuterung der Touchscreen-Bedienelemente

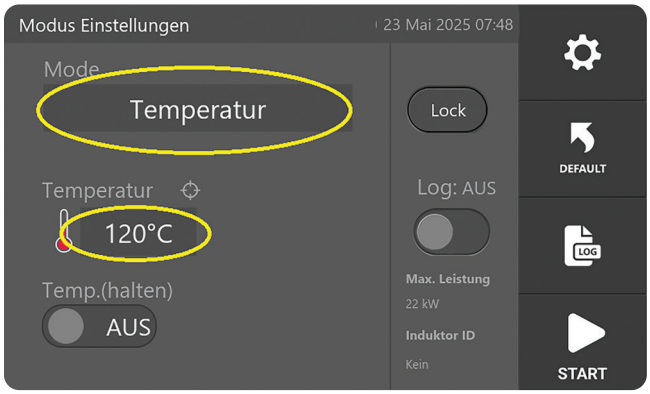
Die Bedientafel besteht aus einem Touchscreen.



In diesem Fenster werden verschiedene Seiten u. a. mit unterschiedlichen Schaltflächen („Buttons“), Einstellmöglichkeiten und Betriebsmodi angezeigt.

Hier folgen Erläuterungen der häufigsten Buttons und zur Einstellung der Variablen.

START	**[Start]** Erwärmungsprozess starten.
	[Stopp] Erwärmungsprozess stoppen.
	[Systemeinstellungen] Zu den Systemeinstellungen.
ADMIN	**[Admin]** Zum Administrator (Werkseinstellungen).
	[Zurück] Zurück zur vorigen Seite.
	[Weiter] Zur nächsten Seite.
	[Vorige] Vorige Seite.
DEFAULT	**[Default]** Gerät auf Standardeinstellungen zurücksetzen.
info	**[Info]** Systeminformationen aufrufen.
	[i] Ergänzende Erwärmungsinformationen aufrufen.
	[Target] Beim Erwärmungsprozess Temperaturvorgabe für die Erwärmung anpassen.
LOG	**[Log]** Zugang zu Log-Daten.
Test	**[Test]** Test Signalgebereinheiten.
ON OFF	**[An/Aus]** Schieber an/aus (on/off). Die zugehörige Option wird damit an- oder ausgeschaltet. Der Schieberegler ist „nicht verfügbar“, wenn er dunkelgrau ist. Die zugehörige Option kann wegen anderer ausgeführter Einstellungen nicht ein- oder ausgeschaltet werden.



Veränderbare oder einstellbare Variablen können durch Anklicken verändert oder eingestellt werden. Danach folgt meist ein Auswahlmenü oder eine Tastatur. Dieses Prinzip gilt für jedes Fenster.

7. Systemeinstellungen

7.1 Allgemeines

Der Generator bietet die Möglichkeit, Parameter nach persönlichen Wünschen und Vorlieben einzustellen und anzupassen. Die Parameter können anhand der Anforderungen eingestellt werden, die an den Erwärmungsprozess gestellt werden. Wird auf **[System Einstellungen]** gedrückt, erscheint folgendes Fenster:



Mit den Tasten **[Weiter]**, **[Vorige]** und **[Zurück]** können Sie durch die verschiedenen Einstellungsseiten navigieren. Rechts unten im Fenster wird angezeigt, welche Seite der Gesamtanzahl Seiten angezeigt wird. Durch Drücken eines Elements kann die jeweilige Einstellung geändert werden. Die Buttons **[Test]** und **[Info]** werden in allen Einstellungsfenstern angezeigt.

Durch Klicken auf **[Test]** werden das Akustiksignal und die möglicherweise vorhandene, optische Signalsäule getestet. Beim Klicken erklingt ein Akustiksignal und die Lampen (falls vorhanden) leuchten auf.

Durch Klicken auf **[Info]** werden folgende Systeminformationen angezeigt.



© BETEX Tools

Angezeigt werden:

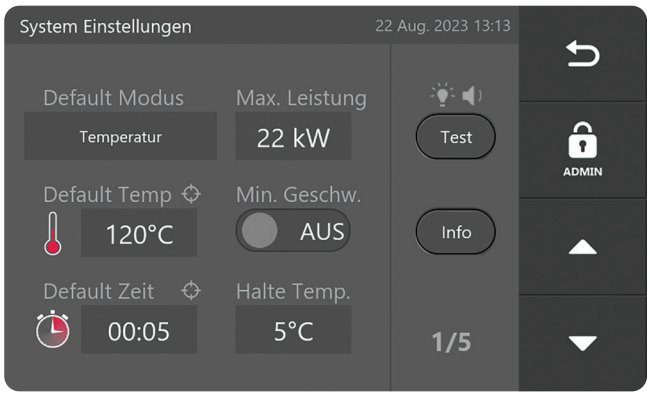
Die Software-/Firmware-Versionen von:
- Benutzerinterface (HMI)
  - Software u. a. für die Bedientafel.
- Chopper control
  - Software für den Controller der Leistungssteuerung.

Betriebsstunden:
- Gesamtzeit: - Gesamte Einschaltzeit
- Zeit (belastet): Einschaltzeit mit Belastung (Erwärmungszeit)

In diesem Bildschirm kann ein vom Hersteller bereitgestelltes Firmware-Update durchgeführt werden. Dazu muss ein USB-Datenträger mit dem Update in den USB-Anschluss an der Vorderseite des Generators eingesteckt und **[Update]** gedrückt werden. Weitere Informationen zum Aktualisieren der Firmware sind in Kapitel 14 beschrieben.

Auf **[Zurück]** drücken, um zum vorigen Fenster zurückzukehren.

7.2 Erklärung Systemeinstellungen 1/5



[Default Modus]
Erwärmungsmodus, auf den der Anwärmer eingestellt ist und beim ersten Mal startet oder zu dem er zurückkehrt, wenn Default gedrückt wird.

[Default Temp.]
Sollwert Temperatur, mit dem der Anwärmer startet oder zu dem er zurückkehrt, wenn Default gedrückt wird.

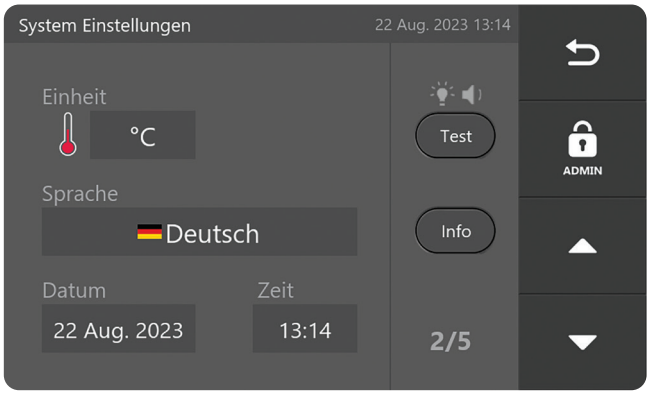
[Default Zeit]
Sollwert Zeit, mit der der Anwärmer startet oder zu dem er zurückkehrt, wenn Default gedrückt wird.

[Max. Leistung]
Sollwert Maximalleistung, mit der der Generator arbeiten kann. Das heißt nicht, dass der Generator stets mit dieser Leistung arbeiten wird. Diese ist unter anderem vom Induktortyp und vom Werkstück abhängig. Die Maximalleistung, die hier eingestellt werden kann, ist vom Generatortyp abhängig.

[Min. Geschw.]
Ein- und Ausschalten der Überwachung für den Zeitraum, in dem die Temperatur um 1 °C angestiegen sein muss. Die Zeiteinheit für einen Temperaturanstieg von 1 °C wird in den Admin-Einstellungen festgelegt.

[Halte Temp.]
Dies hat Bezug auf den Warmhaltemodus des Generators. Es handelt sich um die Temperatur, um die das Werkstück abkühlen kann, bevor das Erwärmen erneut gestartet wird.

7.3 Erklärung Systemeinstellungen 2/5



[Einheit]
Einstellung für die Temperaturmessung (°C oder °F).

[Sprache]
Einstellung der Display-Sprache. Auswahl aus Niederländisch, Englisch, Deutsch, Spanisch, Französisch, Italienisch und Russisch.

[Datum]
Einstellung Systemdatum.

[Zeit]
Einstellung Systemzeit.

7.4 Erklärung Systemeinstellungen 3/5



[Induktor Programm]
Auswahl Induktorprogramm, für das Einstellungen vorgenommen werden. Auswahl aus 3 Programmen.

[Temperatur]
Temperaturvorgabe für das entsprechende Programm.

[Zeit]
Zeitvorgabe für das entsprechende Programm.

[Leistung]
Maximalleistung für das entsprechende Programm. Diese Einstellungen sind nicht oberhalb der vom Hersteller und der in den „Admin-Einstellungen“ festgelegten Maxima möglich.

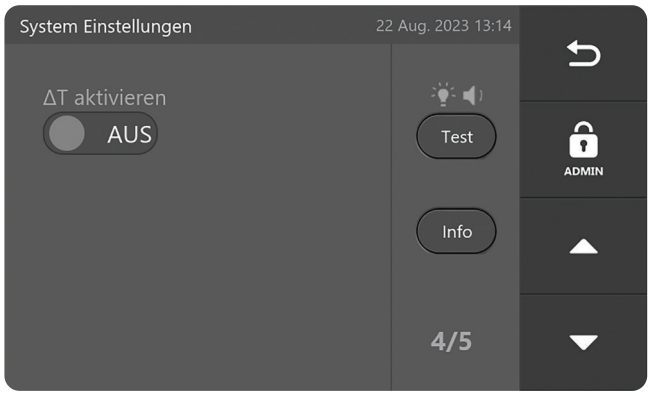
Die Programme sind mit festen Induktoren gekoppelt oder können mit diesen gekoppelt werden. Wird ein derartiger Induktor am Generator angeschlossen, wird dieser erkannt. Die in diesem Menü vorgenommenen Einstellungen werden direkt in das Erwärmungsschema aufgenommen. Das Werkstück wird gemäß diesen Einstellungen erwärmt. In diesem Fall bis 120 °C mit max. 22 kW Leistung im Temperaturmodus oder (wenn der Anwärmer im Zeitmodus betrieben wird) 15 Sekunden lang bei 22 kW.

ACHTUNG! Im Sequenzmodus werden die Induktionsprogramme außer Kraft gesetzt und die eingestellten Sequenzschritte werden befolgt.

7.5 Erklärung Systemeinstellungen 4/5

Die möglichen Einstellungen in Fenster 4/4 der Systemeinstellungen hängen zum Teil von den Optionen ab, die in den Admin-Einstellungen vom Hersteller aktiviert oder deaktiviert wurden.

Die folgenden Varianten des Fensters können angezeigt werden:



Hier sind keine Einstellungen vorzunehmen. ΔT und Empfehlung wurden in den „Admin-Einstellungen“ vorgenommen.



Auf diesem Bildschirm können die Funktionen ΔT und Empfehlung ein- oder ausgeschaltet werden.



Bei der häufigsten Variante sind alle Optionen vorhanden und eine Reihe zusätzlicher Einstellungen werden angezeigt. Die zusätzlichen Einstellungen werden angezeigt, sobald ΔT eingestellt wird oder bei Öffnen dieses Fensters bereits eingestellt war.

[Aktivieren ΔT]
ΔT-Funktion ein- oder ausschalten.

[Auto Neustart]
Ein- oder ausschalten, dass die Erwärmung automatisch neu beginnt, wenn sich ΔT wieder im zulässigen Limitbereich befindet.

[ΔT aus]
Der Temperaturunterschied zwischen 2 Messpunkten an einem Werkstück, bei dem der Erwärmungsvorgang pausiert wird.

[ΔT ein]
Der Temperaturunterschied zwischen 2 Messpunkten an einem Werkstück, bei dem der Erwärmungsprozess wieder einschalten darf, nachdem er zuvor wegen Überschreitens des Limitwerts für ΔT unterbrochen wurde.

[ΔT timeout]
Die Zeit, innerhalb der ein manueller/automatischer Neustart nach einer Pausierung des Heizvorgangs aufgrund einer Überschreitung von ΔT hätte erfolgen sollen. Wenn diese Zeit überschritten wird, erscheint eine Fehlermeldung auf dem Bildschirm.

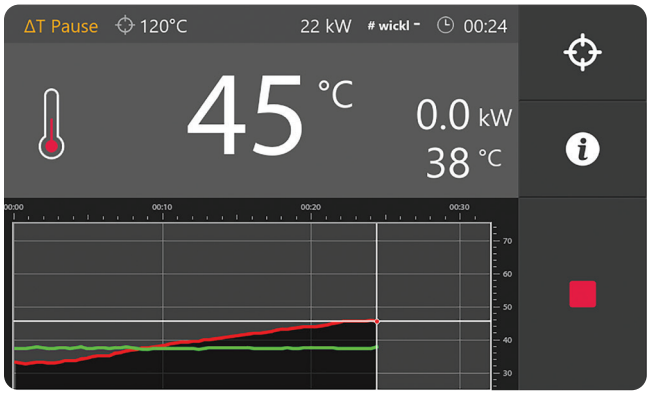
[Empfehlung]
Die Empfehlungsfunktion für die Anzahl Wicklungen, die bei Verwendung flexibler Induktoren angeordnet werden muss, ein- oder ausschalten. Diese Funktion ist bei festen Induktoren nicht relevant.

Die ΔT-Funktion:
Diese Funktion wird genutzt, wenn die Temperaturen in einem Werkstück nicht zu weit divergieren dürfen, um Spannungen im Material zu vermeiden. Diese Funktion wird auch bei Lagern verwendet, bei denen die Temperaturunterscheide zwischen Innen- und Außenring nicht zu sehr differieren dürfen. Erkundigen Sie sich evtl. beim Lieferanten des Werkstücks über die Höhe des erlaubten Temperaturunterschieds innerhalb des entsprechenden Werkstücks.

Für die ΔT-Funktion müssen beide Sensoren (T1 und T2) am Generator angeschlossen und korrekt am Werkstück angebracht sein.

Anbringen der Sensoren:
Sensor T1 (rot) dort anbringen, wo die Hitze in das Werkstück übertragen wird. Dieser Sensor steuert den Erwärmungsprozess als Hauptsensor. Sensor T2 (grün) an einer anderen Stelle des Werkstücks anbringen. Diesen so platzieren, dass der mögliche Temperaturunterschied zwischen den beiden Messpunkten am Werkstück gut überwacht werden kann.

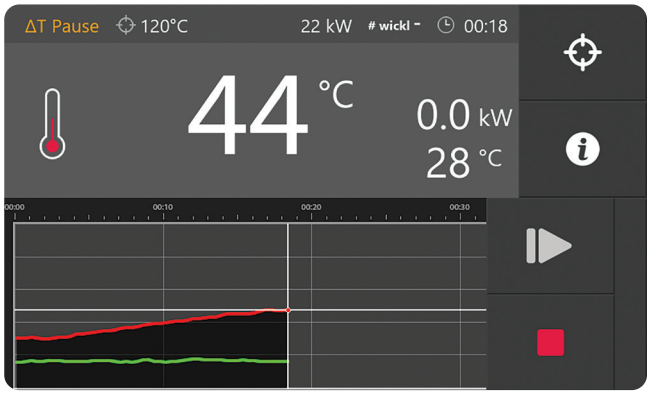
Beim Erwärmungsprozess werden die Temperaturen T1 und T2 gemessen. Die Differenz zwischen diesen beiden Temperaturen wird fortlaufend berechnet. Ist die Differenz größer als die unter **[ΔT aus]** eingestellte Temperatur, wird der Erwärmungsprozess pausiert. Oben rechts auf dem Bildschirm erscheint **[ΔT Pause]**, und die Leistung geht auf 0,0 kW zurück.

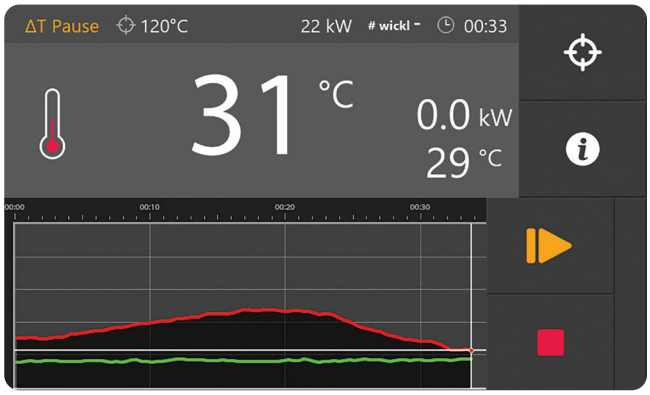


Ist **[Auto Neustart]** aktiviert, wird der Erwärmungsprozess automatisch wieder aufgenommen, wenn der Temperaturunterschied kleiner als die unter **[ΔT ein]** eingestellte Temperatur ist.

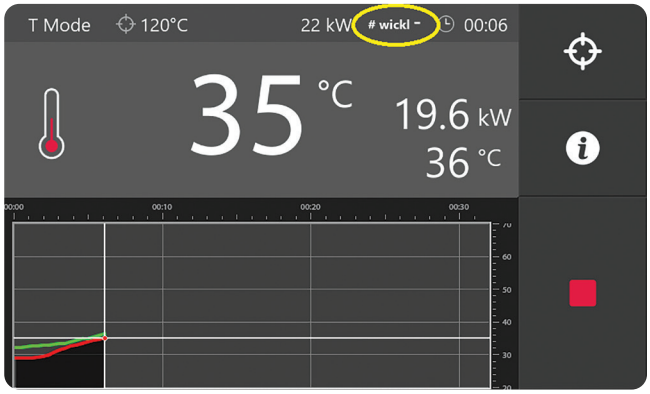
Ist **[Auto Neustart]** nicht aktiviert, wird der Prozess nicht automatisch wieder aufgenommen. Der Neustart muss manuell erfolgen. Hierfür stehen während der Pause unten rechts auf dem Bildschirm eine Start- und eine Stopptaste zur Verfügung, wobei die Starttaste nichts bewirkt, solange ΔT außerhalb der eingestellten Grenze liegt. Sobald ΔT innerhalb des Grenzwertes liegt, wird die Starttaste orange und ein Neustart kann erfolgen.

© BETEX Tools





Die Empfehlungsfunktion:
Die Empfehlungsfunktion ist ein Hilfsmittel, das bei flexiblen Induktoren verwendet werden kann. Ist diese Funktion eingeschaltet, liefert der Generator beim Erwärmen eine Empfehlung in der Fenstermitte. Der Generator zeigt an, was mit der Anzahl Wicklungen erfolgen soll, die um ein Werkstück gewickelt sind.



Folgende Meldungen sind möglich:

wickl - (Daueranzeige in Weiß)
➔ Anzahl Wicklungen ist korrekt

wickl ▼ (blinkende Meldung in Orange)
➔ Windung(en) hinzufügen

wickl ▼ (blinkende Meldung in Orange)
➔ Windung(en) entfernen

Die Empfehlungsfunktion ist bei festen Induktoren nicht relevant. Erscheint in diesem Fall dennoch eine Empfehlung, kann diese ignoriert werden. Bei Verwendung fester Induktoren die Empfehlungsfunktion ausschalten.

7.6 Erklärung Systemeinstellungen 5/5

Der Einstellungsbildschirm 5/5 ist nur sichtbar und verfügbar, wenn die Netzwerkfunktionalität auf dem Generator installiert ist (optional). Die möglichen Einstellungen in diesem Fenster beziehen sich auf die optionale Netzwerkfunktion des Generators. Diese Netzwerkfunktion kann verwendet werden, um mehrere Generatoren zu koppeln und diese gemeinsam für die Erwärmung eines Werkstücks einzusetzen.

Die weitere Arbeitsweise der Netzwerkfunktion wird in Kapitel 16 beschrieben.



8. Eingeschränkte Benutzereinstellungen

8.1 Die Admin-Einstellungen

Wird auf **[System Einstellungen]** gedrückt, erscheint folgendes Fenster:

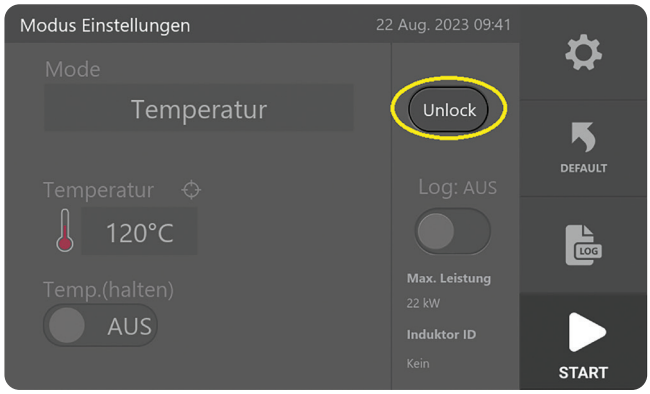


In diesem Fenster befindet sich der Button **[Admin]**. In den Admin-Einstellungen werden Einstellungen durch den Hersteller vorgenommen. Diese Einstellungen sind für den Generatortyp wesentlich und befinden sich somit nicht auf Anwenderebene. Diese Einstellungen sind durch ein Passwort geschützt. Beim Anklicken von **[Admin]** folgt ein Fenster zur Eingabe des Passworts. Verlassen Sie diesen Bildschirm mit der Taste **[Zurück]**.

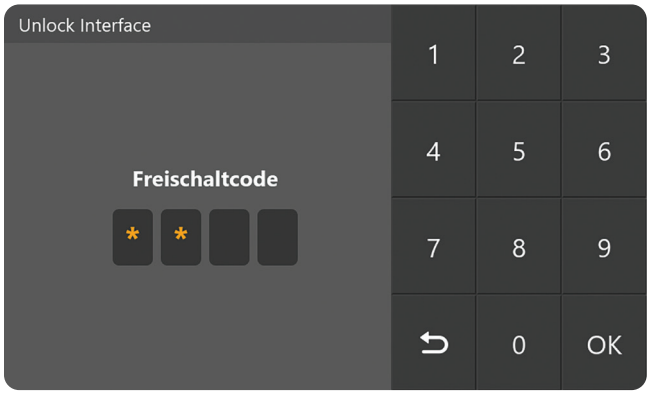
8.2 Optionale eingeschränkte Benutzereinstellungen

Optional auf der MF V3.1 sind die „Eingeschränkten Benutzereinstellungen“. Diese Option stellt sicher, dass nicht jeder die Einstellungen wie Temperatur, Leistung und Heizmodus an den Generatoren vornehmen kann. Wenn diese Option vorhanden ist, haben Sie die Möglichkeit, alle Einstellungen mit einem Code zu sichern. Die Einstellungen können dann nur von autorisierten Personen vorgenommen werden, die über den 4-stelligen Freischaltcode verfügen. Nach der Einstellung sollten die Bildschirme durch Drücken von **[Lock]** wieder gesperrt werden. Unbefugte haben dann nur eingeschränkten Zugriff auf die Bildschirme und können keine Einstellungen vornehmen. Es kann nur gestartet oder gestoppt, zusätzliche Informationen angezeigt und, falls eingestellt, Daten protokolliert werden.

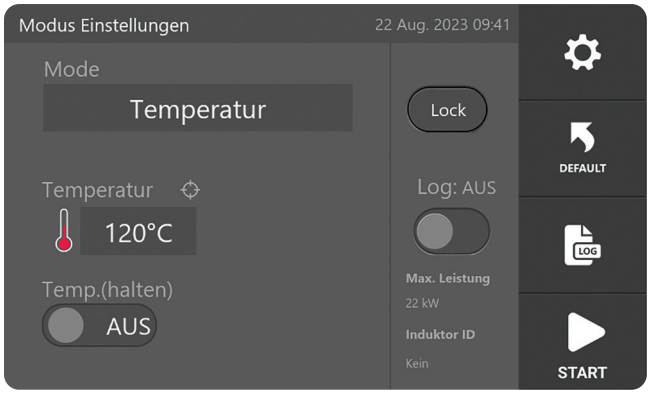
Wenn ein Generator mit der Option „Eingeschränkte Benutzereinstellungen“ ausgestattet ist, wird dies durch die Schaltfläche **[Unlock]** im Bildschirm **[Modus Einstellungen]** angezeigt. Außerdem wird die nicht vorhandene Funktionalität auf dem Bildschirm unschärfer dargestellt.



Eine autorisierte Person kann die Einstellungen durch Drücken von **[Unlock]** ändern. Auf dem folgenden Bildschirm muss ein Freischaltcode eingegeben werden, gefolgt von **[OK]**. Das Passwort wird vom Hersteller separat mitgeteilt und muss sorgfältig aufbewahrt werden. Ohne dieses Passwort kann der Generator nicht mehr erreicht werden, um Einstellungen vorzunehmen.



Nach Eingabe des Freischaltcodes erscheint der Bildschirm **[Modus Einstellungen]**, in dem alle Einstellungen aktiviert sind und wie in der Anleitung beschrieben eingestellt werden können.



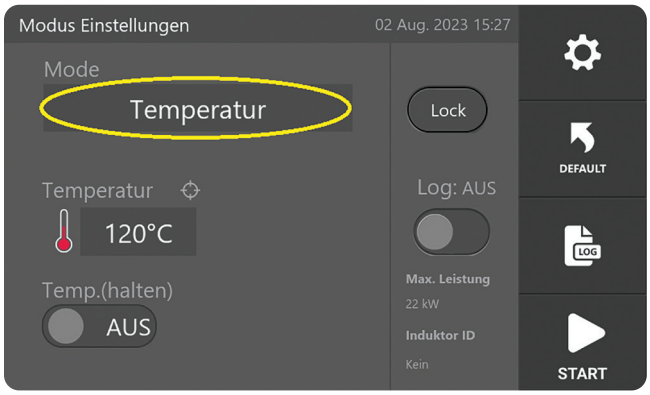
Nachdem Sie die gewünschten Einstellungen vorgenommen haben, müssen Sie die **[Lock]**-Taste drücken, um unbefugte Einstellungen zu verhindern.

Nach dem Drücken der Taste **[Lock]** wechselt sie wieder zu **[Unlock]**. Dann sind die Einstellungsmöglichkeiten wieder eingeschränkt, und die nicht verfügbare Funktionalität ist wieder unscharf.

9. Erwärmen

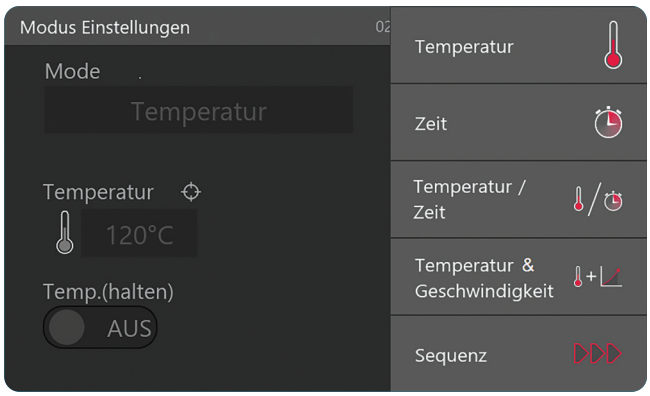
9.1 Erwärmungsmodi

Der BETEX MF GENERATOR verfügt über fünf Erwärmungsmodi.



© BETEX Tools

Diese werden durch Klick auf **[Mode]** auf dem Bildschirm „Modus Einstellungen“ ausgewählt.



Rechts erscheint ein Auswahlmenü, in dem einer der fünf Erwärmungsmodi durch Anklicken ausgewählt werden kann. Die entsprechende Auswahl wird unter **[Mode]** übernommen, das Auswahlmenü verschwindet wieder. Abhängig von der getroffenen Auswahl werden mehr, weniger oder andere Einstellparameter im Fenster angezeigt.



Beispielfenster für Auswahl von **[Temp. & Geschwindigkeit]**.

Der Generator speichert, welcher Erwärmungsmodus mit welchen Einstellungen beim letzten Einsatz verwendet wurde. Der Generator kehrt beim nächsten Einsatz oder nach einem kompletten Neustart hierhin zurück.

Nach Wunsch kann **[Default]** angeklickt werden, um zu den im Einstellungsmenü eingestellten Standardeinstellungen des Generators zurückzukehren.

Die Erwärmfunktionen



Temperaturmodus
Hier erfolgt die Erwärmung des Werkstücks bis zu einer eingestellten Temperatur. Dabei wird die Temperatur des Werkstücks während des gesamten Prozesses überwacht. Hier kann im Einstellungsmenü ausgewählt werden, ob dies mit doppelter Messung/ΔT-Messung erfolgt. T1 (Temperatursensor 1) ist dabei der Hauptsensor und steuert den Erwärmungsprozess. In diesem Modus müssen ein oder mehrere am zu erwärmenden Werkstück angebrachte Temperatursensoren verwendet werden.

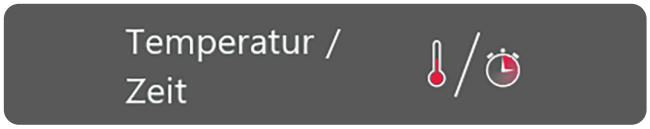
HINWEIS: Wenn T2 angeschlossen ist und ΔT nicht eingeschaltet ist, wird diese Temperatur nur informativ angezeigt.



Zeitmodus
Erwärmung von Werkstücken nach Zeit. Der Erwärmungsprozess erfolgt in einem bestimmten Zeitraum. Es findet keine Kontrolle der Werkstücktemperatur statt. Dieser Modus kann verwendet werden, wenn vorher bekannt ist, welche Zeit die Erwärmung eines bestimmten Werkstücks bis auf eine bestimmte Temperatur in Anspruch nimmt.

Es handelt sich hier um den einzigen Modus, in dem der Generator ohne angeschlossenen Temperatursensoren arbeitet.

HINWEIS: Wenn die Temperatursensoren jedoch im Zeitmodus angeschlossen sind, können die Temperaturen während des Erwärmungsvorgangs durch Drücken von **[i]** informativ abgelesen werden.



Temperatur- oder Zeitmodus
Hier kann die Erwärmung des Werkstücks bis zu einer eingestellten Temperatur überwacht werden, indem entweder die Temperatur des Werkstücks während des gesamten Prozesses oder für einen bestimmten Zeitraum überwacht wird. Hier kann im Einstellungsmenü ausgewählt werden, ob dies mit doppelter Messung/ΔT-Messung erfolgt. T1 (Temperatursensor 1) ist dabei der Hauptsensor und steuert den Erwärmungsprozess.

In diesem Modus müssen sowohl die gewünschte Werkstücktemperatur als auch der gewünschte Erwärmungszeitraum eingestellt werden. Der Anwärmer schaltet ab, wenn eine der zwei Einheiten (Zeit oder Temperatur) erreicht oder verstrichen ist.

In diesem Modus müssen ein oder mehrere am zu erwärmenden Werkstück angebrachte Temperatursensoren verwendet werden.



Temperatur- und Geschwindigkeitsmodus

Zur Erwärmung
Hier erfolgt die Erwärmung des Werkstücks bis zu einer eingestellten Temperatur. Dabei wird die Temperatur des Werkstücks während des gesamten Prozesses überwacht. In diesem Modus wird auch die Geschwindigkeit eingegeben, mit der der Erwärmungsvorgang verlaufen darf. Hier kann im Einstellungsmenü ausgewählt werden, ob dies mit doppelter Messung/ΔT-Messung erfolgt. T1 (Temperatursensor 1) ist dabei der Hauptsensor und steuert den Erwärmungsprozess.

Beispiel: Erwärmen des Werkstücks auf 120 °C mit einer Geschwindigkeit von X °C/Sekunde. Die Geschwindigkeit ist zwischen 1 °C und 3600 °C/Sekunde einstellbar.

Nach Einschalten des Vorgangs steuert der Generator die übertragene Leistung so, dass die Erwärmungskurve des Werkstücks in Übereinstimmung mit der eingestellten Anstiegsgeschwindigkeit verläuft. Beim Erwärmen wird in der Grafik eine gelbe Linie angezeigt, entlang der der Erwärmungsprozess idealerweise verlaufen sollte. Die tatsächliche Kurve sollte sich etwas oberhalb dieser Linie befinden, weil die Steuerung zunächst nach einem Ausgleich zwischen Temperaturanstieg und dazu passender Leistung sucht.

ACHTUNG!

Das funktioniert nur korrekt, wenn die Einstellung der Anstiegsgeschwindigkeit realistisch ist und im Verhältnis zur Leistung steht, die der Generator maximal liefern und auf das Werkstück übertragen kann.

Zur kontrollierten Abkühlung von Werkstücken
Hier erfolgt die kontrollierte Abkühlung des Werkstücks bei Umgebungstemperatur von einer hohen zu einer niedrigeren Temperatur auf eine eingestellte Temperatur. Dabei wird die Temperatur des Werkstücks während des gesamten Prozesses überwacht. In diesem Modus wird auch die Geschwindigkeit eingegeben, mit der der Abkühlvorgang verlaufen darf. Hier kann im Einstellungsmenü ausgewählt werden, ob dies mit doppelter Messung/ΔT-Messung erfolgt. T1 (Temperatursensor 1) ist dabei der Hauptsensor und steuert den Abkühlprozess.

Beispiel: Kontrolliertes Abkühlen des Werkstücks von 300 °C auf 50 °C mit einer Geschwindigkeit von X°C/Sekunde. Wenn ein Werkstück schneller abkühlt als die eingestellte Absenkgeschwindigkeit, wird es jedes Mal leicht erwärmt, damit das Werkstück nicht zu schnell abkühlt.

HINWEIS: Im Gegensatz zur Erwärmung wird die gelbe Linie beim Abkühlen nicht angezeigt.

ACHTUNG!

Dieses Verfahren funktioniert nur korrekt, wenn die Einstellung der Absenkgeschwindigkeit realistisch ist und im Verhältnis zur Geschwindigkeit steht, mit der das Werkstück auf die Umgebungstemperatur abkühlen kann.



Sequenz-Modus
Erwärmung von Werkstücken auf eine bestimmte Temperatur über fünf frei einstellbare Programmschritte, die nach dem Start sequentiell ablaufen.

Die verschiedenen Programmschritte in diesem Modus können sein:

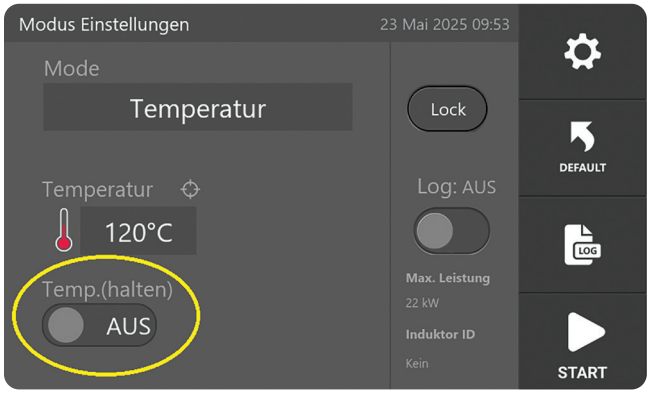
[Temperatur]
[Temperatur & Geschwindigkeit]
[Pause]

In diesem Modus müssen ein oder mehrere am zu erwärmenden Werkstück angebrachte Temperatursensoren verwendet werden.

Dieser Modus kann zum Beispiel dazu verwendet werden, ein Werkstück schnell und mit voller Leistung auf eine bestimmte Temperatur zu bringen, eine kurze Pause einzulegen und dann das fertige Stück kontrolliert mit einer bestimmten Geschwindigkeit zu erwärmen.

9.2 Temperaturhaltefunktion

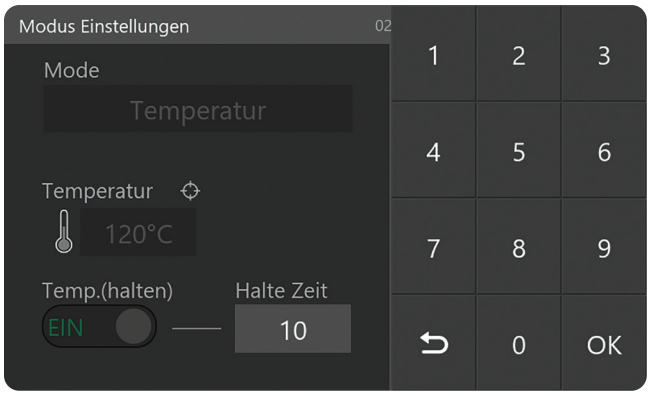
Mit Ausnahme des Zeitmodus ist bei jedem Erwärmungsmodus ein Schieber vorhanden, mit dem die Temperaturhaltefunktion **[Temp. (halten)]** ein- und ausgeschaltet werden kann.



Diese Funktion ermöglicht es, ein Werkstück auf Temperatur zu halten, wenn die eingestellte Temperatur einmal erreicht ist. Das Werkstück wird mit einer bestimmten Schalthysterese auf Temperatur gehalten, die gemäß Beschreibung in Kapitel 7.2 in den Systemeinstellungen festgelegt wird.



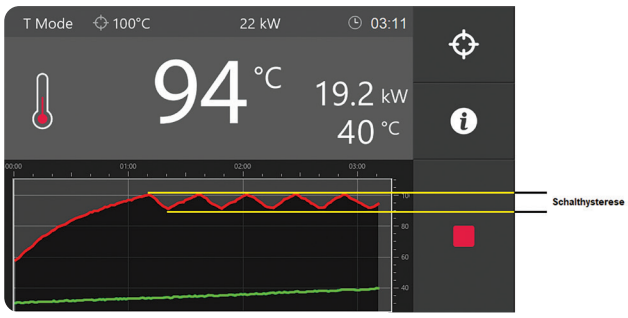
Nach Einschalten der Funktion ist auch die Eingabe einer Zeit möglich. Die Zeit gibt an, wie lange ein Werkstück nach Erreichen der eingestellten Temperatur auf Temperatur gehalten werden muss.



Die Zeit kann zwischen 1 und 480 Minuten eingestellt werden. Für Änderungen „Halte Zeit“ anklicken. Eine numerische Tastatur wird angezeigt, mit deren Hilfe der Zeitraum geändert werden kann. Mit **[OK]** bestätigen.

© BETEX Tools

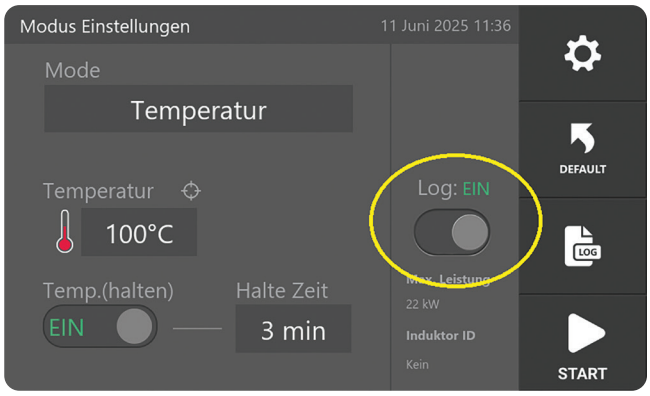
Hat die Erwärmung begonnen, kann der Erwärmungsverlauf wie folgt aussehen:



Die eingestellte Schalthysterese (das Ein- und Ausschalten des Generators, um das Werkstück auf Temperatur zu halten) wird in der Grafik deutlich angezeigt.

9.3 Protokollfunktion für den Erwärmungsvorgang

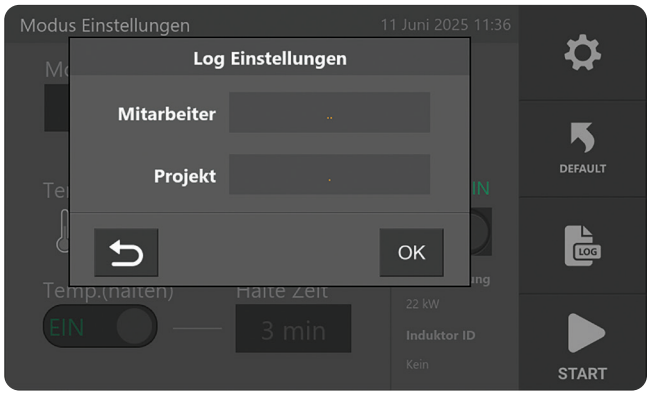
Bei jedem Erwärmungsmodus ist ein Schieber vorhanden, mit dem die Logfunktion des Generators „Log: EIN“ und „Log: AUS“ geschaltet werden kann. Diese Funktion bietet die Möglichkeit, eine Reihe Daten wie Temperatur, Zeitraum, Leistung, Bediener und Werkstück für den Erwärmungsprozess festzulegen.



ACHTUNG!

Zum Loggen und für den Export dieser Daten muss ein leerer USB-Datenträger (nicht im Lieferumfang enthalten) im dafür bestimmten USB-Port an der Front des Geräts angebracht werden.

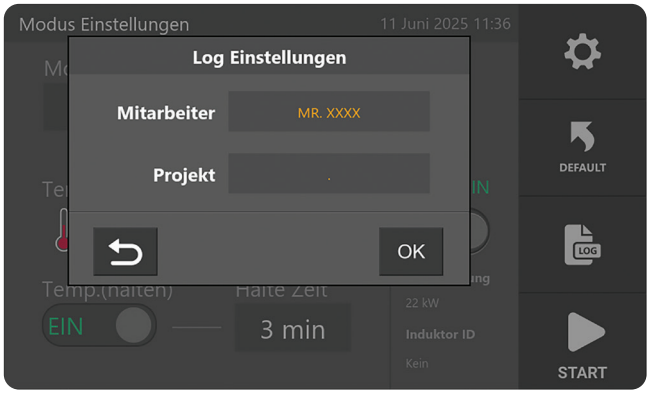
Wird diese Funktion aktiviert, erscheint nach Betätigen von **[Start]** ein Menü, in dem Daten eingegeben werden müssen. Nur dann kann die Erwärmung tatsächlich gestartet werden. Nach Drücken von **[Start]** erscheint das folgende Fenster.



Falls gewünscht, drücken Sie auf den Bereich hinter **[Mitarbeiter]**. Dieses Feld wird jetzt gelöscht und unten im Fenster wird eine Tastatur angezeigt, mit der die neue Eingabe ausgeführt werden kann.



Zur Bestätigung **[OK]** anklicken. Die Tastatur verschwindet. Falls gewünscht, drücken Sie auf den Bereich hinter **[Projekt]**. Dieses Feld wird jetzt gelöscht und unten im Fenster wird eine Tastatur angezeigt, mit der die neue Eingabe ausgeführt werden kann. Geben Sie die Daten ein und drücken Sie zur Bestätigung auf **[OK]**. Die Tastatur verschwindet.





Wird jetzt **[OK]** gedrückt, beginnt der Erwärmungsvorgang. Die Erwärmungsdaten werden mit den eingegebenen Daten bei **[Mitarbeiter]** und **[Projekt]** verknüpft.

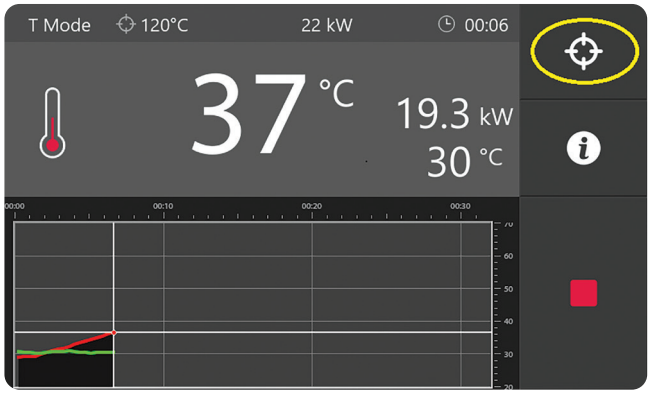
HINWEIS: Auch wenn **[LOG]** nicht eingeschaltet ist, wird eine Erwärmung protokolliert und als „Letzte Heizung“ gespeichert. Diese Datei wird bei jeder neuen Erwärmung mit den neuesten Daten überschrieben.

ACHTUNG!

Bei Verwendung mehrerer Generatoren im Netzbetrieb können die Daten für **[Mitarbeiter]** und **[Projekt]** nur für einen der Generatoren eingegeben werden. Wenn **[LOG]** bei allen Generatoren im Netzbetrieb eingeschaltet ist, werden die „Log-Einstellungen“ an dem Generator angezeigt, bei dem die Starttaste gedrückt wurde.

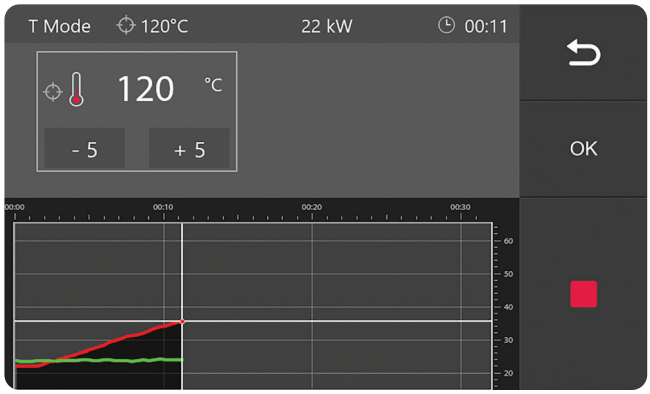
9.4 Target-Button

Bei allen Erwärmungsmodi wird beim Erwärmen ein **[Target]**-Button rechts oben im Fenster angezeigt.

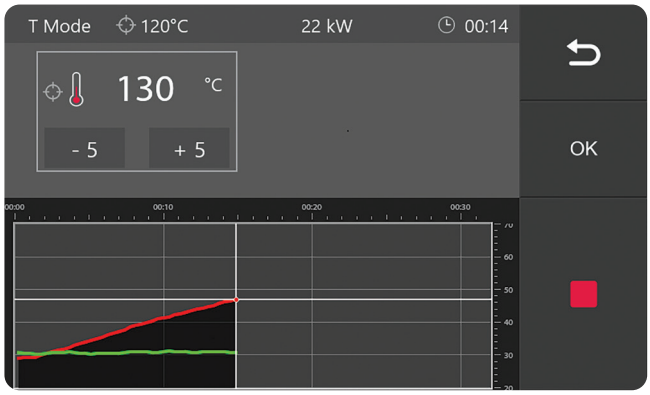


Durch Anklicken dieses Buttons kann während des Erwärmens die gewünschte Temperatur oder Zeit erhöht oder verringert werden, ohne dass der Vorgang gestoppt werden muss.
Das kann abhängig vom aktiven Erwärmungsmodus in Schritten von 5 °C oder 5 Sekunden eingestellt werden.

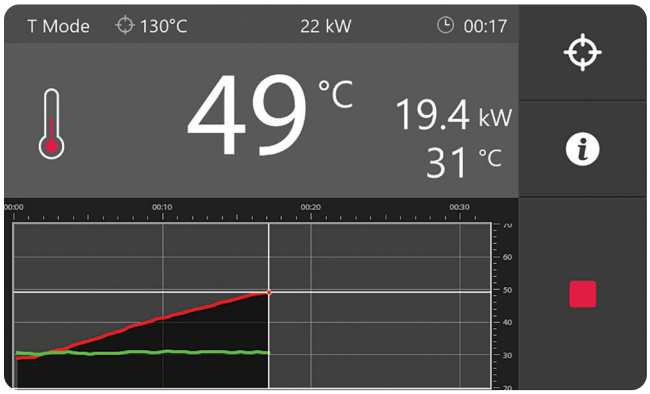
Dies geht folgendermaßen: Beim Erwärmen auf **[Target]** klicken. Im Temperaturmodus erscheint dann das folgende Fenster.



Die ursprüngliche Einstellung betrug 120 °C, und diese soll jetzt beispielsweise in 130 °C geändert werden. Dafür zweimal **[+ 5]** anklicken. Die Einstellung wird jetzt in 5 °C-Schritten auf 130 °C verstellt.



Um zur Erwärmungsanzeige zurückzukehren, **[OK]** anklicken, wenn die gewünschte Temperatur erreicht ist.



Die neue Zieltemperatur beträgt jetzt 130 °C. Jetzt wird auf 130° C statt auf 120 °C erwärmt. Während des Einstellens wurde der Erwärmungsprozess fortgesetzt. Dieses Prinzip funktioniert bei allen fünf Erwärmungsmodi.

ACHTUNG!

Die Temperatur kann nicht höher als auf das vorab vom Hersteller eingestellte Maximum im Generator eingestellt werden. Beträgt das Maximum beispielsweise 120 °C, kann die Temperatur durch Betätigung von + nicht weiter erhöht werden. Die Einstellung stoppt dann bei 120 °C. Dasselbe gilt für die Zeit. Beträgt das Maximum beispielsweise 5:00, kann hier nicht weiter mit + erhöht werden.

Berücksichtigen Sie, dass der Prozess beim Änderungsvorgang einfach fortgesetzt wird. Wird der Zielwert zu spät eingestellt (wenn Zeit oder Temperatur fast erreicht sind) und während des Anpassens ist noch keine Bestätigung mit **[OK]** erfolgt, schaltet der Vorgang beim ursprünglich eingestellten Wert ab.

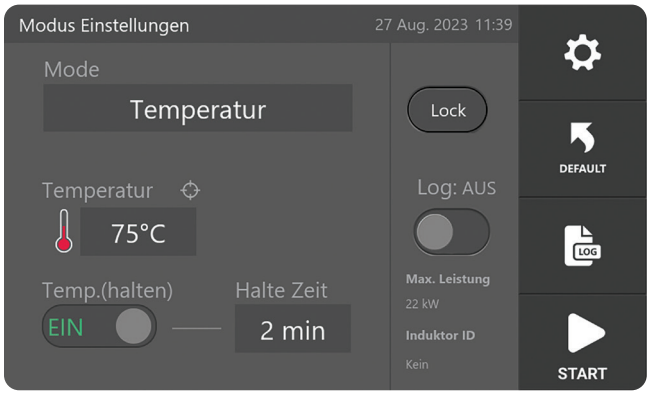
9.5 Erwärmen

Das Erwärmen des Werkstücks beginnt mit der Entscheidung, welcher der fünf Erwärmungsmodi verwendet wird. Im Folgenden wird für jeden der fünf Modi beschrieben, was während des Erwärmens erfolgt.

Temperaturmodus:
Festlegen, ob alle Einstellungen den Wünschen entsprechen (Kapitel 7). Die gewünschte Temperatur, falls notwendig, verändern. Falls gewünscht, die **[Temp.(halten)]**- und die **[Log]**-Funktion einschalten.

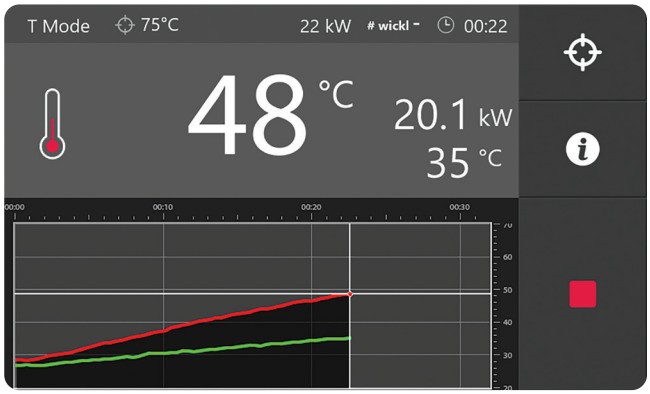
ACHTUNG!

Die gewünschte Temperatur und die gewünschte Leistung müssen nicht eingestellt werden, wenn ein Induktor mit Erkennung angeschlossen ist. In diesem Fall übernimmt der Generator die im Programm (1, 2 oder 3) festgelegten Einstellungen automatisch, die zum entsprechenden Induktor gehören.



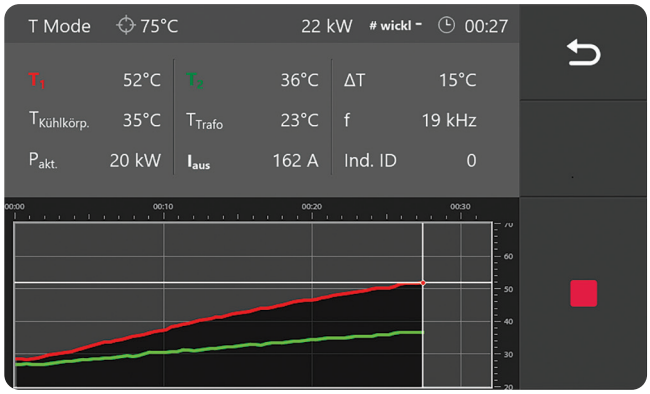
Auf **[Start]** klicken. Der Prozess startet und das nächste Fenster erscheint.

© BETEX Tools



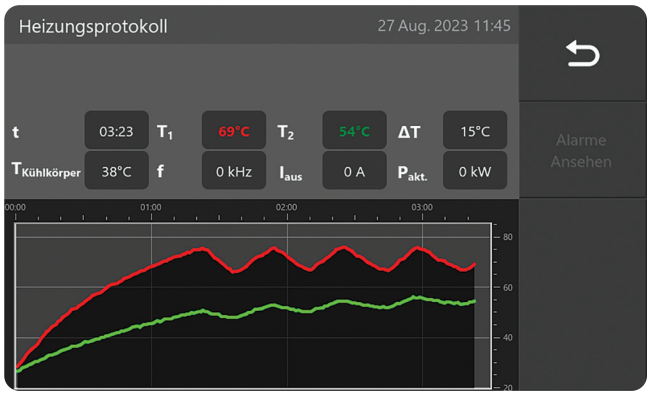
Für zusätzliche Informationen zum Erwärmungsvorgang **[i]** anklicken, das nächste Fenster erscheint.

Auf **[Zurück]** drücken, um zum vorigen Fenster zurückzukehren.



Der Prozess verläuft unabhängig vom angezeigten Fenster mit dem eingestellten Wert. Der genaue Prozessablauf ist davon abhängig, welche Funktion aktiviert und wie diese eingestellt ist. Berücksichtigen Sie hier die ΔT-Funktion.

Ist der eingestellte Wert erreicht, stoppt der Prozess und die letzten Prozessdaten werden angezeigt.



Drücken Sie auf **[Zurück]**, um zum **[Modus Einstellungen]** (Startbildschirm) zurückzukehren. Der Generator ist jetzt für die nächste Erwärmung einsatzbereit. Der Erwärmungsvorgang kann jederzeit mit der **[Stopp]**-Taste unterbrochen werden.

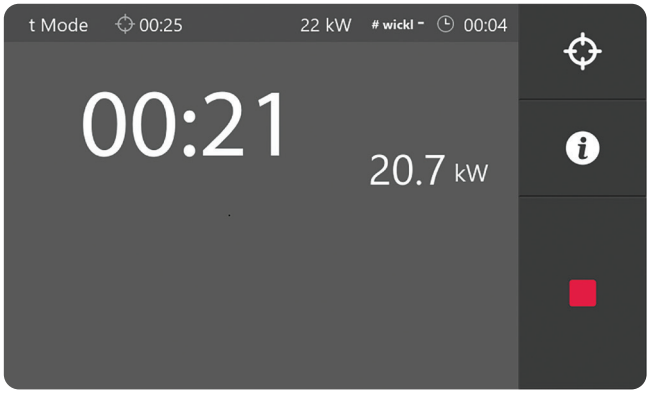
Zeitmodus:
Festlegen, ob alle Einstellungen den Wünschen entsprechen (Kapitel 7). Die gewünschte Zeit, falls notwendig, verändern. Falls gewünscht, **[Log]**-Funktion einschalten.

ACHTUNG!

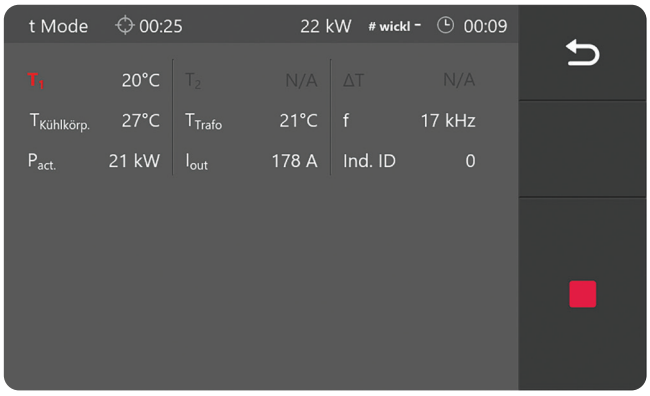
Die gewünschte Zeit und die gewünschte Leistung müssen nicht eingestellt werden, wenn ein Induktor mit Erkennung angeschlossen ist. In diesem Fall übernimmt der Generator die im Programm (1, 2 oder 3) festgelegten Einstellungen automatisch, die zum entsprechenden Induktor gehören.



Auf **[Start]** klicken. Der Prozess startet und das nächste Fenster erscheint.



Für zusätzliche Informationen zum Erwärmungsvorgang **[i]** anklicken, das nächste Fenster erscheint.



Auf **[Zurück]** drücken, um zum vorigen Fenster zurückzukehren.

Der Prozess verläuft unabhängig vom angezeigten Fenster mit dem eingestellten Wert. Ist der eingestellte Wert erreicht, stoppt der Prozess, die letzten Prozessdaten werden angezeigt und es erfolgt automatisch eine Rückkehr zum Fenster **[Modus Einstellungen]**. Der Erwärmungsvorgang kann jederzeit mit der **[Stopp]**-Taste unterbrochen werden.

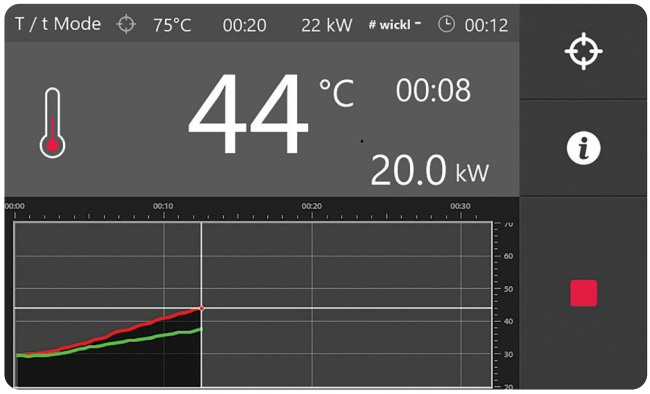
Temperatur- oder Zeitmodus:
Festlegen, ob alle Einstellungen den Wünschen entsprechen (Kapitel 7). Die gewünschte Temperatur und Zeit, falls notwendig, verändern.
Falls gewünscht, die **[Temp.(halten)]**- und die **[Log]**-Funktion einschalten.

ACHTUNG!

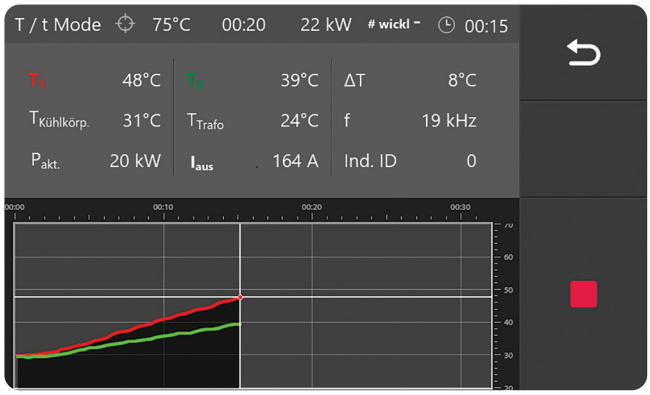
Die gewünschte Temperatur, die gewünschte Zeit und die gewünschte Leistung müssen nicht eingestellt werden, wenn ein Induktor mit Erkennung angeschlossen ist. In diesem Fall übernimmt der Generator die im Programm (1, 2 oder 3) festgelegten Einstellungen automatisch, die zum entsprechenden Induktor gehören.



Auf **[Start]** klicken. Der Prozess startet und das nächste Fenster erscheint.



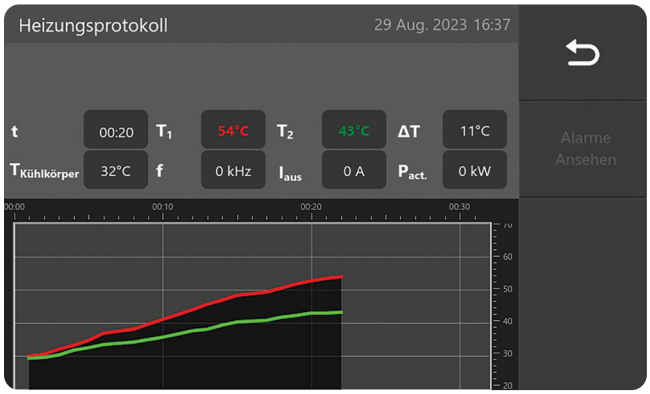
Für zusätzliche Informationen zum Erwärmungsvorgang **[i]** anklicken, das nächste Fenster erscheint.



Auf **[Zurück]** drücken, um zum vorigen Fenster zurückzukehren.

Der Prozess verläuft unabhängig vom angezeigten Fenster zu dem eingestellten Wert.

Ist einer der eingestellten Werte (Temperatur oder Zeit) erreicht, stoppt der Vorgang. Der Prozess stoppt am zuerst erreichten Wert. Danach werden die letzten Prozessdaten angezeigt.



Drücken Sie auf **[Zurück]**, um zum **[Modus Einstellungen]** (Startbildschirm) zurückzukehren. Der Anwärmer ist jetzt für den nächsten Prozess einsatzbereit. Der Erwärmungsvorgang kann jederzeit mit der **[Stopp]**-Taste unterbrochen werden.

Temperatur- und Geschwindigkeitsmodus

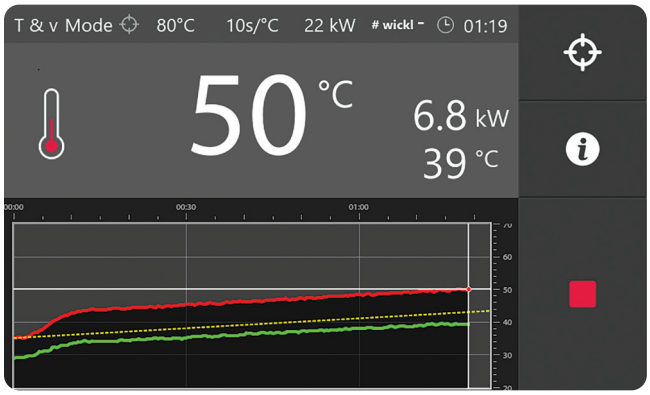
Erwärmen
Festlegen, ob alle Einstellungen den Wünschen entsprechen (Kapitel 7). Die gewünschte **[Temperatur]** und/oder die gewünschte **[Geschwind. (max)]**, falls notwendig, verändern. Falls gewünscht, die **[Temp.(halten)]**- und die **[Log]**-Funktion einschalten. Die maximale Geschwindigkeit funktioniert nur korrekt, wenn die Einstellung dieser Anstiegsgeschwindigkeit realistisch ist und im Verhältnis zu der Leistung steht, die der Generator maximal in Verbindung mit dem Werkstück liefern kann.

ACHTUNG!

Die gewünschte Temperatur und die gewünschte Leistung müssen nicht eingestellt werden, wenn ein Induktor mit Erkennung angeschlossen ist. In diesem Fall übernimmt der Generator die im Programm (1, 2 oder 3) festgelegten Einstellungen automatisch, die zum entsprechenden Induktor gehören.



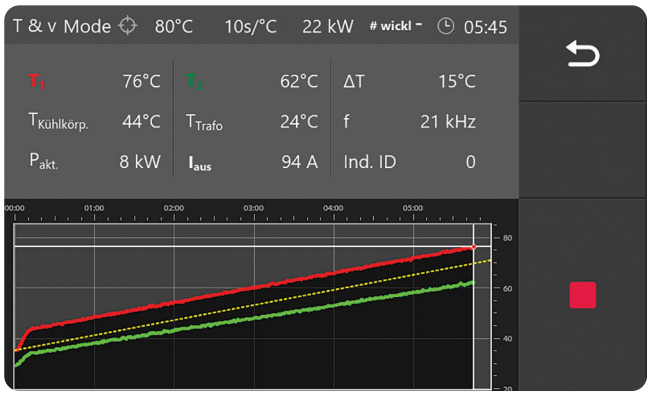
Auf **[Start]** klicken. Der Prozess startet und das nächste Fenster erscheint.



© BETEX Tools

Im Grafikbereich wird eine zusätzliche Linie angezeigt. Dabei handelt es sich um die eingestellte Geschwindigkeit und die Linie, an der die Temperatur T1 (rote Linie) ansteigen sollte. Die tatsächliche Kurve sollte sich etwas oberhalb dieser Linie befinden, weil die Steuerung zunächst nach einem Ausgleich zwischen Temperaturanstieg und dazu passender Leistung sucht.

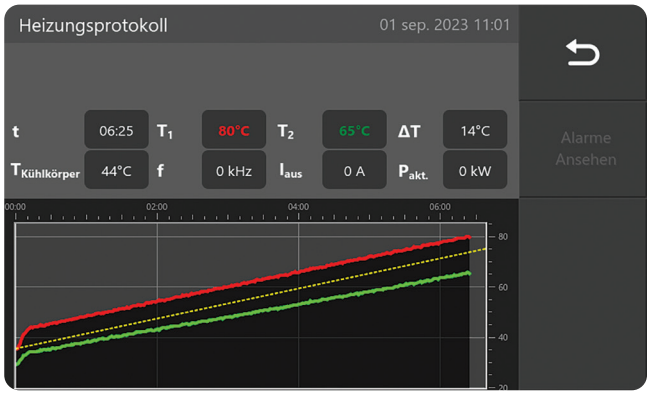
Für zusätzliche Informationen zum Erwärmungsvorgang **[i]** anklicken, das nächste Fenster erscheint.



Auf **[Zurück]** drücken, um zum vorigen Fenster zurückzukehren.

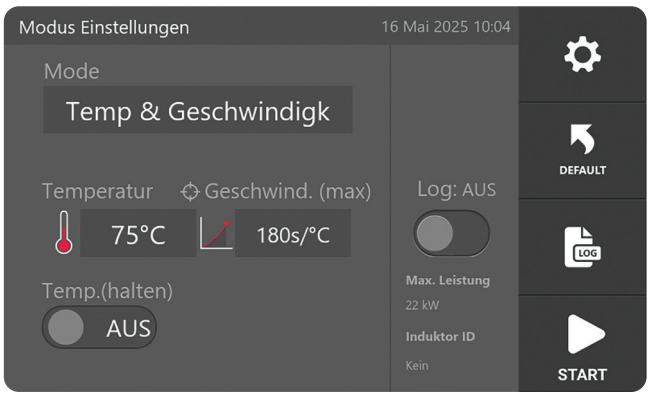
Der Prozess verläuft unabhängig vom angezeigten Fenster mit dem eingestellten Wert. Der genaue Prozessablauf ist davon abhängig, welche Funktion aktiviert und wie diese eingestellt ist. Berücksichtigen Sie hier die ΔT-Funktion.

Ist der eingestellte Wert erreicht, stoppt der Prozess und die letzten Prozessdaten werden angezeigt.

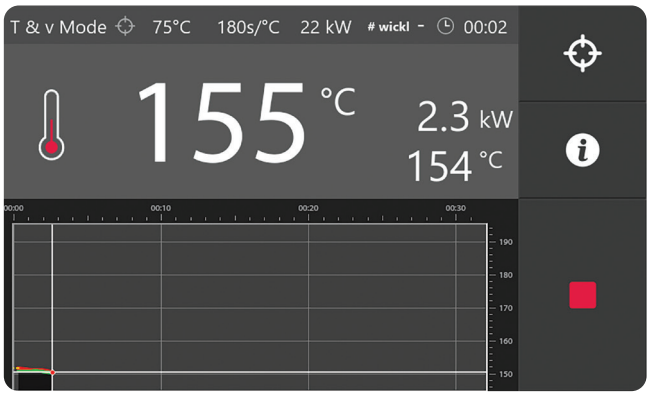


Drücken Sie auf **[Zurück]**, um zu **[Modus Einstellungen]** (Startbildschirm) zurückzukehren. Der Anwärmer ist jetzt für den nächsten Prozess einsatzbereit. Der Erwärmungsvorgang kann jederzeit mit der **[Stopp]**-Taste unterbrochen werden.

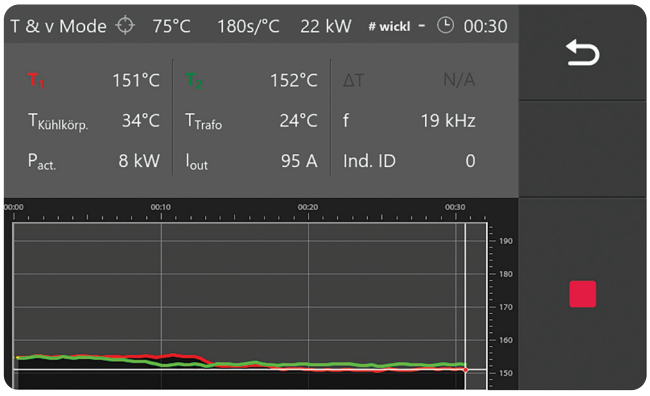
Kontrolliertes Abkühlen von Werkstücken
Beim Abkühlenlassen von Werkstücken hat das Werkstück eine bestimmte Temperatur und soll in einer bestimmten Zeit auf eine bestimmte Temperatur abkühlen.
Stellen Sie die Temperatur ein, auf die das Werkstück abkühlen soll, und die Geschwindigkeit, mit der dies geschehen soll, und drücken Sie **[Start]**.



Der Prozess beginnt, und das Werkstück kühlt alle 180 Sekunden um max. 1 °C auf 75 °C ab. Bei schnellerer Abkühlung schaltet sich der Generator proportional dazu ein, um den Abkühlungsprozess zu verlangsamen.

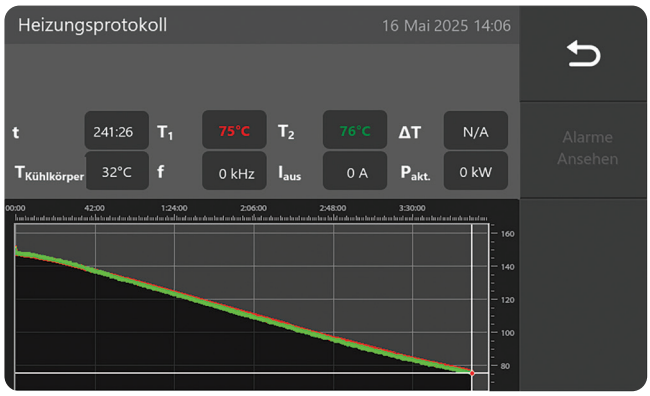


Für zusätzliche Informationen des Prozesses **[i]** anklicken, das nächste Fenster erscheint.



Der Prozess verläuft unabhängig vom angezeigten Fenster mit dem eingestellten Wert. Der genaue Prozessablauf ist davon abhängig, welche Funktion aktiviert und wie diese eingestellt ist. Berücksichtigen Sie hier die ΔT-Funktion.

Ist der eingestellte Wert erreicht, stoppt der Prozess und die letzten Prozessdaten werden angezeigt.



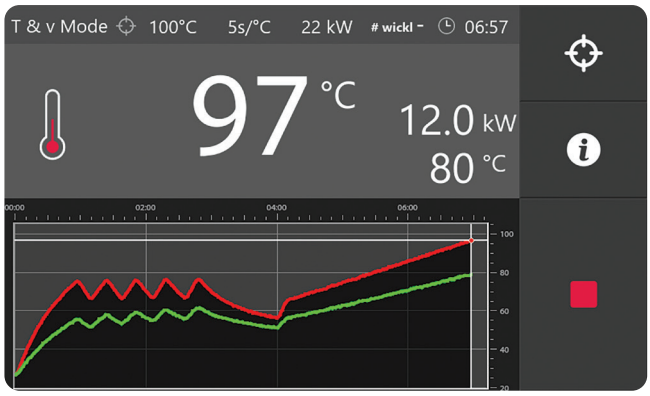
Sequenz-Modus
Festlegen, ob alle Einstellungen den Wünschen entsprechen (Kapitel 7). Die gewünschte Temperatur und Zeit, falls notwendig, verändern. Falls gewünscht, die **[Temp.(halten)]**- und die **[Log]**-Funktion einschalten.



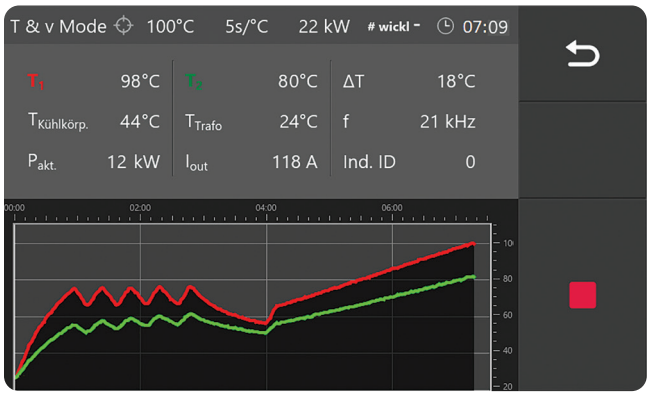
Drücken Sie auf **[Start]**, um den Erwärmprozess zu starten.

- Schritt 1: Es heizt mit voller Leistung auf 75 °C und hält die Temperatur des Werkstücks nach Erreichen von 75 °C für 2 Minuten.
- Schritt 2: Der Vorgang wird für 1 Minute unterbrochen.
- Schritt 3: Erwärmen auf 100 °C mit einer Geschwindigkeit von 5 °C/Sekunde.

Daraus ergibt sich die folgende Erwärmungssequenz.

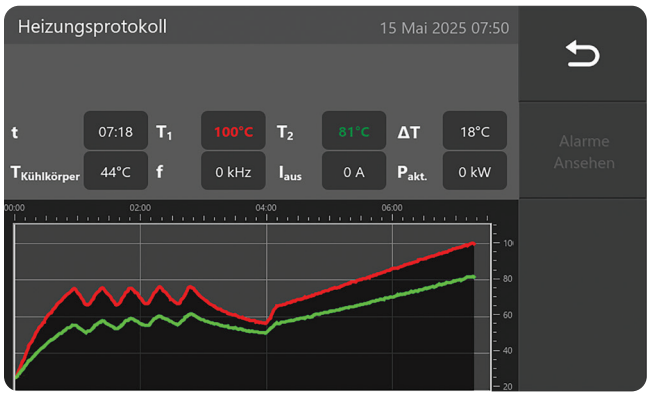


Für zusätzliche Informationen des Prozesses **[i]** anklicken, das nächste Fenster erscheint.



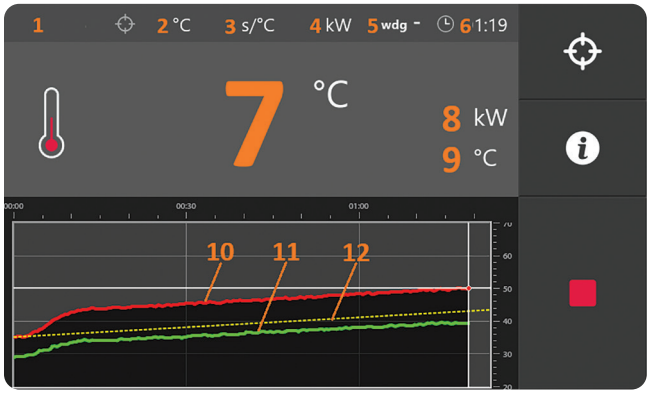
Der Prozess verläuft unabhängig vom angezeigten Fenster mit dem eingestellten Wert. Der genaue Prozessablauf ist davon abhängig, welche Funktion aktiviert und wie diese eingestellt ist. Berücksichtigen Sie hier die ΔT-Funktion.

Ist der eingestellte Wert erreicht, stoppt der Prozess und die letzten Prozessdaten werden angezeigt.



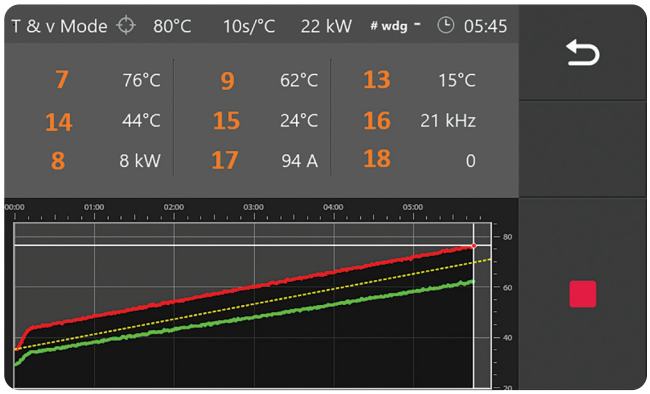
9.6 Erklärung der angezeigten Fensterinformationen beim Erwärmungsvorgang

Nachfolgend werden die während des Erwärmungsvorgangs angezeigten Informationen für jede Bildschirmposition erläutert.



Erwärmungsbildschirm

© BETEX Tools



Erwärmungsbildschirm nach Drücken von **[i]**

Pos.	Erklärung
1	Eingestellter Erwärmungsmodus
2	Eingestellte Temperatur oder eingestellte Zeit. (Je nach eingestelltem Erwärmungsmodus.)
3	Eingestellte Geschwindigkeit (Wird nur im Temperatur- und Geschwindigkeitsmodus angezeigt)
4	Eingestellte Leistung.
5	Hinweis zur Anzahl der Wicklungen. (Wird nur angezeigt, wenn die Beratungsfunktion aktiviert ist)
6	Aktuelle Erwärmungsdauer.
7	Aktuelle Temperatur T1. (Im Zeitmodus nur, wenn ein Temperatursensor angeschlossen ist)
8	Aktuelle Leistung.
9	Aktuelle Temperatur T2. (Nur, wenn ein Temperatursensor angeschlossen ist.)
10	Grafische Darstellung des Temperaturverlaufs T1. (Im Zeitmodus wird, auch wenn ein Temperatursensor angeschlossen ist, keine Grafik angezeigt.)
11	Grafische Darstellung des Temperaturverlaufs T2
12	Temperaturverlauf, wie er idealerweise entsprechend der eingestellten Geschwindigkeit sein sollte. (Wird nur im Temperatur- und Geschwindigkeitsmodus angezeigt)
13	Aktuelle Temperaturdifferenz zwischen T1 und T2, ΔT. (Wird nur angezeigt, wenn die ΔT-Funktion aktiviert ist.)
14	Temperatur des Kühlkörper im Generator.
15	Temperatur des Transformators im Generator.
16	Ausgangsstrom.
17	Ausgangsfrequenz.
18	Induktorerkennung. (ID des angeschlossenen Induktors.)

10. Logdateien

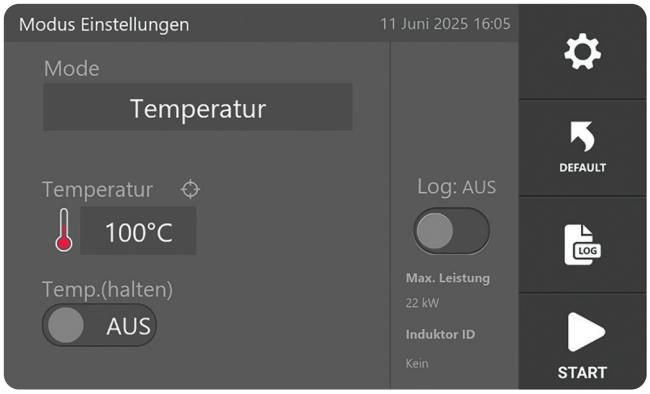
10.1 Zugang zu Protokolldateien (Logdateien)

Der Generator speichert bestimmte Daten aus dem Erwärmungsprozess automatisch. Das gilt unter anderem für folgende Daten:

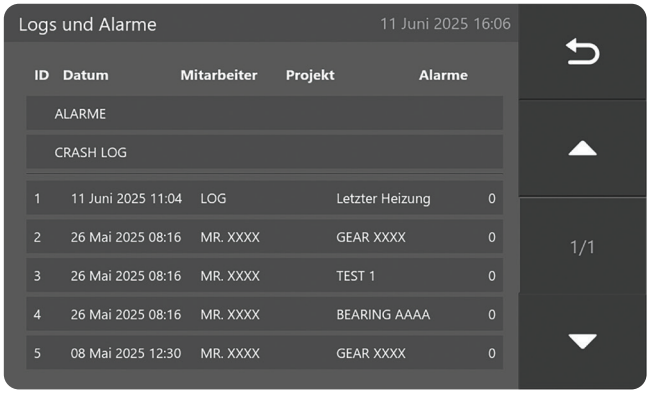
- **[Alarme]**, die ausgelöst wurden
- **[Crash-Log]** Daten aus dem Prozess kurz vor Ausfall des Generators aus jeglichen Gründen (Crash)
- **[Letzte Heizung]** zeigt Daten zum zuletzt ausgeführten Erwärmungsvorgang.

Außerdem können in der Logdatei Daten aus mehreren Erwärmungsvorgängen gespeichert werden, die an einen **[Mitarbeiter]** oder ein **[Projekt]** gekoppelt sind. Dann muss die Logfunktion für die entsprechenden Erwärmungsvorgänge aktiviert sein. Siehe dazu Kapitel 9.3.

[LOG] auf der rechten Seite des Fensters **[Modus Einstellungen]** anklicken.



Es folgt ein Übersichtsfenster mit vier Arten von Logs.



Die ersten beiden Log-Arten speichern automatisch **[Alarme]** und **[Crash Log]**. Die darauffolgenden Logs sind **[Heizungsprotokoll]** mit einer vom System vergebenen **[ID-Nummer]**, **[Datum und Zeit]**, einen unter **[Mitarbeiter]** eingegebenen Namen sowie einen **[Projekt]**-Namen. Diese Dateien werden gespeichert, wenn der Anwender die Logfunktion aktiviert hat.

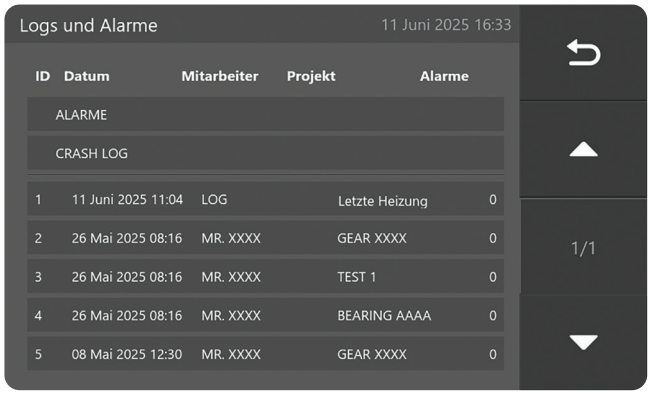
Wenn die Log-Funktion nicht aktiviert ist, ist der Log mit der ID-Nr. 1 für ein Protokoll der letzten Erwärmung reserviert und wird automatisch unter der ID-Nr. 1, dem Datum und dem Namen „LOG“ + „Letzte Heizung“ gespeichert. Diese Logdatei wird mit jeder neuen Erwärmung überschrieben.

Alle aufgezeichneten Daten können abgerufen und eingesehen werden. Logs und Erwärmungen können darüber hinaus auf einen USB-Datenträger exportiert und als Protokolle weiterverarbeitet werden. Mit den Buttons **[Weiter]** und **[Vorige]** ist das Scrollen zwischen den verschiedenen Log-Fenstern möglich. Rechts im Fenster zwischen den Pfeilbuttons ist angegeben, welche Seite der Gesamtanzahl Seiten angezeigt wird.

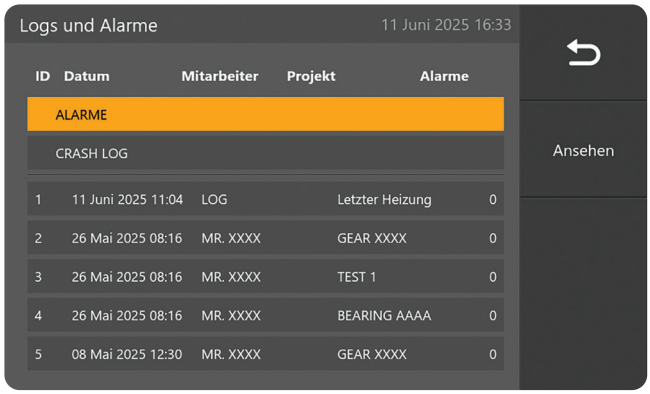
Verlassen Sie den Bildschirm „Logs und Alarme“ durch Drücken auf **[Zurück]**.

10.2 Alarme

[Log]-Button an der rechten Seite des Fensters anklicken. Wird **[Modus Einstellungen]** gedrückt, erscheint das Fenster **[Logs und Alarme]**.



In dieser Übersicht die Zeile **[ALARME]** anklicken. Diese Zeile wird zur Bestätigung orange. Drücken Sie auf **[Ansehen]**.



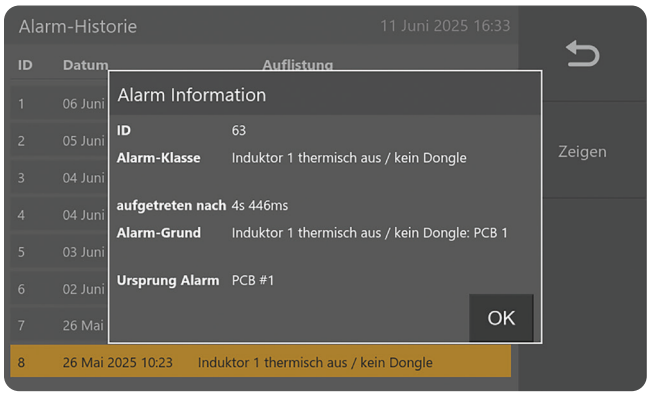
Es erscheint der Bildschirm „Alarm Historie“ mit einer Liste der aufgetretenen Alarme.



Drücken Sie auf einen Alarm, um ihn im Detail zu sehen. Diese Zeile wird zur Bestätigung orange.



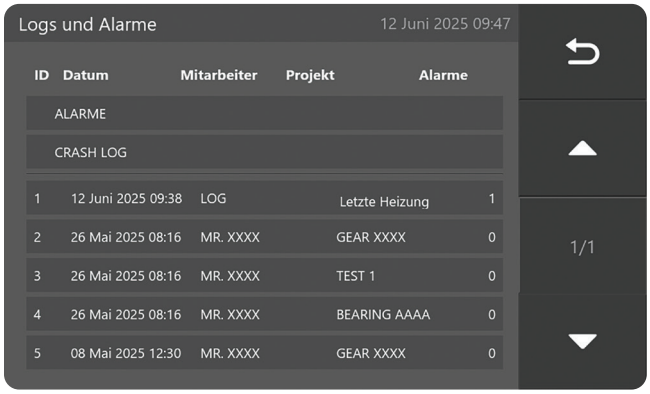
Drücken Sie auf **[Zeigen]**. Es werden zusätzliche Informationen über den Alarm angezeigt.



Auf **[OK]** drücken und dann auf **[Zurück]**, um zum vorigen Fenster zurückzukehren.

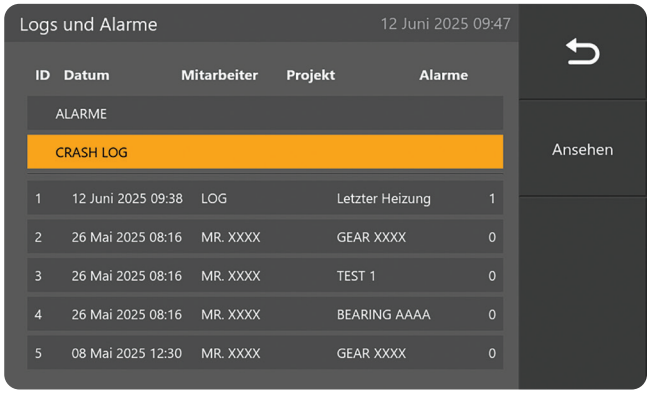
10.3 Crashlogs

Ein „Crashlog“ zeigt, so weit dies möglich ist, die Erwärmungsdaten direkt vor einem Crash oder Ausfall des Generators. Falls gewünscht, kann die Ursache des Absturzes durch Heranzoomen der mit dem Crash verbundenen Alarme untersucht werden.

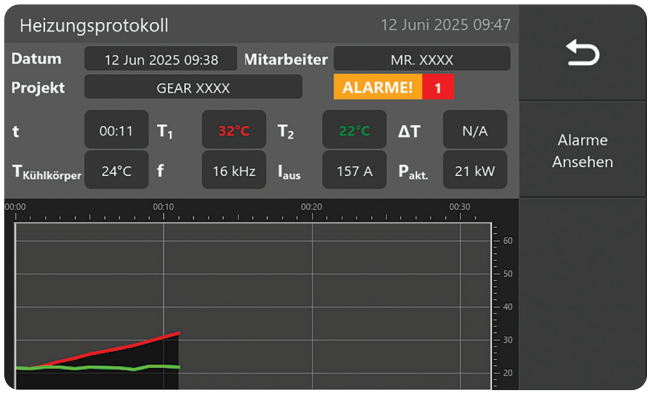


© BETEX Tools

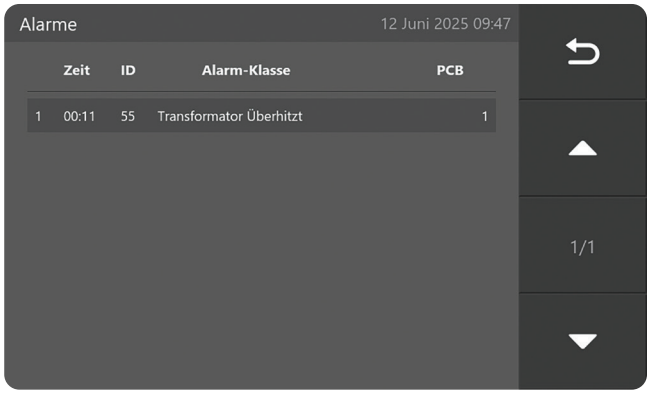
In dieser Übersicht die Zeile **[Crash Log]** anklicken. Diese Zeile wird zur Bestätigung orange.



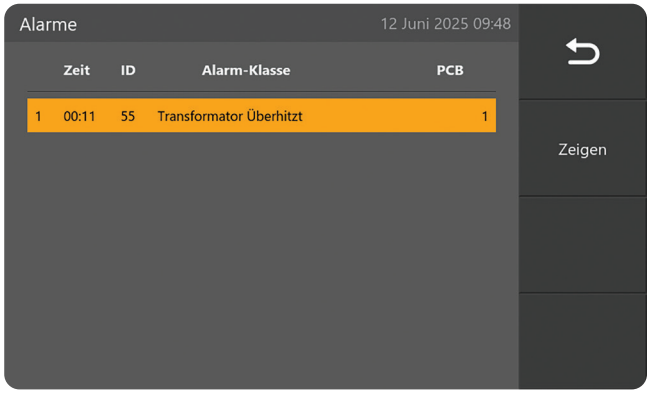
Drücken Sie auf **[Ansehen]**. Es werden Erwärmungsdaten aus der Zeit des Crashes angezeigt. Gab es zur gleichen Zeit einen Alarm, wird dieser orange hervorgehoben angezeigt.



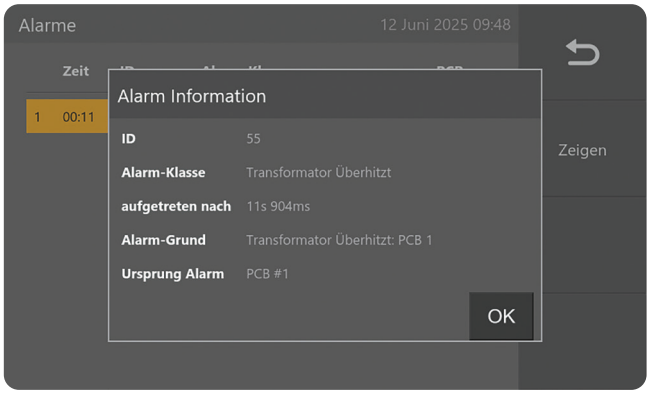
Drücken Sie auf **[Alarme ansehen]**, um sich die Alarme genauer anzusehen. Es folgt eine Übersicht mit den aufgetretenen Alarmen. Drücken Sie auf den Alarm, der angezeigt werden soll.



Diese Zeile wird zur Bestätigung orange.



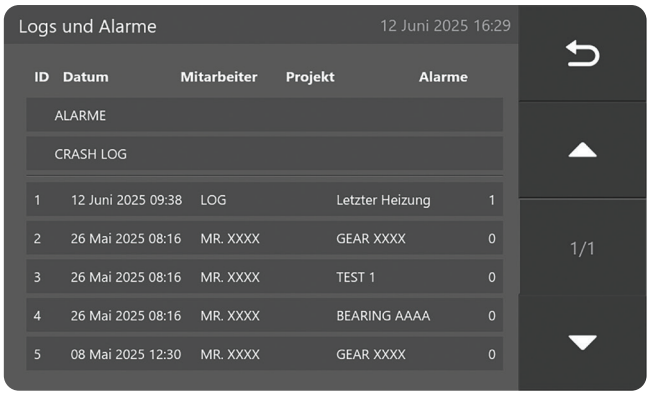
Drücken Sie auf **[Zeigen]**. Es werden zusätzliche Informationen über den Alarm angezeigt.



Auf **[OK]** drücken und dann auf **[Zurück]**, um zum vorigen Fenster zurückzukehren.

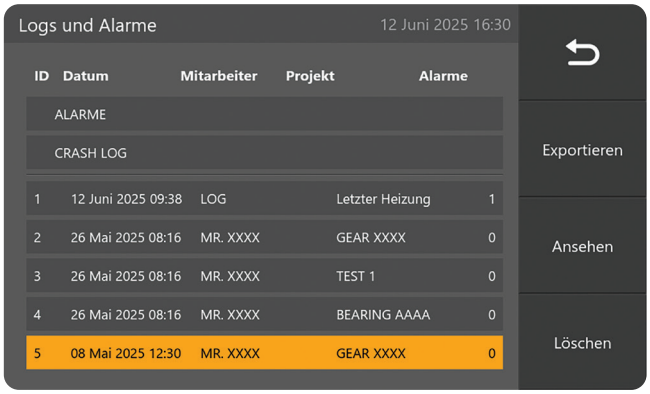
10.4 Heizungsprotokoll

Daten von Erwärmungsprozessen werden in „Logs und Alarme“ gespeichert.



Wählen Sie in der Übersicht eine Logdatei Ihrer Wahl aus, indem Sie sie antippen. Mit den Buttons **[Weiter]** und **[Vorige]** ist das Scrollen zwischen den verschiedenen Log-Fenstern möglich.

Das ausgewählte Protokoll wird nun orange. Es werden zusätzliche Optionen angezeigt, aus denen Sie wählen können:



[Exportieren]: Übertragung der Logdatei auf einen USB-Datenträger
[Ansehen]: Logdatei auf dem Bildschirm anzeigen
[Löschen]: Logdatei löschen

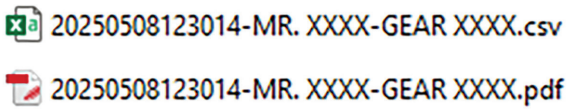
Exportieren
Stecken Sie einen USB-Datenträger in den USB-Anschluss des Generators. Wählen Sie **[Exportieren]**, um die Erwärmungsdaten auf einen USB-Datenträger zu kopieren. Die folgenden Fenster erscheinen hintereinander zum Zeichen, dass der Export der Logdatei läuft und erfolgt ist.



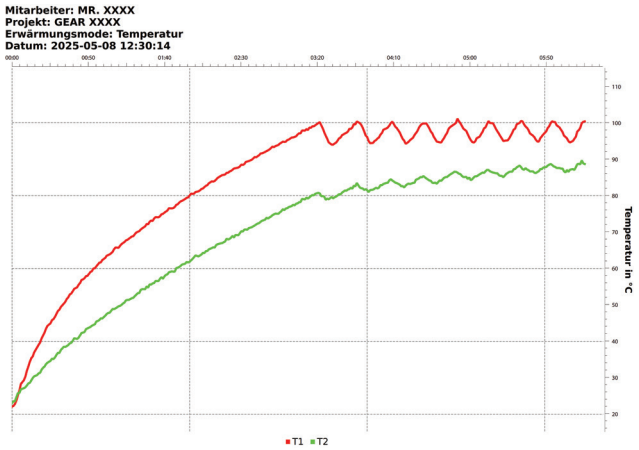


Zur Bestätigung **[OK]** drücken, und die Meldung verschwindet.

Zwei Protokolldateien wurden auf den USB-Datenträger exportiert. Eine Datei im CSV-Format und eine im PDF-Format.

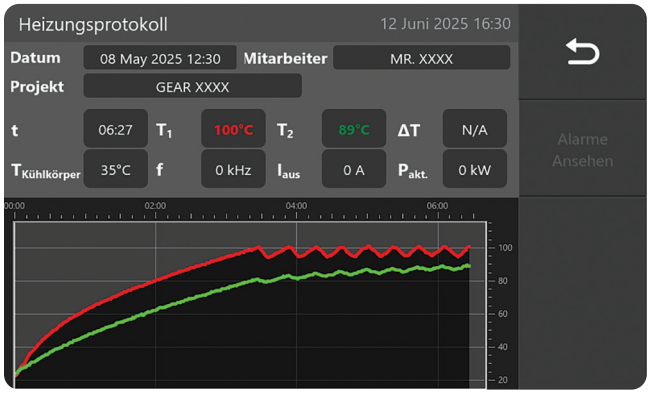


Die Daten aus der CSV-Datei können z.B. in Excel abgerufen und dort zu einem Bericht nach Ihren Wünschen und Vorstellungen weiterverarbeitet werden. Die PDF-Datei ist eine gebrauchsfertige Grafik, die den Erwärmungsverlauf anzeigt.



HINWEIS: Wenn im Zeitmodus erwärmt wird und keine Temperatursensoren angeschlossen waren, wird keine Grafik angezeigt.

Ansehen



Drücken Sie **[Ansehen]**, um die Erwärmungsdaten eines ausgewählten Protokolls auf dem Bildschirm anzuzeigen.

Drücken Sie auf **[Zurück]**, um zur Übersicht „Logs und Alarme“ zurückzukehren.

Löschen
[Löschen] anklicken, um die ausgewählte Logdatei zu löschen. Daraufhin erscheint ein Pop-up-Fenster mit der Meldung, dass die Datei gelöscht wird, und die Datei verschwindet aus der Liste. Es kann nur eine Datei auf einmal gelöscht werden. Gespeicherte Alarme und Crash Logs können nicht gelöscht werden.

© BETEX Tools

11. Induktoren

ACHTUNG!

Auf den Induktoren sind immer die maximale Betriebstemperatur und die Maximalleistung angegeben. Induktoren nicht oberhalb dieser angegebenen Maximaltemperatur und/oder dieser Maximalleistung betreiben. So können Schäden an Personen und Schäden an Geräten vermieden werden.

11.1 Induktorausführungen

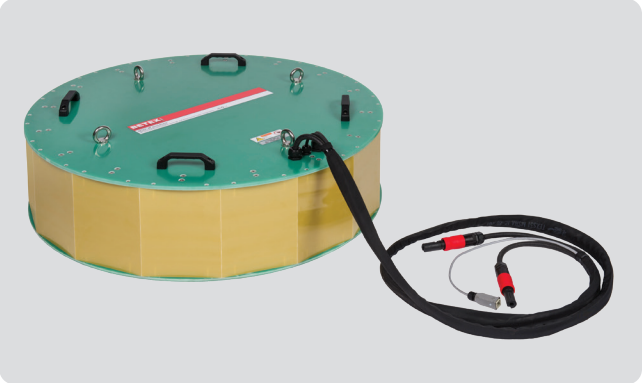
Bei einem BETEX MF-Generator kann der Lieferumfang bestehen aus:

Fester Induktor

Dieser Typ wird vor allem für Werkstücke derselben Ausführung eingesetzt, die häufig anfallen und erwärmt werden müssen. Dieser Einsatz erfolgt auch häufig bei relativ kleinen Werkstücken, für die ein flexibler Induktor nicht geeignet ist. Die Ausführungen können von einem Induktor, der ein Werkstück von der Bohrung erwärmt bis zu einer Version, die das Werkstück von außen erwärmt, variieren. Feste Induktoren sind Maßarbeit und im Prinzip auf einen Werkstücktyp ausgerichtet. Stimmen die Maße mehrerer Werkstücke stark überein, ist es manchmal möglich, einen Induktor für mehrere Werkstücke einzusetzen. Feste Induktoren sind meist mit einer Induktorerkennung und Thermosicherung ausgeführt.



Beispiel für einen festen Induktor, der um ein Werkstück angebracht wird.



Beispiel für einen Induktor, der in der Bohrung eines Werkstücks angebracht wird.

Unten folgt eine Anwendung eines festen Induktors zur Demontage von Lagerringen einer Radachse der Eisenbahn.



Die Ringe werden schnell auf etwa 120 °C erhitzt. Durch die relativ geringe Eindringtiefe des mittelfrequenten Induktionsfelds werden die Ringe schneller erwärmt als die Achse. So lassen sie sich einfach von der Achse schieben. Mit demselben Induktor können die Lagerringe auch wieder für die Montage erwärmt werden.

Flexibler Induktor

Ein flexibler Induktor ist ein Spezialkabel, der als Spule um ein Werkstück gewickelt werden kann. Damit bietet dieser Induktor ein hohes Maß an Freiheit in Bezug auf Anwendungsbereiche. Dieser Induktortyp ist in verschiedenen Längen, Temperaturen und Leistungsklassen erhältlich.



Der flexible Induktor wird um oder in ein Werkstück gewickelt.





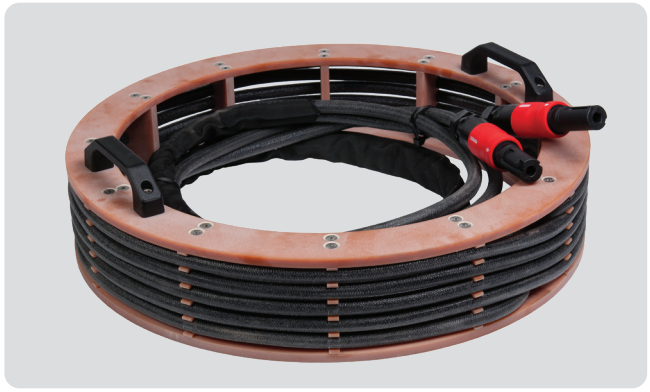
Als Hilfsmittel sind magnetische Halter erhältlich, um die Wicklungen während des Vorgangs an ihrem Platz zu halten.



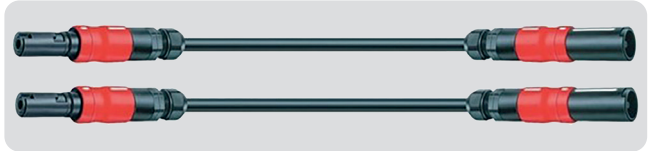
ACHTUNG!

Die Magnethalter können bis zu einer Temperatur von 200 °C verwendet werden. Bei höheren Temperaturen verlieren die Magnete dauerhaft ihre Haftkraft und die Verklebung, mit der sie im Edelstahlgehäuse montiert sind, kann irreparabel beschädigt werden.

Kooi-Induktor
Ein Kooi-Induktor ist eine Kombination aus festem und flexiblem Induktor. Dabei ist der flexible Induktor um einen Stützrahmen gewickelt.



Anschluss-Set
Das Anschluss-Set kann zur Verlängerung der Anschlusskabel eines Induktors verwendet werden.



11.2 Anschluss von Induktoren und Anschluss-Set

Induktoren und/oder Anschluss-Set werden wie folgt am Generator angeschlossen.

- Die Stecker des Induktors in die Buchse an der Generatorrückseite stecken (siehe Foto).
- Darauf achten, dass die weißen Markierungen der Stecker und Buchsen miteinander übereinstimmen.
- Drücken Sie den Stecker gegen den Federdruck hinein und drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn, bis er einrastet, und lassen Sie ihn durch seinen eigenen Federdruck in das Schloss fallen.



Der Stecker ist nun in der Buchse verriegelt. Um die Steckverbindung wieder zu lösen, ist der Stecker gegen den Federdruck hineinzudrücken, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen und herauszunehmen.

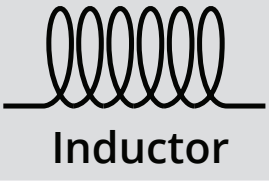
Das Anschließen des Anschluss-Sets an einen Induktor erfolgt entsprechend. Auch hier gilt, dass die weißen Markierungen an Stecker und Buchse miteinander übereinstimmen müssen. Drücken Sie anschließend den Stecker gegen den Federdruck hinein und drehen Sie ihn bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn. Der Stecker ist nun in der Buchse verriegelt (Bajonettverschluss). Um die Steckverbindung wieder zu lösen, ist der Stecker gegen den Federdruck hineinzudrücken, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen und herauszunehmen.



ACHTUNG!

Stecker nie vom Induktor lösen, wenn dieser in Betrieb ist! Das kann Funken oder einen Lichtbogen zur Folge haben.

Ist ein fester Induktor mit einer Induktorerkennung ausgestattet, muss diese am Anschluss für die Thermosicherung und Induktorerkennung angeschlossen werden. Dieser Anschluss befindet sich an der Geräterückseite und ist mit folgendem Symbol gekennzeichnet:



Stecken Sie den Stecker in den an der Rückseite des Generators dafür vorgesehenen Anschluss und verriegeln Sie den Anschluss, indem Sie den Hebel an der Buchse nach unten über den Stecker drücken. Ist ein Generator nicht mit Induktorerkennung ausgestattet, muss an diesem Anschluss ein Dongle angebracht werden, damit der Generator funktioniert.

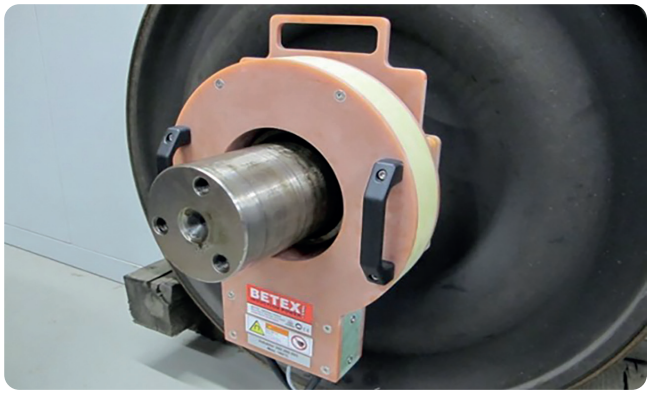
Wenn die Verbindung zwischen Induktor und Generator unterbrochen wird, zeigt der Generator eine Störung an. Er kann dann nicht mehr gestartet werden und löst einen Alarm aus.

© BETEX Tools

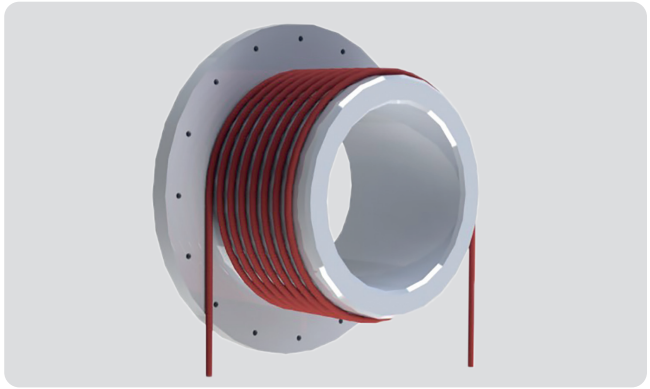
11.3 Anbringen des Induktors am Werkstück

Feste und Kooi-Induktoren
Induktor im oder um das Werkstück anbringen. Ist der Induktor mit einer Klemmvorrichtung ausgestattet, diese hinter dem Werkstück platzieren. Danach den Temperatursensor an der Stelle des Werkstücks anbringen, an der die Wärme übertragen wird (in Induktornähe).

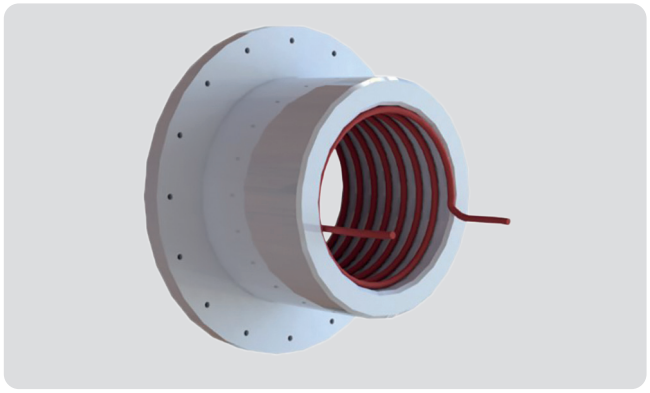




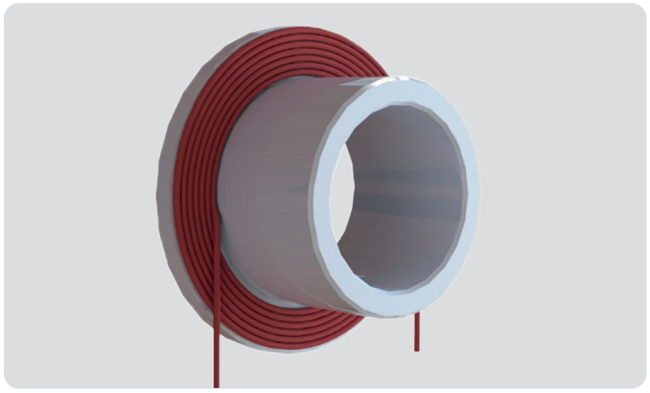
Flexible Induktoren
- Die flexiblen Induktoren sind aus einem speziellen Kabel gefertigt, damit der Anwender selbst einen Induktor erstellen kann, indem er hierfür Wicklungen um das Werkstück aus Metall anbringt.
- Flexible Induktoren sind für verschiedene Leistungen (10 kW, 22 kW, 44 kW), Längen (15, 20, 25 und 30 m) und Temperaturklassen (180 °C und 300 °C) erhältlich.
- Die flexiblen Induktoren sind für den Betrieb mit einem BETEX MF-GENERATOR bestimmt. Überprüfen Sie, ob die Nennleistung des Induktors mit der Nennleistung des Generators übereinstimmt.
- Flexible Induktoren dienen dazu, eine Anzahl von Wicklungen um das Werkstück, in eine Bohrung des Werkstücks oder auf eine Werkstückfläche (als Flachspule) anzubringen.



Um das Werkstück gewundener Induktor



Im Werkstück angebrachter Induktor

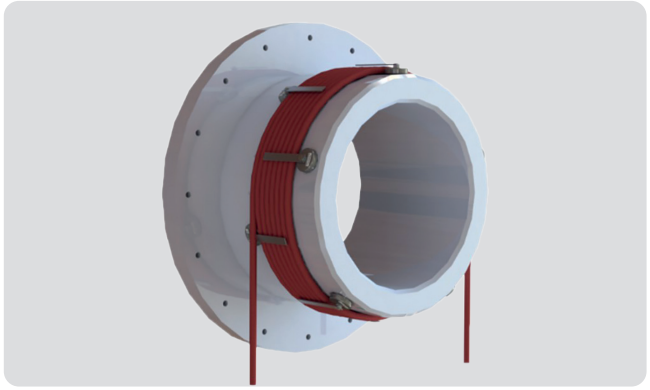


Induktor als Flachspule auf Werkstück angebracht

Die Anzahl der anzufertigenden Wicklungen hängt von den Abmessungen, der Form und dem Material des Werkstücks ab. Ein Werkstück eines großen Durchmessers benötigt allgemein weniger Wicklungen als ein Werkstück mit nur kleinem Durchmesser. Um die optimale Wicklungsanzahl zu bestimmen, empfehlen wir, zuerst fünf bis acht Wicklungen anzubringen.

Als Hilfsmittel sind magnetische Halter erhältlich, um die Wicklungen während des Induktionsprozesses an ihrem Platz zu halten.

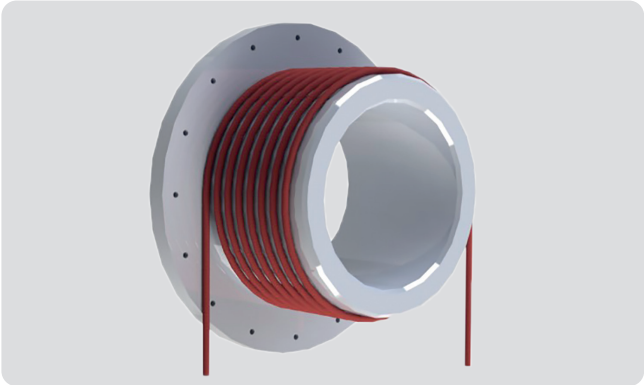




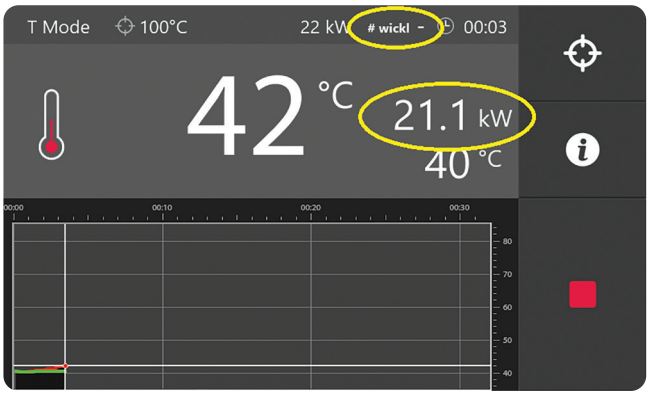
Die Kopplung im nachstehenden Beispiel dient zur Erläuterung, wie man die optimale Anzahl von Wicklungen herstellt.

Aktivieren Sie die **[Empfehlung]** Funktion über das Einstellungsmenü. Zusätzlich zur Befolgung der nachstehenden Anweisungen bietet diese Funktion eine gute Unterstützung, um den Induktor bestmöglich um das Werkstück zu wickeln. Diese Funktion wird in Kapitel 7.4 beschrieben. Diese Empfehlungen befolgen, um eine möglichst optimale Erwärmung zu erzielen.

In diesem Beispiel wird mit 8 Wicklungen gestartet.



- Der nächste Schritt ist der Anschluss des Induktors an den Generator.
- Überzeugen Sie sich davon, dass der Generator auf maximale Leistung eingestellt ist. Diese beträgt abhängig vom Generatortyp 10 kW, 22 kW oder 44 kW.
- Drücken Sie Start und lassen Sie den Generator kurz laufen.
- Lesen Sie die aktuelle Leistung und den Hinweis auf dem Display ab.

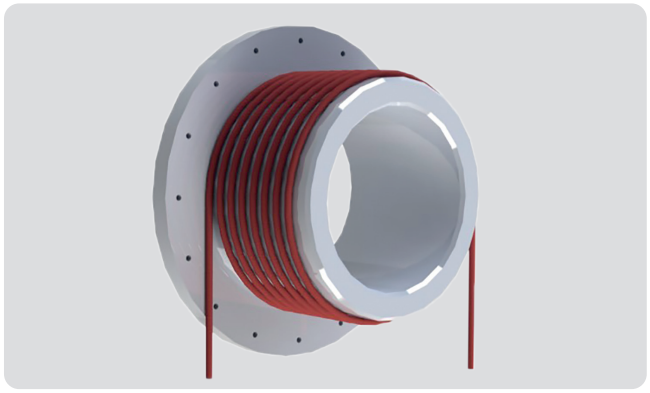


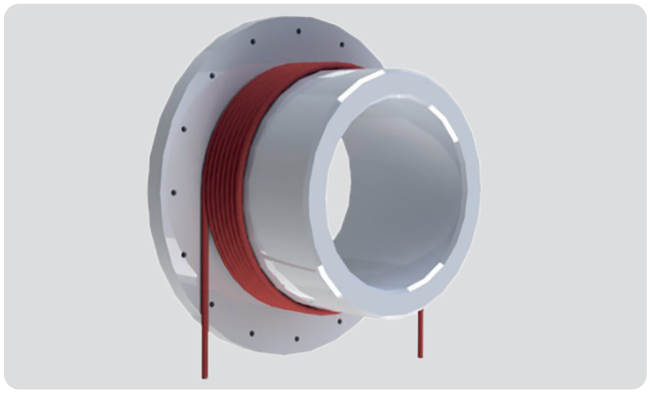
Aktuelle Leistung eines 22 kW-Generators.

Es gibt nun eine Reihe von Möglichkeiten:

1. Die tatsächliche Leistung liegt nahe an der Maximalleistung (10kW, 22kW bzw. 44kW) und der Hinweis **[# wickl -]** ➔ zeigt, dass die Anzahl der Wicklungen optimal ist.
2. Die tatsächliche Leistung ist viel niedriger als die maximale Leistung, z.B. nur 15KW und die Anzeige zeigt **[#wickl ▲]** (blinkende Meldung in orange) ➔ Wicklungszahl wahrscheinlich zu niedrig, ➔ Wicklung(en) hinzufügen
3. Die tatsächliche Leistung ist viel niedriger als die maximale Leistung, z.B. nur 17KW und die Empfehlung zeigt **[#wickl ▲]** (blinkende Meldung in orange) ➔ Wicklungszahl wahrscheinlich zu hoch, ➔ Wicklung(en) entfernen

Um ein Werkstück gleichmäßig zu erwärmen, müssen die Wicklungen möglichst gleichmäßig über das Werkstück verteilt werden. Hierbei darf zwischen den Wicklungen etwas Platz gelassen werden. Dies kann jedoch Auswirkungen auf die Leistung und die Empfehlung haben. Möglicherweise muss die Wicklungszahl entsprechend den oben beschriebenen Schritten angepasst werden.





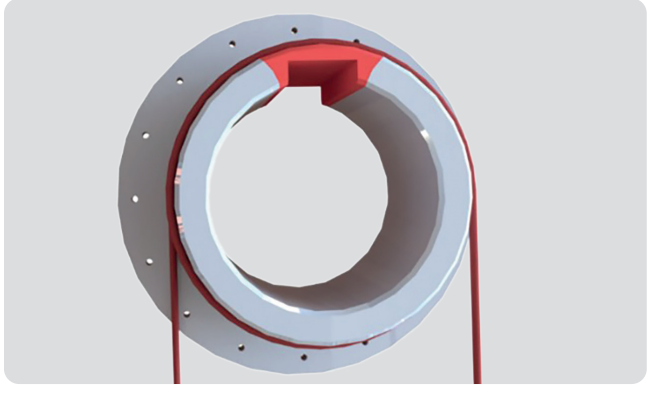
ACHTUNG!

Ungenutzte Spulenlänge darf nicht aufgerollt werden! Wenn die optimale Anzahl Wicklungen ermittelt wurde und ungenutzte Spulenlänge vorhanden ist, diese gerade auf dem Boden auslegen. Das Aufrollen ungenutzter Länge führt zu einer zusätzlichen Spule, die das Verfahren negativ beeinflusst. Möglichst eine für das Werkstück passende Induktorlänge verwenden.

Berücksichtigen Sie dabei, dass die Wärme im Werkstück direkt unterhalb des Induktorkabels erzeugt wird. Diese Tatsache beeinflusst zusammen mit der Form und Konstruktion des Werkstücks, wie schnell die Wärme im Werkstück erzeugt wird. Ein dünnerer Abschnitt des Werkstücks wird sich viel schneller erwärmen als ein dickerer Abschnitt.

Wird der Induktor direkt über einen „Fremdkörper“ des Werkstücks angebracht, z. B. auf Schrauben, Muttern und Metallschildern, dann können sich diese Teile schneller erwärmen als das eigentliche Werkstück. Das kann zu Schäden an den Induktoren führen. Solche Situationen sind somit weitestgehend zu vermeiden.

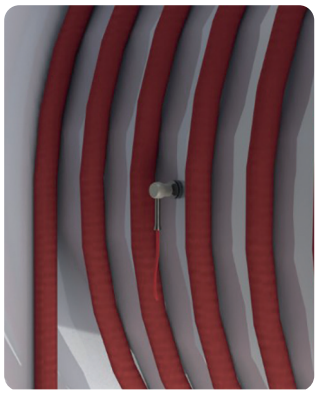
Im unteren Beispiel wird sich der rote Abschnitt schneller erwärmen als das restliche Werkstück. Bringen Sie deswegen den Temperatursensor an diesem Abschnitt des Werkstücks (in direkter Nähe zu einer Wicklung) an, um eine Beschädigung des Induktors zu vermeiden.

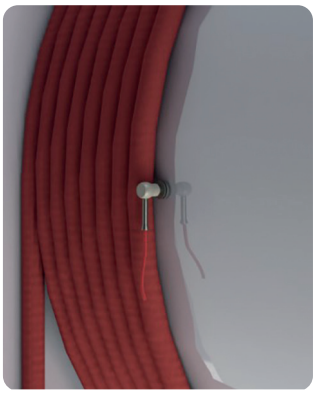


© BETEX Tools

ACHTUNG!

Bei Gebrauch eines flexiblen Induktors den Temperatursensor immer in direkter Nähe zu einer Wicklung anbringen. Dies ist die Stelle im Werkstück, wo die Wärme zuerst erzeugt wird. Berücksichtigen Sie dabei, dass dünnere Abschnitte sich schneller erwärmen. Dies müssen Sie als Kriterium für die Stelle nutzen, wo der Temperatursensor anzubringen ist.





Beispiele für einen korrekt angebrachten Temperatursensor

Eine nicht korrekte Verwendung des Induktors kann dessen Isolation (Kabelmantel) beschädigen / verbrennen. Vor jeder Inbetriebnahme muss der Induktor auf Beschädigungen überprüft werden.
Beschädigte Induktoren müssen Sie unbedingt austauschen.

ACHTUNG!

Verwenden Sie niemals beschädigte Induktoren!

12. Wartung & Reinigung

- Den Generator nur mit einem trockenen Tuch reinigen. Kein Wasser oder Lösungsmittel verwenden.
- Kabel von Anwärmer und Induktoren vor der Verwendung auf Beschädigungen überprüfen.
- Magnetsensoren regelmäßig auf Beschädigungen überprüfen. Achten Sie darauf, dass der Magnetkopf frei von Verschmutzungen ist, um eine einwandfreie Messung zu gewährleisten.
- Der Anwärmer ist an der Rückseite mit einem Ventilator mit Filter versehen.
- Die Filtermatte regelmäßig auf Verschmutzung kontrollieren. Diese, falls erforderlich, austauschen oder reinigen, um die einwandfreie Durchströmung mit Kühlluft zu gewährleisten.
- Die Reinigungsfrequenz hängt vom Verschmutzungsgrad der Umgebung ab, in der der Anwärmer betrieben wird.

Die Filtermatten sind folgendermaßen zugänglich:

- Die Verriegelung durch Ziehen des blauen Griffs nach vorne öffnen.



- Gitter nach vorn kippen.



- Filter auf Verschmutzung kontrollieren und bei Bedarf austauschen.
- Gitter zurück in die Position kippen und verriegeln.



13. Verschleiß- und Ersatzteile

Komponente	Art.nr.
Filtermatte Rittal SK3322.700	MF400560M
Magnettemperatursensor 3,5 m, 350 °C rot	270588
Magnettemperatursensor 3,5 m, 350 °C grün	270584
BETEX Signalsäule, optional, MF V3.1	350200998
Dongle, flexibler Induktor	350200991
Erdungskabel MF, magnetisch, 5 m	350200999
Magnethalter, flexibler Induktor (200 °C)	350200995

14. Firmware-Update

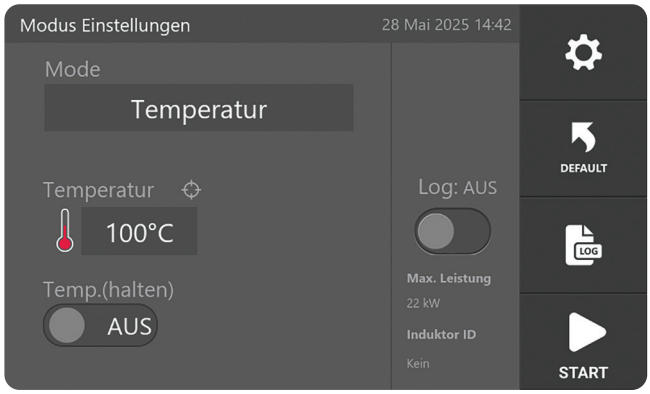
Der Hersteller kann für die HMI des Generators Firmware-Updates zur Verfügung stellen.

ACHTUNG!

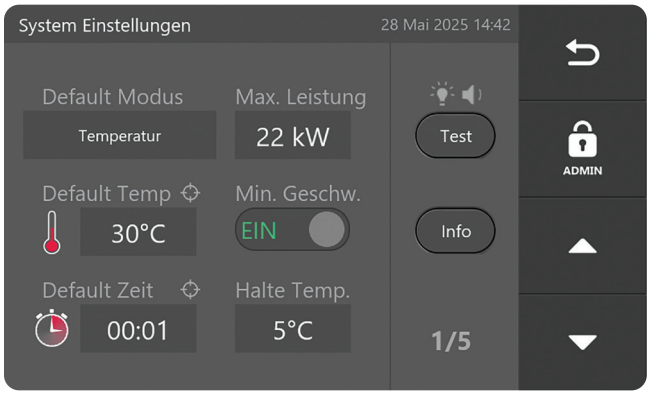
Für das Update muss Folgendes berücksichtigt werden:
- Durch ein Update können Vorzugs- und Voreinstellungen verloren gehen. Nach einem Update immer kontrollieren, ob diese Einstellungen beibehalten wurden und den Generator nach Bedarf wieder nach Ihren Wünschen einstellen.
- Durch ein Update können auch Logdateien gelöscht werden. Wenn diese Daten erhalten bleiben müssen, sollten sie zuerst zur Sicherung auf einem USB-Stick gespeichert werden. Siehe Kapitel 10.4.

Ein Update muss über den USB-Port an der Generatorfront hochgeladen werden. Für ein Update ist ein leerer USB-Datenträger erforderlich. Die Datei wird vom Hersteller digital zur Verfügung gestellt. Sie muss in das Stammverzeichnis auf dem USB-Stick kopiert werden. Stecken Sie den USB-Datenträger mit der neueren Software in den USB-Anschluss des Generators.

Beschreibung der Schritte:



Wird auf **[System Einstellungen]** gedrückt, erscheint das Systemeinstellungsfenster: Drücken Sie in diesem Bildschirm auf **[Info]**:

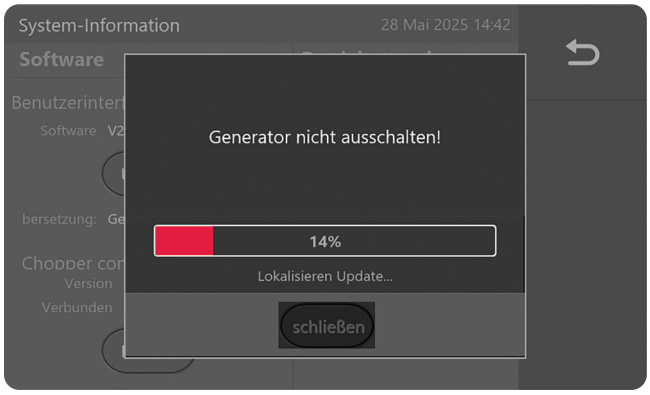


Der nun erscheinende Bildschirm „System-Informationen“ zeigt die aktuelle Version der Software unter „Benutzeroberfläche (HMI)“ unter „Software“ an.

Prüfen Sie, ob die neu zur Verfügung gestellte Software eine höhere Versionsnummer hat als die aktuelle Version. Wenn die auf dem Bildschirm angezeigte Versionsnummer gleich oder höher ist als die zur Verfügung gestellte Version, dann ist die installierte Software bereits auf dem neuesten Stand. Brechen Sie dann den Aktualisierungsvorgang ab, indem Sie **[Zurück]** drücken. Wenn die angezeigte Version älter ist, fahren Sie mit den folgenden Schritten fort.

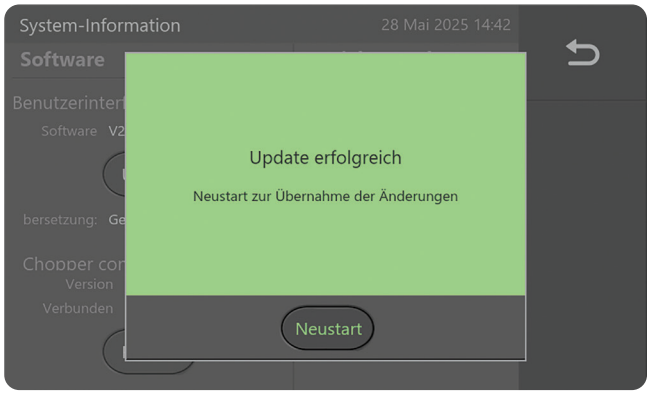


Drücken Sie auf **[Update]** Eine Fortschrittsanzeige erscheint. Schalten Sie den Generator während des Vorgangs nicht aus.



Wenn der Vorgang abgeschlossen ist, erscheint ein Pop-up-Fenster, das die erfolgreiche Aktualisierung anzeigt.

© BETEX Tools



Drücken Sie auf **[Neustart]** Der Generator startet neu, und die Änderungen werden übernommen.

Fehlermeldungen während des Updates
Während des Aktualisierungsvorgangs können Fehler auftreten. Diese werden auf dem Pop-up-Benachrichtigungsbildschirm angezeigt.

[Update fehlgeschlagen]



[Externes Laufwerk nicht gefunden]
Der USB-Datenträger mit der neuen Software konnte nicht gefunden werden. Drücken Sie **[Schließen]**, um die Fehlermeldung zu löschen.

- Prüfen Sie, ob der USB-Datenträger mit der neuen Software eingesteckt ist.
- Stecken Sie den USB-Datenträger erneut ein, warten Sie ein paar Sekunden und drücken Sie dann erneut auf **[Update]**.
- Versuchen Sie einen anderen USB-Datenträger.



[Update mit gleicher Version nicht erlaubt]
Die für die Aktualisierung verwendete Softwareversion ist dieselbe wie die installierte Version. Die Software ist bereits auf dem neuesten Stand.

- Drücken Sie **[Schließen]**, um die Fehlermeldung zu löschen.
- Drücken Sie **[Zurück]**, um den Aktualisierungsvorgang zu beenden

15. Alarme, Fehlermeldungen, Benachrichtigungen und sonstige Störungen

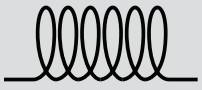
15.1 Alarme, Benachrichtigungen und Fehlermeldungen

Der Generator kann Benachrichtigungen, Alarm- und Fehlermeldungen auf dem Bildschirm anzeigen. Im Folgenden eine Übersicht der Benachrichtigungen und der zu treffenden Maßnahmen.

ID-Nr.:	Alarm/Fehlermeldung	Ursache & Maßnahme

1	Kein Temperaturanstieg	Unzureichender Temperaturanstieg im Werkstück innerhalb der vom Anwender voreingestellten Zeit.
		• Temperatursensor ist nicht oder an der falschen Stelle am Werkstück angebracht.
		  • Sensor sorgfältig anbringen.
		  • Sensor so dicht wie möglich am Induktor anbringen.
		• Temperatursensor defekt.
		  • Diesen durch ein funktionierendes Exemplar ersetzen.
		• Temperatursensor verschmutzt.
		  • Magnetsensor reinigen.
		• Generatorleistung für das betreffende Werkstück zu niedrig eingestellt.
		  • Die Leistung des Generators höher einstellen.
		• Abmessung des Werkstücks zu groß, um bei Maximalleistung innerhalb der festgelegten Zeit einen ausreichenden Temperaturanstieg zu generieren.
		  • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

2	Kommunikations-timeout	Kommunikation zwischen HMI (Touchscreen) und Controller-Platte(n) ausgefallen. • Generator mit dem Hauptschalter ausschalten und nach ca. 30 Sekunden erneut einschalten. • Bleibt der Fehler bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.
5	Slave interlink Alarm	Nur bei 44-kW-Generatoren. Kommunikation zwischen den beiden Chopper-Control-Platten funktioniert nicht. • Generator mit dem Hauptschalter ausschalten und nach ca. 30 Sekunden erneut einschalten. • Bleibt der Fehler bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.
7	Temperatur-sensor 1 nicht angeschlossen	Temperatursensor T1 nicht angeschlossen oder defekt. • Diesen an T1 anschließen oder durch ein funktionierendes Exemplar ersetzen.
9	Temperatur-sensor 2 nicht angeschlossen	Temperatursensor T2 nicht angeschlossen oder defekt. • Diesen an T2 anschließen oder durch ein funktionierendes Exemplar ersetzen. Diese Alarmmeldung kann nur angezeigt werden, wenn die ΔT-Messung eingeschaltet ist.

11	Delta T Zeit-überschreitung	Zeit, in der das Wiedereinschalten nach Überschreiten von ΔT hätte erfolgen müssen. • Verlängern Sie bei Bedarf die **[ΔT timeout]**-Zeit.
13	Netzwerkalarm	Siehe Kapitel 16.
15	Kühlkörper-temperatur zu niedrig PCB 1.	Temperatur IGBT PCB 1 zu niedrig Das kann nur angezeigt werden, wenn die Umgebungstemperatur weniger als -10 °C beträgt. • Mit dem Betrieb warten, bis die (Umgebungs-)Temperatur wieder angestiegen ist.
17	Kühlkörper-temperatur zu niedrig PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	Temperatur IGBT PCB 2 zu niedrig. Das kann nur angezeigt werden, wenn die Umgebungstemperatur weniger als -10 °C beträgt. • Mit dem Betrieb warten, bis die (Umgebungs-)Temperatur wieder angestiegen ist.
23	DC-Spannung ist zu niedrig PCB 1.	Eingangsspannung (DC) des Choppers PCB 1 zu niedrig. • Lassen Sie durch einen geschulten Elektriker prüfen, ob der Generator korrekt an den drei Phasen des Stromnetzes angeschlossen ist. Auch prüfen lassen, ob an allen drei Phasen Spannung anliegt. Möglicherweise ist netzseitig eine Sicherung ausgeschaltet.
25	DC-Spannung ist zu niedrig PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	Eingangsspannung (DC) des Choppers PCB 2 zu niedrig. • Lassen Sie durch einen geschulten Elektriker prüfen, ob der Generator korrekt an den drei Phasen des Stromnetzes angeschlossen ist. Auch prüfen lassen, ob an allen drei Phasen Spannung anliegt. Möglicherweise ist netzseitig eine Sicherung ausgeschaltet.
31	Leistung zu gering PCB 1.	(Steuer-)Spannung auf den Steuerplatinen (PCBs) zu niedrig. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
33	Leistung zu gering PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	(Steuer-)Spannung auf den Steuerplatinen (PCBs) zu niedrig. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
39	Elektrischer Strom zu hoch PCB 1.	Elektrischer Strom durch IGBT zu hoch PCB 1. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
41	Elektrischer Strom zu hoch PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	Elektrischer Strom durch IGBT zu hoch PCB 2. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
47	Kein Induktor angeschlossen PCB 1.	Kein Induktor am Generator angeschlossen. • Einen Induktor an den Generator anschließen. • Für eine flexible Induktionsspule muss der Dongle auch an den Generator angeschlossen werden.
49	Kein Induktor angeschlossen PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	Kein Induktor am Generator angeschlossen. • Einen Induktor an den Generator anschließen. • Für eine flexible Induktionsspule muss der Dongle auch an den Generator angeschlossen werden.
55	Transformator Überhitzt PCB 1.	Transformator PCB 1 thermisch geschaltet. • Warten, bis die Transformatortemperatur wieder gesunken ist. • Die Temperaturüberwachung setzt sich selbst zurück, wenn sich die Temperatur wieder im zulässigen Bereich befindet. • Kontrollieren, ob sich der/ die Ventilator(en) an der Generatorrückseite dreht bzw. drehen. • Filtermatte(n) dieser Ventilatoren kontrollieren.
57	Transformator Überhitzt PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	Transformator PCB 2 thermisch geschaltet. • Warten, bis die Transformatortemperatur wieder gesunken ist. • Die Temperaturüberwachung setzt sich selbst zurück, wenn sich die Temperatur wieder im zulässigen Bereich befindet. • Kontrollieren, ob sich der/ die Ventilator(en) an der Generatorrückseite dreht bzw. drehen. • Filtermatte(n) dieser Ventilatoren kontrollieren.
63	Induktor 1 thermisch aus / kein Dongle PCB 1.	Angeschlossene Induktivität thermisch deaktiviert oder bei flexiblen Induktivitäten ist der Dongle nicht eingesteckt. • Prüfen Sie, ob ein Stecker oder ein loser Dongle an der Induktionserkennungsbuchse angeschlossen ist. Der Anschluss ist mit folgendem Symbol gekennzeichnet.  **Inductor** • Bei festen Induktoren: warten, bis der Induktor wieder abgekühlt ist. • Die Temperaturüberwachung setzt sich selbst zurück, sobald sie sich wieder normalisiert hat. • Bei einem Induktor ohne Spulenerkennung oder einem flexiblen Induktor muss immer ein Dongle angebracht sein.
87	Fehler Stromsensor PCB 1.	Fehler Stromsensor (PCB 1). • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
89	Fehler Stromsensor PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	Fehler Stromsensor (PCB 2). • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
95	Kühlkörper NTC Kurzschluss PCB 1.	NTC auf Kühlkörper PCB 1 defekt. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

© BETEX Tools

97	Kühlkörper NTC Kurzschluss PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	NTC auf Kühlkörper PCB 2 defekt. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
103	Kühlkörper NTC offener Kreis PCB 1.	NTC auf Kühlkörper PCB 1 defekt oder es gibt ein Problem mit dem Anschluss an PCB. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
105	Kühlkörper NTC offener Kreis PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	NTC auf Kühlkörper PCB 2 defekt oder es gibt ein Problem mit dem Anschluss an PCB. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
111	Trafo NTC Kurzschluss PCB 1.	NTC im Transformator PCB 1 defekt. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
113	Trafo NTC Kurzschluss PCB 2. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	NTC im Transformator PCB 2 defekt. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
119	Trafo NTC offener Kreis PCB 1.	NTC auf Transformator PCB 1 defekt oder es gibt ein Problem mit dem Anschluss an PCB. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
121	Trafo NTC offener Kreis PCB 1. (Nur bei 44-kW-Generatoren).	NTC auf Transformator PCB 2 defekt oder es gibt ein Problem mit dem Anschluss an PCB. • Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
--	Temperatursensor(en) nicht angeschlossen. Bitte nochmal probieren...	Der/die Temperatursensor(en) werden nicht gesehen. • Schließen Sie den/die Sensor(en) an. • Temperatursensor defekt. • Diesen durch ein funktionierendes Exemplar ersetzen.
--	Exportieren Log fehlgeschlagen! (Externen Datenspeicher nicht gefunden)	Log-Datei kann nicht exportiert werden. • Einen USB-Stick an der Vorderseite im USB-Port des Anwärmers platzieren. • Stellen Sie sicher, dass der USB-Stick nicht schreibgeschützt ist. • Stellen Sie sicher, dass der USB-Stick mit FAT32 formatiert ist
--	Erwärmungsmodus nicht übereinstimmend! Modus ändern oder Netzwerk deaktivieren ...	Tritt nur während der Vernetzung auf. Während der Vernetzung kann der Modus **[Sequenz]** nicht ausgewählt werden. Wählen Sie einen der anderen Erwärmungsmodi.
--	Inkompatible Versionen! Netzwerkversion stimmt nicht überein ...	Tritt nur auf, wenn versucht wird, sich mit Generatoren unterschiedlicher Generationen zu vernetzen. (z.B. V3.0 mit V3.1)
--	... module NOT loaded	Nur während des Hochfahrens des Generators; Config-, Admin- oder Setup-Datei können nicht gefunden oder geladen werden. • Schalten Sie den Generator aus, warten Sie 30 Sekunden und versuchen Sie es erneut. • Bleibt der Fehler bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

15.2 Weitere Störungen

Problem/Störung	Ursache & Maßnahme
Kein Display nach Einschalten des Hauptschalters.	Display bleibt in der Startphase eine Zeitlang schwarz. Warten, bis diese Phase vorüber ist. Nicht direkt aus- und wieder einschalten, wenn nicht sofort eine Anzeige vorhanden ist. Wenn nach einer Minute noch keine Anzeige vorhanden, Folgendes kontrollieren: 1. Ist der Generator am Netz angeschlossen? 2. Ist an allen 3 Phasen Netzspannung vorhanden? 3. Gerätesicherungen kontrollieren. Diese befinden sich hinter der Frontplatte neben dem Hauptschalter.
Datum und Zeit werden nicht gespeichert.	Die Uhr der Speicherbatterie ist abgelaufen. Der Generator wurde möglicherweise über einen längeren Zeitraum nicht benutzt. Es handelt sich um eine wiederaufladbare Batterie. Lassen Sie den Generator für eine längere Zeit eingeschaltet (Standby), um die Batterie aufzuladen.
Erwärmungsvorgang stoppt plötzlich, obwohl die eingestellte Temperatur noch nicht erreicht ist.	Kontrollieren, ob versehentlich im ΔT-Modus erwärmt wird und der Prozess in der Pausephase ist. Falls erforderlich, diese Funktion ausschalten. Siehe Kapitel 7.5. Muss jedoch im ΔT-Modus erwärmt werden, dessen Einstellungen kontrollieren.
Erwärmungsvorgang startet nicht.	Kontrollieren, ob versehentlich im ΔT-Modus erwärmt wird und der Prozess in der Pausephase ist. Falls erforderlich, diese Funktion ausschalten. Siehe Kapitel 7.5. Muss jedoch im ΔT-Modus erwärmt werden, dessen Einstellungen kontrollieren.
Der Werkstück wird nicht warm.	Material des Werkstücks kontrollieren. Nicht alle Metalle sind zur mittelfrequenten Erwärmung geeignet. Siehe Kapitel 3.1.
Erwärmprozess funktioniert nicht auf der eingestellten Maximalleistung.	Das fällt nicht direkt in den Bereich der Störungen. Ob der Erwärmer seine Maximalleistung erreichen kann, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. 1. Stimmt die Netzspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung überein? Oder sackt sie während des Betriebs ab? (Hier kann nicht viel verändert werden.) Die Spannung darf nicht mehr als 10 % von der auf dem Typenschild angegebenen Spannung abweichen. 2. Ist die Kombination von Werkstück und Induktor optimal? Verwenden Sie die Empfehlungsfunktion zum Optimieren. 3. Material, das erhitzt wird. 4. Kann das System in Resonanz kommen? Ob das gelingt, wird unter anderem durch die Punkte 2 und 3 bestimmt. Wird nicht mit Resonanz oder außerhalb gearbeitet, sinkt der Leistungsfaktor des Systems.
Temperaturmessung abweichend.	Kontrollieren, ob der Sensor korrekt angeschlossen ist. Plus und Minus des Steckers müssen mit der Buchse übereinstimmen. Sensorkopf auf Verschmutzung kontrollieren und, falls erforderlich, reinigen. Schmutz wirkt isolierend und sorgt für Messabweichungen.

16. Generatoren koppeln (optional)

16.1. Physisches Koppeln von Generatoren

Mittelfrequente Generatoren können miteinander gekoppelt werden, sodass sie ein Werkstück gemeinsam erwärmen. Diese Funktion ist eine Option und nicht bei jedem Generator standardmäßig eingeschaltet.

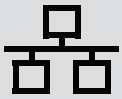
Bis maximal 10 Generatoren können miteinander gekoppelt werden. Die Generatoren müssen dabei nicht alle vom selben Typ sein. 10-kW, 22-kW und 44-kW-Generatoren können nach Belieben miteinander kombiniert werden.

ACHTUNG!

Stellen Sie die Generatoren so auf, dass der Freiraum zwischen ihnen mindestens 100 cm groß ist. So können die Generatoren ausreichend mit kühler Luft versorgt werden und nutzen sie nicht einanders abgeblasene Warmluft nicht zur Kühlung.

Beim Koppeln der Generatoren die Gesamtleistung berücksichtigen, die von der Betriebsanlage geliefert werden kann.

Koppeln von zwei Generatoren:
Das Koppeln von zwei Generatoren erfolgt direkt über ein Ethernetkabel über die Ethernet-Ports an den Fronten der beiden Generatoren. Das erfolgt an den Anschlüssen mit folgender Kennzeichnung:



Dabei kann es sich um ein CAT5- oder CAT6-Ethernetkabel handeln.

Koppeln von mehr als zwei Generatoren:
Das Koppeln von mehr als zwei Generatoren erfolgt über einen Netzwerk-Switch. An den Ethernet-Anschlüssen der Generatorenfront Ethernetkabel an einem Netzwerk-Switch anschließen.

Beim Netzwerk-Switch kann es sich um eine auf dem Markt erhältliche Standardausführung handeln. Dabei muss lediglich darauf geachtet werden, dass der entsprechende Switch mindestens die Anzahl Ports bietet, die der Anzahl der zu koppelnden Generatoren entspricht.

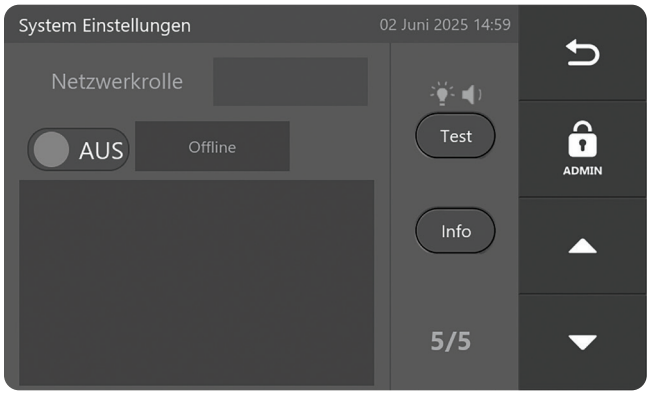
16.2 Einstellung der zu koppelnden Generatoren

Stellen Sie sicher, dass die Generatoren über ein Netzwerkkabel verbunden sind, und richten Sie die Generatoren ein. Einer der zu koppelnden Generatoren sollte immer als Server und die anderen Generatoren als Klient eingestellt werden. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus.

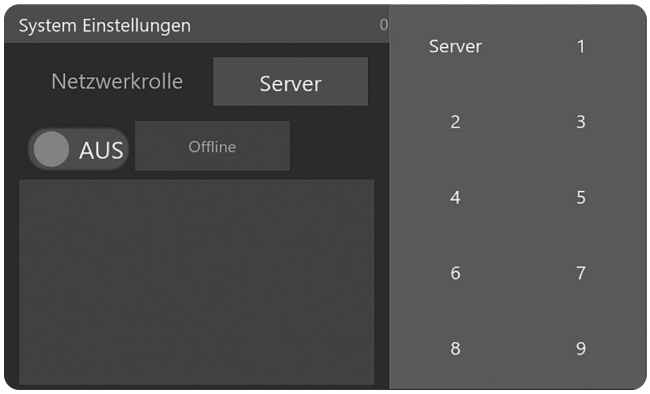
Einrichten des Generators als Server:



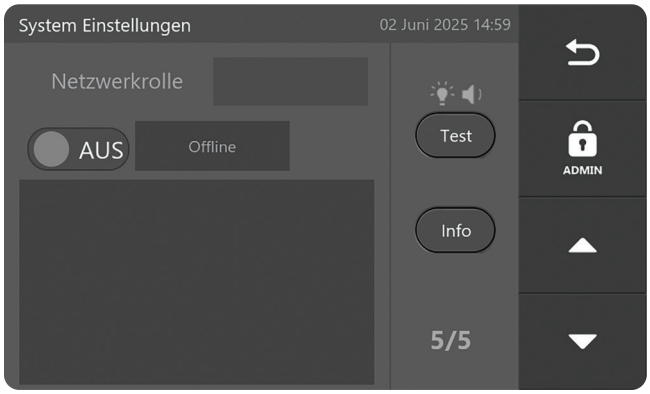
Drücken Sie auf **[System Einstellungen]**. Verwenden Sie die Taste **[Weiter]**, um zu Seite 5/5 von **[System Einstellungen]** zu gelangen.



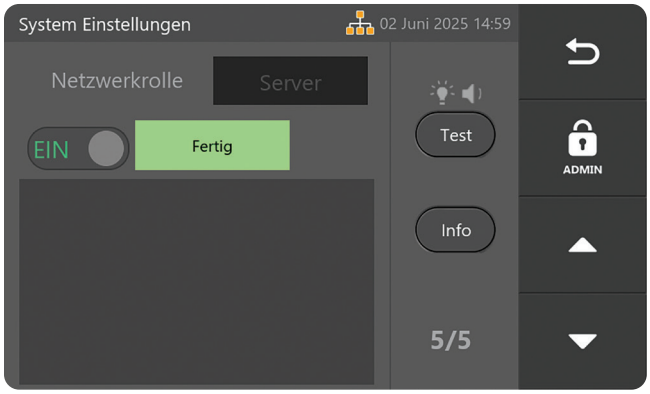
Drücken Sie auf das Feld hinter **[Netzwerkrolle]**. Dieses Feld ist leer, oder hier ist eine zuvor verwendete Netzwerkrolle für den Generator aufgeführt. Es erscheint ein Auswahlmenü.



Wählen Sie **[Server]**. Die Auswahl wird in das Feld übernommen, und das Menü verschwindet.

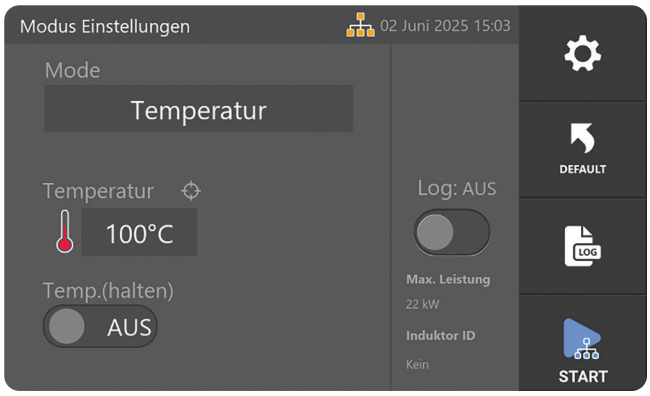


Schieben Sie die Taste von **[AUS]** auf **[EIN]**.



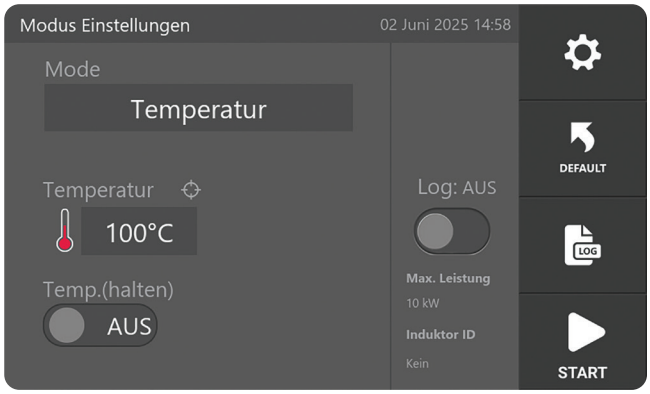
© BETEX Tools

Auf dem Bildschirm erscheint die Meldung „Fertig“ in einem grünen Feld. Am oberen Rand des Bildschirms wird ein Netzwerklogo angezeigt. Drücken Sie auf **[Zurück]**, um zu **[Modus Einstellungen]** zurückzukehren.

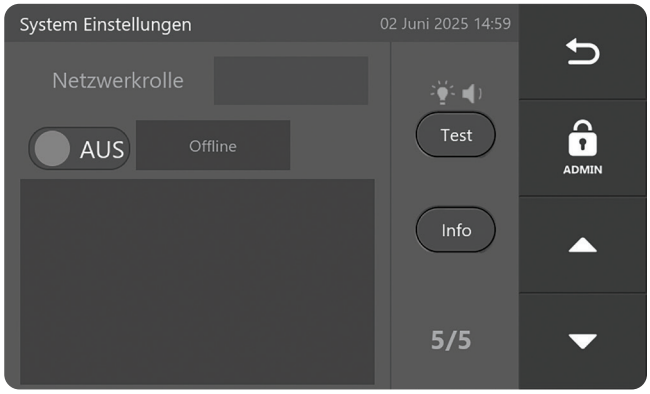


Die Taste **[START]** wurde mit blauer Farbe und einem Netzwerklogo versehen, um anzuzeigen, dass der Generator auf Netzwerkbetrieb eingestellt ist.

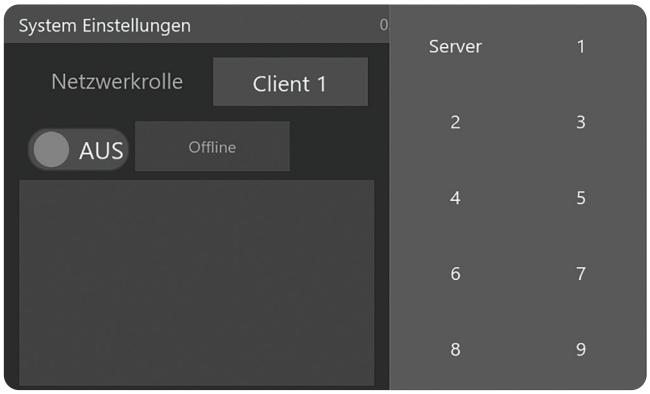
Einrichten des/der Generators(-en) als Klient:



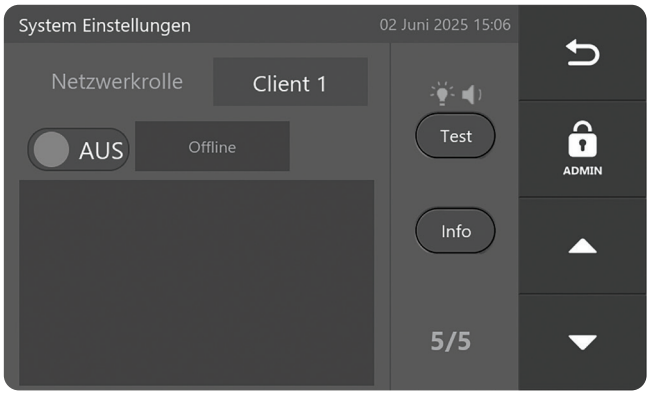
Drücken Sie auf **[System Einstellungen]**. Verwenden Sie die Taste **[Weiter]**, um zu Seite 5/5 von **[System Einstellungen]** zu gelangen.



Drücken Sie auf das Feld hinter **[Netzwerkrolle]**. Dieses Feld ist leer, oder hier ist eine zuvor verwendete Netzwerkrolle für den Generator aufgeführt.
Es erscheint ein Auswahlmenü.



Wählen Sie eine Zahl zwischen 1 und 9. Die Auswahl wird unter Angabe des Klienten in das Feld übernommen, und das Menü verschwindet.



Schieben Sie die Taste von **[AUS]** auf **[EIN]**.



Auf dem Bildschirm erscheint die Meldung „Fertig“ in einem grünen Feld. Am oberen Rand des Bildschirms wird ein Netzwerklogo angezeigt. Drücken Sie auf **[Zurück]**, um zu **[Modus Einstellungen]** zurückzukehren.



Die Taste **[Start]** wurde mit blauer Farbe und einem Netzwerklogo versehen, um anzuzeigen, dass der Generator auf Netzwerkbetrieb eingestellt ist.

Wiederholen Sie die vorangegangenen Schritte, um weitere Generatoren als Klienten einzustellen, falls mehr als zwei Generatoren verbunden werden müssen.

ACHTUNG!

Bei mehreren Generatoren (Klienten) dürfen die Zahlen 1 bis 9 jeweils nur einmal verwendet werden.

16.3 Funktionen der gekoppelten Generatoren

Allgemeines
Mit Ausnahme der **[Start]**- und **[Stopp]**-Buttons und der Stopp-Signale erfolgt in gekoppelter Anordnung somit keine Synchronisation von Daten oder Einstellungen. Im Alarmfall wird der eine Generator die anderen auch automatisch stoppen. Die in Kapitel 7 beschriebenen Funktionen "Temp.(halten)", „ΔT-Funktion“ und „Empfehlungsfunktion“ können für jeden Generator verwendet werden.

Beim Koppeln mehrerer Generatoren ist eine Protokollierung nur bei einem der Generatoren möglich. Das Fenster **[Log Einstellungen]** wird daher nur an dem Generator angezeigt, bei dem **[START]** gedrückt wurde. Nur Daten von diesem Generator werden protokolliert. Obwohl es möglich ist, gekoppelte Generatoren in unterschiedlichen Erwärmungsmodi zu verwenden, wird empfohlen, die Generatoren im gleichen Erwärmungsmodus zu verwenden.



Temperaturmodus
Die Generatoren starten oder stoppen, sobald an einem der Generatoren auf **[Start]** oder **[Stopp]** gedrückt wird. Die Generatoren arbeiten dann ihre eigenen Einstellungen ab, bis einer der Generatoren als erster alle seine Einstellungen vollständig abgeschlossen hat und anhält. Zu diesem Zeitpunkt schaltet sich auch der/die andere(n) Generator(en) ab.

Durch geschickten Einsatz von **[Temp.(halten)]** und **[ΔT-Einstellungen]**, wie in Kapitel 7 beschrieben, kann der Prozess so gesteuert werden, dass ein Generator nach Erreichen seiner Solltemperatur auf Warmhalten schaltet und der andere Generator weiter erwärmt, weil er seine Solltemperatur noch nicht erreicht hat.



Zeitmodus
Die Generatoren starten oder stoppen, sobald an einem der Generatoren auf **[Start]** oder **[Stopp]** gedrückt wird.

Beide Generatoren arbeiten dann ihre eigenen Einstellungen ab, bis einer der Generatoren als erster alle seine Einstellungen vollständig abgeschlossen hat und anhält. Bei gekoppelten Generatoren ist dies der Generator mit der kürzesten Einstellzeit. Zu diesem Zeitpunkt schaltet sich auch der/die andere(n) Generator(en) ab.



Temperatur- oder Zeitmodus
Die Generatoren starten oder stoppen, sobald an einem der Generatoren auf **[Start]** oder **[Stopp]** gedrückt wird.

Beide Generatoren arbeiten dann ihre eigenen Einstellungen ab, bis einer der Generatoren als erster alle seine Einstellungen vollständig abgeschlossen hat und anhält. Zu diesem Zeitpunkt schaltet sich auch der/die andere(n) Generator(en) ab.



Temperatur- und Geschwindigkeitsmodus
Die Generatoren starten oder stoppen, sobald an einem der Generatoren auf **[Start]** oder **[Stopp]** gedrückt wird.

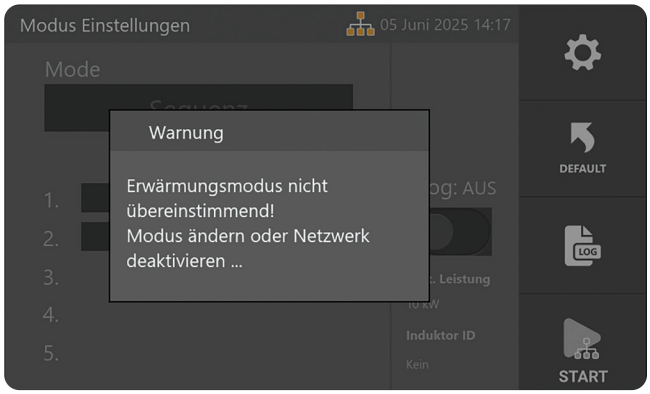
Beide Generatoren arbeiten dann ihre eigenen Einstellungen ab, bis einer der Generatoren als erster alle seine Einstellungen vollständig abgeschlossen hat und anhält. Zu diesem Zeitpunkt schaltet sich auch der/die andere(n) Generator(en) ab.

Durch geschickten Einsatz von **[Temp.(halten)]** und **[ΔT-Einstellungen]**, wie in Kapitel 7 beschrieben, kann der Prozess so gesteuert werden, dass ein Generator nach Erreichen seiner Solltemperatur auf Warmhalten schaltet und der andere Generator weiter erwärmt, weil er seine Solltemperatur noch nicht erreicht hat.



Sequenz-Modus
Der Sequenzmodus ist vom Netzbetrieb ausgeschlossen. Wenn dieser Modus bei einem oder mehreren Generatoren noch ausgewählt ist, folgt nach dem Drücken von Start die unten stehende Fehlermeldung. Wählen Sie einen anderen Erwärmungsmodus.

© BETEX Tools



16.4 Probleme

Problem	Ursache/Lösung
Der Erwärmungsprozess beginnt bei keinem Generator, nachdem **[Start]** gedrückt wurde	Stellen Sie sicher, dass nicht mehrere Generatoren als „Server“ eingestellt sind.
Einer der Generatoren springt nicht an.	• Überprüfen Sie die Netzwerkeinstellungen; ist der Generator im Netzwerkbetrieb? • Prüfen Sie, ob das Netzwerkkabel vorhanden ist.
Die Netzwerkverbindung wurde unterbrochen.	• Möglicherweise wurde der Generator ausgeschaltet. Stellen Sie den Generator neu ein. • Möglicherweise ist das Netzwerkkabel lose oder defekt. Prüfen Sie das Kabel, und stellen Sie den Generator neu ein.
Fehlermeldung: Keine Route zum Host.	Diese Meldung erscheint, wenn versucht wird, einen Generator als „Klient“ einzustellen, während noch kein Generator als „Server" eingestellt wurde. Stellen Sie zuerst einen Generator als „Server“ ein.

17. Garantie

17.1 Garantiebedingungen

Schaeffler Smart Maintenance Tools BV bietet als Hersteller 24 Monate Garantie auf die Hardware des Originalprodukts. Der Garantiezeitraum beginnt am Lieferdatum. Zur Geltendmachung von Garantieansprüchen muss ein Kaufbeleg mit Lieferdatum eingereicht werden. Innerhalb dieses Zeitraums werden Defekte durch Schaeffler Smart Maintenance Tools BV behoben, die auf Produktions- und/oder Materialfehler zurückzuführen sind.

1. Ein Defekt oder ein Mangel muss unverzüglich gemeldet werden, um mögliche Folgeschäden zu vermeiden. Der Garantieanspruch verfällt, wenn ein Mangel nicht sofort gemeldet wird.
2. Ausgeschlossen von der Garantie sind Defekte, die durch Nichtbeachtung der in der Bedienungsanleitung beschriebenen Installations-, Sicherheits- und Bedienvorschriften entstehen. Die Garantie erstreckt sich nicht auf folgende Schäden:
   - Kontakt mit aggressiven Stoffen
   - Einwirkung von Wasser
   - Abnorme Umgebungs- und Umweltbedingungen
   - Zweckfremde Betriebs- und Verwendungsbedingungen
3. Selbständige Veränderungen oder Änderungen durch Dritte führen zum Erlöschen der Garantie. Auch der Austausch von Teilen gegen nicht originale Teile führt zum Erlöschen der Garantie.
4. Das Produkt muss dem Servicedienst zur Reparatur angeboten werden.
5. Eine Reparatur durch Schaeffler Smart Maintenance Tools BV innerhalb des Garantiezeitraums führt weder zum Inkrafttreten eines neues Garantiezeitraums noch zur Verlängerung des Garantiezeitraums.
6. Andere Ansprüche auf Schadenersatz wie z. B. für außerhalb des Produkts entstandene Schäden sind ausgeschlossen.
7. Verschleiß- und Verbrauchsteile (siehe Liste) sind nicht von der Garantie umfasst.
8. Schäden am Glas der Bedientafel/des Touchscreens in Form von Rissen, Kratzern etc. sind von der Garantie ausgeschlossen.
9. Für sonstige Bedingungen siehe Allgemeine Verkaufsbedingungen von Schaeffler Smart Maintenance Tools BV.

18. Technische Daten

18.1 Technische Daten







Typ MF Quick-Heater	MF-GENERATOR3.1-10KW	MF-GENERATOR3.1-22KW	MF-GENERATOR3.1-44KW
Spannung/Stromstärke (Eingang)	3 ~ 400 V/16 A 3 ~ 450 V/14 A 3 ~ 500 V/12 A 3 ~ 600 V/10 A	3 ~ 400 V/32 A 3 ~ 450 V/30 A 3 ~ 500 V/28 A 3 ~ 600 V/23 A	3 ~ 400 V/63 A 3 ~ 450 V/59 A 3 ~ 500 V/55 A 3 ~ 600 V/45 A
Frequenz (Eingang)	50/60Hz		
Max. Ausgangsleistung	10 kW	22 kW	44 kW
Frequenzbereich (Ausgang)	10-25 kHz		
Temperaturmessung	Typ K Thermoelement		
Temperaturbereich	30 - 300 °C		
Messgenauigkeit	± 3,5 °C		
Induktorerkennung	Ja		
Zeitspanne	00:00 - 99:00 mm:ss		
Temperatursensor	Temperaturen max. 300 °C		
Zusätzliches Thermoelement Input	Ja		
Abmessung Generator L x B x H	600 x 300 x 596 mm	600 x 300 x 596 mm	600 x 650 x 580 mm
Gewicht Generator	46 kg	46 kg	78 kg
Trolley	Optionen		
USB-Anschluss	Ja, zur Datenprotokollierung und für Firmware-Updates		
Netzwerkanschluss	Ja, für Kommunikation zwischen mehreren Generatoren		
Forcierte Luftkühlung	Ja		

© BETEX Tools

CE Konformitätserklärung

Name des Herstellers:	Schaeffler Smart Maintenance Tools BV
Adresse des Herstellers:	Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

Diese Konformitätserklärung wird unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers oder seines Vertreters ausgestellt.

Marke:	BETEX
Produktbezeichnung:	Induktiver Generator
Produktname/Typ:	• MF-GENERATOR3.1-10KW-400V • MF-GENERATOR3.1-10KW-450V • MF-GENERATOR3.1-10KW-500V • MF-GENERATOR3.1-22KW-400V • MF-GENERATOR3.1-22KW-450V • MF-GENERATOR3.1-22KW-500V • MF-GENERATOR3.1-44KW-400V • MF-GENERATOR3.1-44KW-450V • MF-GENERATOR3.1-44KW-500V
Den Anforderungen der folgenden Richtlinien entsprechen:	• Low Voltage Directive 2014/35/EU • EMC Directive 2014/30/EU • RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU
Angewandte harmonisierte Normen:	Electric Safety • EN 60204-1:2018 EMC Emission • EN 55011:2016 • EN 61000-3-11:2019 • EN 61000-3-12:2011 + A1:2021 EMC Immunity • EN 61000-6-2:2019

Jegliche Änderungen am Produkt, die ohne Rücksprache mit uns und ohne unsere schriftliche Genehmigung vorgenommen werden, führen zur Ungültigkeit dieser Erklärung.

H. van Essen
Managing Director
Schaeffler Smart Maintenance Tools BV



Ort, Datum:
Vaassen, 10-11-2025

CE

ESPAÑOL

Índice

1. Acerca de este manual de uso 83
1.1 Versión actual 83
1.2 Disponibilidad 83
1.3 Disposiciones legales 83
1.4 Manual de uso original 83
2. Seguridad, advertencias y peligros potenciales 83
2.1 Explicación de los pictogramas 83
2.2 Descripción de riesgos potenciales 84
2.3 Prescripciones de seguridad 84
2.4 Medidas de seguridad 84
3. Introducción 85
3.1 Campo de aplicación 85
3.2 Principio de funcionamiento 85
3.3 Condiciones del entorno 85
3.4 Requisitos para los usuarios 85
3.5 Usos desaconsejados 85
4. Explicación de los elementos de control 86
5. Instalación y puesta en funcionamiento 86
5.1 Instalación 86
5.2 Sensores de temperatura 87
5.3 Inductores 87
5.4 Baliza (opcional) 87
6. Panel de control 88
6.1 Explicación de los elementos de control de la pantalla táctil .. 88
7. Configuración del sistema 88
7.1 General 88
7.2 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 1/5 ... 89
7.3 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 2/5 .. 89
7.4 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 3/5 .. 89
7.5 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 4/5 .. 90
7.6 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 5/5 ... 91
8. Ajustes de usuario restringidos 92
8.1 Sobre los ajustes del administrador 92
8.2 Sobre los ajustes de usuario restringidos 92
9. Calentamiento 92
9.1 Modos de calentamiento 92
9.2 Función de mantenimiento de la temperatura 94
9.3 Función de registro del proceso de calentamiento 95
9.4 Botón de objetivo 96
9.5 Calentamiento 96
9.6 Explicación de la información que aparece en pantalla durante el calentamiento 100
10. Archivos de registro 101
10.1 Acceso a los archivos de registro 101
10.2 Alarmas 102
10.3 Registros de fallos 102
10.4 Registros de calentamiento 103
11. Inductores 105
11.1 Diseños de los inductores 105
11.2 Conexión de inductores y kit de conexión 106
11.3 Colocación de un inductor en una pieza de trabajo 107
12. Mantenimiento y limpieza 109
13. Piezas de desgaste y de recambio 110
14. Actualización de firmware 110
15. Alarmas, mensajes de error, avisos y otras averías 111
15.1 Alarmas, avisos y mensajes de error 111
15.2 Otras averías 113
16. Conexión de generadores (opcional) 114
16.1 Conexión física de generadores 114
16.2 Configuración de los generadores para conectarlos 114
16.3 Funcionamiento de generadores en configuración combinada 116
16.4 Problemas 117
17. Garantía 117
18. Especificaciones técnicas 118
18.1 Especificaciones técnicas 118
19. CE Declaración de Conformidad 119

© BETEX Tools

Prólogo

Los generadores BETEX de frecuencia media permiten un montaje y desmontaje limpio y eficaz. El dispositivo BETEX MF-GENERATOR se compone de un generador y uno o varios inductores, según la elección del usuario. El generador está diseñado para la conexión de inductores utilizados para calentar piezas ferromagnéticas. Los materiales admitidos son, entre otros, hierro, acero, acero inoxidable, titanio y algunas aleaciones de bronce. La capacidad máxima a la que pueden someterse las piezas es de 10 kW, 22 kW o 44 kW, según el tipo de generador.

1. Acerca de este manual de uso

1.1 Versión actual

Es posible encontrar una versión actualizada y traducciones de este manual de uso en:
https://schaeffler-smart-maintenance-tools.com/es/descargas.

1.2 Disponibilidad

Este manual de uso se entrega con cada dispositivo y también se puede pedir por separado.

1.3 Disposiciones legales

La información que consta en el presente manual de uso corresponde al estado de la técnica en el momento de su publicación. No pueden derivarse reclamaciones relacionadas con los dispositivos ya entregados basadas en las ilustraciones y descripciones. BETEX no se responsabiliza de posibles daños o averías si los dispositivos o los accesorios han sido modificados o no se han utilizado de acuerdo con la finalidad de los mismos.

1.4 Manual de uso original

El manual de uso original está redactado en neerlandés. Un manual de uso en otro idioma es una traducción del manual original.

2. Seguridad, advertencias y peligros potenciales

En este manual de funcionamiento, se usan distintos niveles de riesgo para indicar al usuario la gravedad de las posibles situaciones peligrosas. Estos niveles son:

¡ADVERTENCIA!	
	Posible situación muy peligrosa que puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

¡CUIDADO!
Posible situación peligrosa que puede causar lesiones medianas a leves.

¡ATENCIÓN!
Situación que puede ser peligrosa y puede causar daños a los aparatos.

El riesgo potencial se describe mediante los niveles mencionados y expresando la naturaleza del peligro. A modo de aclaración, se incluyen pictogramas con la descripción. Estos pictogramas se explican en el apartado 2.1.

Tenga en cuenta las prohibiciones, las obligaciones y las advertencias y siga las instrucciones. Tienen el propósito de salvaguardar su seguridad y la seguridad de los demás y evitar daños a los aparatos.

2.1 Explicación de los pictogramas

	Prohibido para las personas con marcapasos u otros implantes sensibles.
	Prohibido llevar puestos objetos metálicos, relojes, joyas y bisutería.
	Prohibido para las personas con implantes metálicos.
	¡Lea el manual de uso!
	¡Utilice guantes calorífugos!
	¡Utilice calzado de seguridad!
	Advertencia por peligro.
	Riesgo de tropiezo.
	Riesgo de descarga eléctrica.
	Advertencia por campo magnético.
	Advertencia por superficie caliente.

2.2 Descripción de riesgos potenciales

¡Advertencia! Corriente eléctrica



Sea consciente de que trabaja con un aparato eléctrico. Tanto en el sistema de encendido, en el interior y en la salida, se generan tensiones que, con un uso inexperto o inapropiado, pueden causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Conecte el generador a la corriente como se indica en la placa de características.
- Antes de cada uso, revise el cable de alimentación y los cables de los inductores por si estuviesen dañados.
- No utilice un inductor a una temperatura superior a la que puede soportar, para evitar que se produzcan daños en el aislamiento del inductor. Esta temperatura se indica en el propio inductor.
- Para las tareas de mantenimiento y reparación, por seguridad, siempre se debe aislar el aparato de la corriente. Para ello, desenchúfelo de la toma de red eléctrica.
- Si fuese preciso realizar mediciones o pruebas con el aparato, deberán encomendarse exclusivamente a personas con formación de electrotecnia.

¡Advertencia! Campo electromagnético



Sea consciente de que trabaja con un aparato que genera campos electromagnéticos.



Estos campos pueden ser nocivos para las personas portadoras de implantes físicos activos, como marcapasos.



Estos campos pueden ser nocivos para las personas portadoras de implantes físicos pasivos, como prótesis articulares. El uso de joyas y bisutería también puede causar lesiones por quemaduras.



Para los portadores de implantes físicos activos, está prohibido acercarse a las proximidades del generador y los inductores mientras estos aparatos están en funcionamiento. El campo electromagnético generado puede afectar al funcionamiento de este tipo de implantes físicos.



Está prohibido llevar puestas joyas o piezas de bisutería mientras se trabaja con el generador y los inductores. Existe el riesgo de que estos adornos se calienten por efecto del campo electromagnético y provoquen lesiones por quemaduras.



Por este mismo motivo, se desaconseja a las personas portadoras de implantes pasivos que permanezcan en las proximidades del generador y los inductores mientras están en funcionamiento.

¡Cuidado! Riesgo de tropiezo



Limite el riesgo de lesión por tropiezo en la medida de lo posible.

- Procure que el área de trabajo esté limpia y ordenada. Retire todos los objetos sueltos e innecesarios que se encuentren en las proximidades del generador, los inductores y la pieza de trabajo.
- Coloque los cables de alimentación y de los inductores de manera que se minimice el riesgo de tropiezo.

¡Cuidado! Riesgo de quemaduras



Durante el proceso de calentamiento, la pieza de trabajo puede llegar a calentarse mucho.



Por contacto con la pieza de trabajo o por el calor radiado por la pieza de trabajo, el inductor también puede calentarse.



Por lo tanto, al manipular el inductor y las piezas de trabajo, lleve siempre puestos guantes calorífugos para evitar lesiones por quemaduras.

¡Cuidado! Riesgo de lesión al levantar cargas



Los generadores BETEX de frecuencia media pesan más de 23 kg y, por eso, no debe levantarlos una persona sola.

2.3 Prescripciones de seguridad

- El usuario debe aprenderse este manual y conocer las normas de seguridad vigentes en el lugar de trabajo.
- Siga siempre las instrucciones del manual.
- No accione nunca el inductor sin que haya una pieza de trabajo en él.
- Para el modelo móvil opcional, bloquee siempre las ruedas cuando no vaya a moverlo.
- Revise el cable de alimentación y los cables de los inductores antes de cada uso para verificar que no haya daños. En caso de haber daños, no se puede usar el generador o el inductor. ¡Riesgo de electrocución!
- Utilice siempre los inductores suministrados con el aparato o inductores suministrados por el fabricante. No utilice ningún otro inductor ni fabrique sus propios inductores.
- Verifique siempre que el inductor esté colocado correctamente alrededor de la pieza de trabajo o en ella. De esta manera, el calentamiento será uniforme y no se producirán daños a las personas ni al aparato.
- Lleve siempre puestos guantes calorífugos cuando maneje piezas calentadas y el inductor, para evitar quemaduras.
- Para levantar inductores y piezas que pesen más de 23 kg, utilice un sistema de elevación.
- Retire todos los objetos y materiales metálicos que se encuentren en un radio de 50 cm como mínimo alrededor del inductor.
- Procure que no haya objetos de metal (férrico) en las proximidades de los cables del inductor.
- Por ejemplo, tableros de trabajo o estanterías. Estos objetos se podrían calentar accidentalmente y dañar el inductor.
- En caso de que la pieza de trabajo emita humo o vapor durante el calentamiento, asegúrese de que haya extracción o ventilación suficiente en el taller. ¡No inhale los vapores o humos!

Durante el calentamiento:

- No permita que haya objetos metálicos (excepto la pieza de trabajo) junto al inductor.
- Mantenga una distancia al inductor de un metro como mínimo.
- No sujete nunca la pieza de trabajo o la bobina con un alambre metálico, ya que podría calentarse mucho accidentalmente y podría generar corrientes intensas que circularían por el alambre.
- No aparte el inductor de la pieza de trabajo.
- No separe el inductor del generador.

2.4 Medidas de seguridad

- El generador se puede configurar de manera que se detenga si no se registra ningún aumento de temperatura de la pieza de trabajo durante un tiempo definido por el fabricante.
- Si la potencia en el inductor llega a ser demasiado alta, el generador la ajustará automáticamente o el generador se apagará por completo.

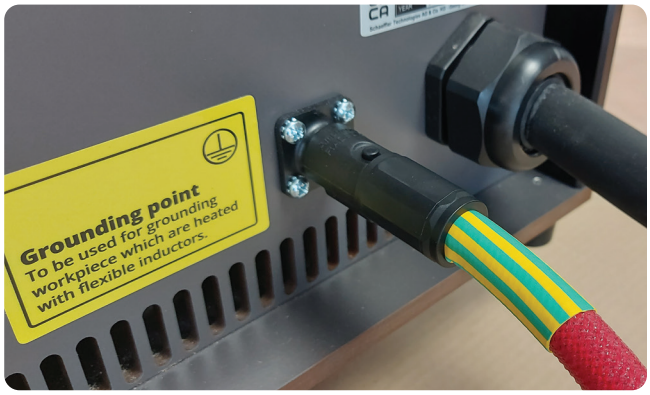
© BETEX Tools

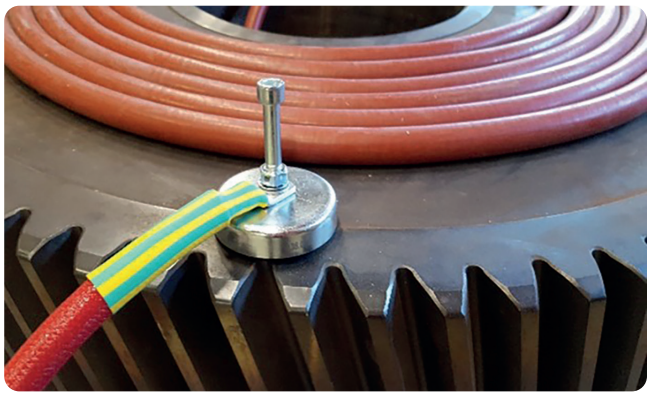
- Si no se coloca ninguna pieza de trabajo en el inductor, en la mayoría de los casos, el generador no se encenderá o lo hará a una potencia muy baja.
- Si no se ha conectado ningún inductor o si solo se ha conectado uno de los cables, el inductor no se encenderá.
- Si el devanado del inductor (en el modelo fijo) se calienta demasiado, el generador se apaga.
- Si el generador se calienta demasiado o está a punto de hacerlo, el sistema de control ajusta automáticamente la potencia y busca un equilibrio de manera que el generador siga funcionando sin que salte la protección térmica que lo apagaría. Si no se consigue, el proceso de calentamiento se detiene.
- Con los inductores, conecte el cable de tierra suministrado a la pieza de trabajo para contrarrestar las posibles diferencias de potencial que puedan generarse por inducción. De este modo, se evitarán fallos en la medición de la temperatura.

¡ATENCIÓN!

En este caso, no se trata de una conexión a tierra de seguridad.

Compruebe si el uso de este cable es apto para la pieza de trabajo en cuestión. La intensidad del campo magnético inducido por el imán es mayor que 2 A/cm.





3. Introducción

3.1 Campo de aplicación

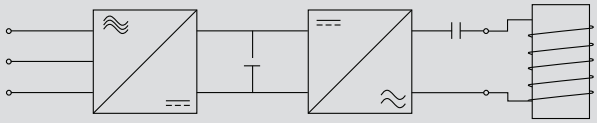
El dispositivo MF-GENERATOR se compone de un generador, dos sensores de temperatura y guantes resistentes al calor. Los inductores se piden por separado. El generador tiene un diseño que permite conectarle inductores para calentar piezas de trabajo ferromagnéticas. Los materiales admitidos son, entre otros, hierro, acero, acero inoxidable, titanio y algunas aleaciones de bronce. La potencia aplicada a las piezas de trabajo puede llegar hasta 10 kW, 22 kW o 44 kW, dependiendo del tipo de calentador.

3.2 Principio de funcionamiento

La corriente trifásica se rectifica y se amortigua. A continuación, mediante un inversor, esta corriente rectificada se transforma en una corriente alterna con una frecuencia de entre 10 kHz y 25 kHz. Mediante una «capacidad de resonancia», con un inductor, por magnetismo, la potencia se transfiere a la pieza de trabajo que se quiere calentar.

Dado que la frecuencia es relativamente alta, la capacidad de penetración del campo magnético no es demasiado grande. Por eso, solo se calienta la capa exterior de la pieza de trabajo.

Gracias a este principio, el calentamiento a frecuencia media también es especialmente apto para desmontar piezas, por ejemplo, para desmontar anillos de rodamientos de ejes.



3.3 Condiciones del entorno

- Solo se debe usar en interiores.
- A temperatura ambiente de 0 a 40 °C.
- Con una humedad del aire de entre el 5 % y el 90 % sin condensación.
- Uso en un entorno de trabajo industrial limpio y seco.
- No tolera el aire fuertemente contaminado por humedad (vapor), polvo, aceite o productos químicos.

3.4 Requisitos para los usuarios

- El usuario debe dominar el idioma en el que está redactado el manual para poder interpretarlo correctamente. Además, debe tener cierta base de conocimientos técnicos.
- El usuario no debe ser portador de implantes sensibles a los campos electromagnéticos, como marcapasos o audífonos.

3.5 Usos desaconsejados

- Los inductores BETEX se fabrican con materiales seleccionados con sumo cuidado. Por lo tanto, no utilice inductores de otro fabricante ni fabrique sus propios inductores, ya que podría provocar situaciones peligrosas o daños al generador.
- El generador y los inductores se han diseñado para utilizarse juntos. Por lo tanto, utilice solo los inductores incluidos con el aparato o inductores producidos por el fabricante especialmente para usar con el generador.
- No conecte el generador y el inductor hasta que se haya colocado el inductor alrededor del objeto que se va a calentar, o en dicho objeto. Las piezas de trabajo no se deben calentar a una temperatura superior a la máxima admitida por los inductores, ya que estos podrían resultar dañados.
- La temperatura máxima admitida siempre está indicada en el propio inductor BETEX.

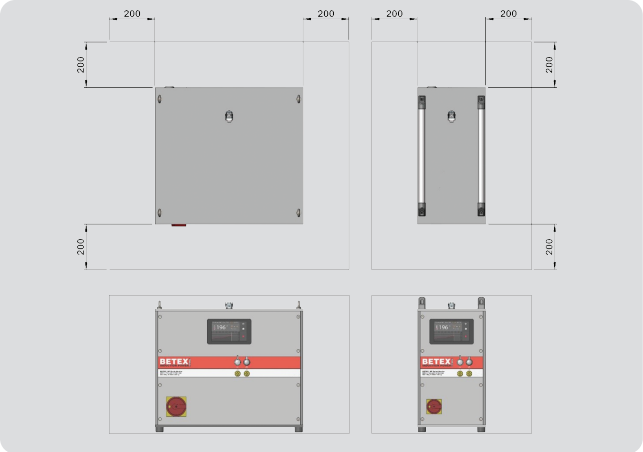
4. Explicación de los elementos de control

	Pantalla táctil. La pantalla sirve para ajustar los parámetros e iniciar y detener el proceso de calentamiento. En el apartado 6.1 se ofrece una explicación detallada de los elementos de control de la pantalla táctil.
	Interruptor general con función de parada de emergencia.
	Toma de la sonda de temperatura (termopar de tipo k).
	Toma de corriente de inductor.
	Toma con protector térmico y reconocimiento de inductor.
	Toma para baliza opcional.
	Puerto USB.
	Toma de red.
	Sensor magnético de temperatura (rojo) para T1.
	Sensor magnético de temperatura (verde) para T2.
	Baliza (opcional).

5. Instalación y puesta en funcionamiento

5.1 Instalación

1. Quite el embalaje y coloque el generador sobre una superficie estable, plana y no ferrosa. Si el aparato dispone de un carrito (opcional), accione siempre el freno de las ruedas cuando no vaya a moverlo.
2. Procure que queden al menos 20 cm de espacio libre alrededor del aparato para garantizar una buena ventilación y aireación del generador.



¡ATENCIÓN!

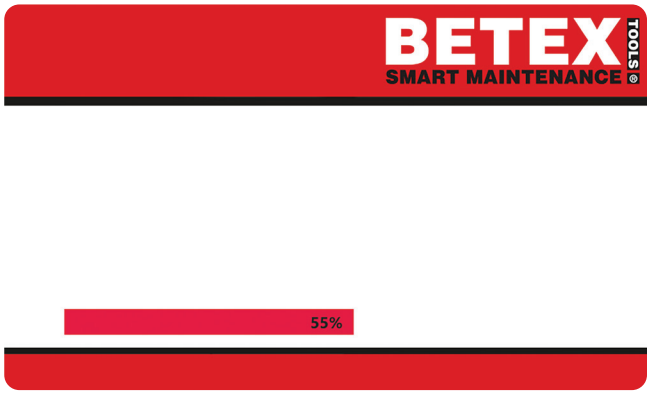
Si se montan varios generadores unos junto a otros, el espacio libre entre los generadores deberá ser de 100 cm como mínimo. De este modo, los generadores podrán recibir suficiente aire fresco y no utilizarán el aire caliente que sale de los otros para airearse.

3. Compruebe la tensión y la intensidad de la corriente en la placa de características de la máquina:

10 kW	22 kW	44 kW
400 V / 16 A	400 V / 32 A	400 V / 63 A
450 V / 14 A	450 V / 30 A	450 V / 59 A
500 V / 12 A	500 V / 28 A	500 V / 55 A
600 V / 10 A	600 V / 23 A	600 V / 45 A

4. Revise el cable de alimentación antes de cada uso para verificar que no haya daños. No utilice el generador si está dañado.
5. Por razones prácticas, el cable de alimentación está provisto de un enchufe CEE de 5 polos. No obstante, el aparato funciona con tres fases y una conexión de tierra.
6. Asegúrese de que el cable alimentación no pueda entrar en contacto con la pieza de trabajo que se va a calentar. Enchufe el aparato a una toma de corriente adecuada con toma de tierra.
7. Accione el generador llevando el interruptor rojo del lado delantero de **[0]** a **[1]**.
8. El generador se pondrá en marcha. La pantalla se mantendrá negra durante unos segundos y, a continuación, aparecerá un texto de arranque en la esquina superior derecha. Tardará unos segundos. No apague el aparato durante este proceso.

© BETEX Tools



9. Al cabo de unos instantes, se abrirá una pantalla de arranque con un indicador de progreso.
10. Así, se podrá seguir el estado del arranque mediante el indicador de progreso. Cuando la barra de progreso se haya cargado al 100 %, se abrirá la pantalla de inicio. La pantalla mostrará uno de los cinco modos de calentamiento posibles del generador. El modo presentado dependerá de los ajustes de fábrica o será el último modo de los cinco que haya utilizado o configurado el usuario.

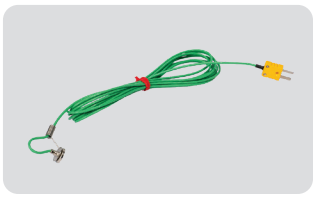
Ejemplo de pantalla:



El generador ya estará listo para el uso.

5.2 Sensores de temperatura

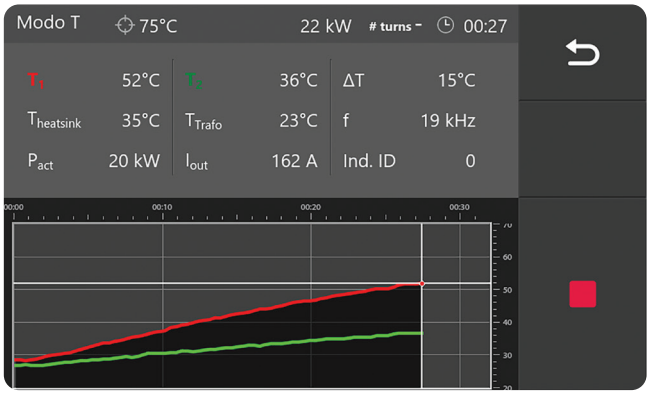




Conecte los sensores de temperatura enchufándolos a la toma correspondiente situada en el lado delantero del generador.



Asegúrese de que los polos positivo y negativo del enchufe y la toma se correspondan. Coloque el sensor con el cable rojo en T1 y el sensor con el cable verde en T2. Así, los colores de los sensores se corresponderán con los colores de las temperaturas en la pantalla, igual que en los gráficos mostrados.



El T1 (sensor rojo) siempre es prioritario para el proceso. Coloque siempre el T1 (sensor rojo) sobre la pieza de trabajo de tal manera que quede lo más cerca posible del inductor. Ahí es donde se genera el calor en la pieza de trabajo y, por lo tanto, es un punto esencial donde controlar la temperatura.

Los sensores son magnéticos y, por eso, se pueden colocar fácilmente sobre piezas ferrometálicas.

¡ATENCIÓN!

Los sensores con cable rojo y verde son idénticos en cuanto a su funcionamiento y, en principio, son intercambiables. La diferencia de color sirve para poder distinguir fácilmente los puntos de medición T1 y T2.

5.3 Inductores

Conecte un inductor al generador. Para ello, siga las instrucciones del capítulo 11.

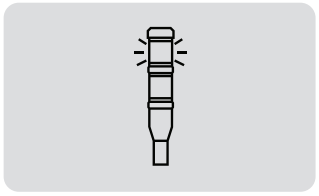
Revise el cable del inductor antes de cada uso para verificar que no haya daños. No utilice el inductor si está dañado.

Procure que no haya objetos de metal (férrico) en las proximidades de los cables del inductor. Estos objetos se podrían calentar accidentalmente.

5.4 Baliza (opcional)

La baliza óptica opcional se puede conectar fácilmente a la toma destinada para ella en el lado superior del generador.





Indica lo siguiente:

Verde intermitente:
Proceso de calentamiento en curso (incluye también las pausas y las interrupciones de un ciclo; la luz sigue luciendo intermitente)

Verde continuo:
Ciclo completado

Rojo continuo:
Avería



6. Panel de control

6.1 Explicación de los elementos de control de la pantalla táctil

El panel de control consta de una pantalla táctil.



En esta pantalla, se presentan diversas páginas con distintos botones, opciones para configurar y modos de funcionamiento.

A continuación, se explican los botones más usados y cómo se pueden configurar las variables.

START	**[Start]** Empezar el proceso de calentamiento.
	[Stop] Detener el proceso de calentamiento.
	[Configuración del sistema] Abrir el menú de configuración del sistema.
ADMIN	**[Admin]** Abrir los ajustes del administrador (ajustes de fábrica).
	[Atrás] Pantalla anterior.
	[Siguiente] Ir a la página siguiente.
	[Anterior] Ir a la página anterior.
DEFAULT	**[Default]** Restablecer la configuración predeterminada del aparato.
info	**[Info]** Consultar la información del sistema.
	[i] Consultar información adicional sobre el calentamiento.
	[Objetivo] Modificar el objetivo de calentamiento durante el proceso.
LOG	**[Log]** Acceder a los datos de registro.
Test	**[Test]** Probar las unidades de señalización.
ON OFF	**[On/Off]** Botones deslizantes de encendido y apagado. La opción correspondiente se activará o desactivará. El botón deslizante no está disponible cuando aparece gris oscuro. La opción correspondiente no se podrá activar ni desactivar debido a unos ajustes establecidos en otro lugar.



Variables que se pueden modificar o configurar marcando estas opciones. A continuación, en la mayoría de los casos, se abre un menú de selección o un teclado. Funciona así en todas las pantallas.

7. Configuración del sistema

7.1 General

El generador ofrece la posibilidad de configurar parámetros y adaptarlos a los deseos y preferencias personales. Los parámetros se pueden ajustar según los requisitos del proceso de calentamiento.

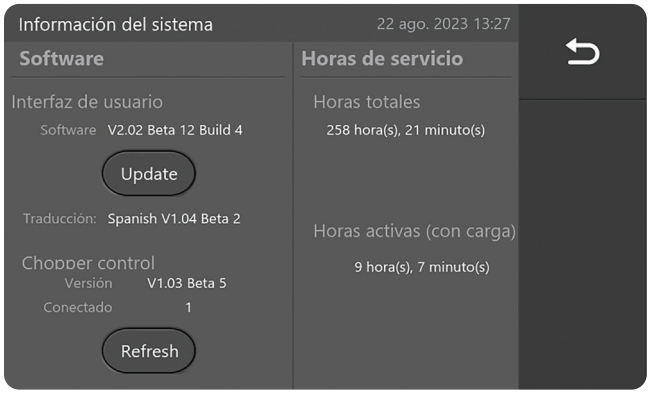
Pulsando el botón **[Configuración del sistema]**, aparece la siguiente pantalla:



Con los botones para ir a la página **[Siguiente]**, ir a la página **[Anterior]** y volver a la página precedente **[Atrás]**, se puede navegar por las páginas de configuración. Abajo en la pantalla, se indica qué página se está viendo del total de páginas. Pulsando un elemento, se puede modificar su valor. Los botones **[Test]** e **[Info]** aparecen en todas las pantallas de configuración.

Pulsando **[Test]**, se ponen a prueba la señal acústica y la baliza óptica presentes. Al pulsar, suena una señal y se encienden las luces (si se están usando).

Pulsando el botón **[Info]**, se abre la pantalla «Información del sistema», como se muestra en la ilustración siguiente.



© BETEX Tools

Aquí se muestra:

Las versiones de software y firmware de:
- Interfaz de usuario
  - Software, por ejemplo, para el panel de control.
- Chopper control
  - Versión del software para el controlador del regulador de potencia.

Horas de servicio
- Horas totales Tiempo que permanece conectado el aparato.
- Horas activas (con carga) Tiempo conectado con carga (tiempo de calentamiento).

En esta pantalla, se puede actualizar el firmware suministrado por el fabricante. Para ello, inserte un dispositivo de almacenamiento USB que contenga la actualización en el puerto USB del lado delantero del generador y pulse **[Update]**. En el capítulo 14, se ofrece información más detallada sobre la actualización del firmware.

Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla anterior.

7.2 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 1/5



[Modo estándar]
Modo de calentamiento ajustado de fábrica y con el que arranca el calentador la primera vez, o al que vuelve si se pulsa para restablecer la configuración predeterminada.

[Temp. estánd.]
Valor de consigna de la temperatura con el que arranca el calentador, o al que vuelve si se pulsa para restablecer la configuración predeterminada.

[Tiempo est.]
Valor de consigna del tiempo con el que arranca el calentador, o al que vuelve si se pulsa para restablecer la configuración predeterminada.

[Potencia máx]
Valor de consigna de la potencia máxima a la que puede funcionar el generador. Esto no significa que el generador siempre vaya a funcionar a esta potencia. Depende, entre otras cosas, del tipo de inductor y la pieza de trabajo. La potencia máxima que se puede establecer depende del tipo de generador.

[Min. velocidad]
Conexión o desconexión del control del tiempo durante el cual se debe aumentar la temperatura 1 °C. La unidad de tiempo para un incremento de la temperatura de 1 °C se define en los ajustes del administrador.

[Mant. Temp.]
Se refiere al modo de mantenimiento de la temperatura del generador. Es la temperatura a la que debe bajar la pieza de trabajo para que vuelva a empezar el calentamiento.

7.3 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 2/5



[Unidad]
Selección de la unidad de medida de la temperatura (°C o °F).

[Lengua]
Elección del idioma de los textos en la pantalla. Las opciones disponibles son español, inglés, neerlandés, alemán, francés, italiano y ruso.

[Fecha]
Ajuste de la fecha del sistema.

[Hora]
Ajuste de la hora del sistema.

7.4 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 3/5



[Programa inductor]
Elección del programa del inductor que se va a configurar. Hay 3 programas disponibles.

[Temperatura]
Objetivo de temperatura del programa elegido.

[Tiempo]
Objetivo de tiempo del programa elegido.

[Potencia]
Potencia máxima del programa elegido.

Estos parámetros no se pueden establecer por encima de los valores máximos definidos por el fabricante en los ajustes del administrador. Los programas se asocian o se pueden asociar a inductores específicos. Cuando se conecte un inductor de ese tipo al generador, el sistema lo reconocerá. Los parámetros que se definen en este menú se transfieren directamente a la pantalla de calentamiento y la pieza de trabajo se calienta según esta configuración. En este caso, hasta 120 °C con una potencia máxima de 22 kW en el modo de temperatura o (si el calentador se usa en el modo de tiempo) durante 15 segundos a 22 kW.

¡ATENCIÓN! En modo secuencial, los programas del inductor se ignoran y se siguen los pasos de la secuencia establecida.

7.5 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 4/5

Los parámetros que se pueden configurar en la página 4/4 de los ajustes del sistema dependen en parte de las opciones activadas o desactivadas por el fabricante en los ajustes del administrador.

Pueden aparecer las siguientes variantes de la pantalla:



En esta pantalla, no hay nada que configurar. ΔT y **[Consejo]** están desactivados en los ajustes del administrador.



En esta pantalla, se pueden activar o desactivar las funciones ΔT y «Consejo».



La variante más habitual es que todas las opciones estén activadas y se muestren una serie de parámetros adicionales para configurar. Los parámetros adicionales se muestran cuando se activa ΔT o si ya estaba activado al abrir esta pantalla.

[Abilitare ΔT]
Activar o desactivar la función ΔT.

[Auto reinicio]
Activar o desactivar el reinicio automático del calentamiento si el valor de ΔT vuelve a estar dentro de los límites admitidos.

[ΔT apagar]
La diferencia de temperatura entre dos puntos de medición en una pieza de trabajo que provoca la interrupción del proceso de calentamiento.

[ΔT encender]
La diferencia de temperatura entre dos puntos de medición en una pieza de trabajo que provoca la reanudación del proceso de calentamiento después de haberse interrumpido previamente por haberse superado el valor límite de ΔT.

[ΔT timeout]
El plazo en el que debe tener lugar un reinicio manual o automático después de haberse interrumpido el proceso de calentamiento por haberse superado el ΔT. Si se supera este tiempo, aparecerá un mensaje de error en la pantalla.

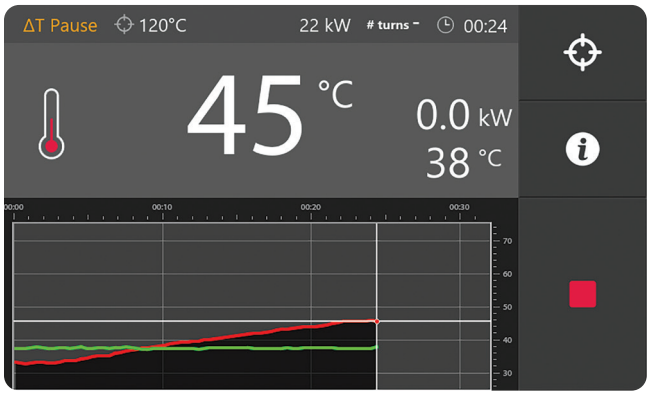
[Consejo]
La función de recomendación del número de vueltas de devanado cuando se activan o desactivan inductores flexibles. Esta función no es relevante si se usan inductores fijos.

Sobre la función ΔT:
Esta función se utiliza cuando las temperaturas en distintos puntos de una pieza de trabajo no pueden diferir demasiado para evitar tensiones en el material. La función también sirve cuando se manejan rodamientos, ya que las temperaturas de los anillos interior y exterior no deben diferir demasiado. Si es preciso, consulte al distribuidor de la pieza de trabajo qué diferencias de temperaturas puede soportar como máximo la pieza en cuestión.

Para usar la función ΔT, es necesario que los dos sensores (T1 y T2) estén conectados al generador y colocados correctamente en la pieza de trabajo.

Colocación los sensores:
Coloque el sensor T1 (rojo) en el punto donde se aplica el calor a la pieza de trabajo. Este es el sensor principal y es el que controla el proceso de calentamiento. Coloque el sensor T2 (verde) en cualquier otro punto de la pieza de trabajo. Colóquelo de tal modo que se pueda monitorizar bien la posible diferencia de temperaturas entre los dos puntos de medición en la pieza.

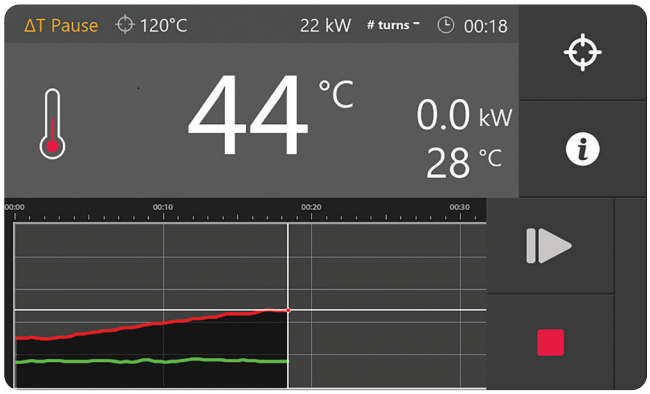
Durante el proceso de calentamiento, se miden las temperaturas T1 y T2. La diferencia entre estas dos temperaturas se calcula continuamente. Si la diferencia es mayor que la temperatura definida en **[ΔT apagar]**, el proceso de calentamiento se interrumpe. Aparecerá **[ΔT Pause]** en la esquina superior derecha de la pantalla y la potencia caerá hasta 0,0 kW.

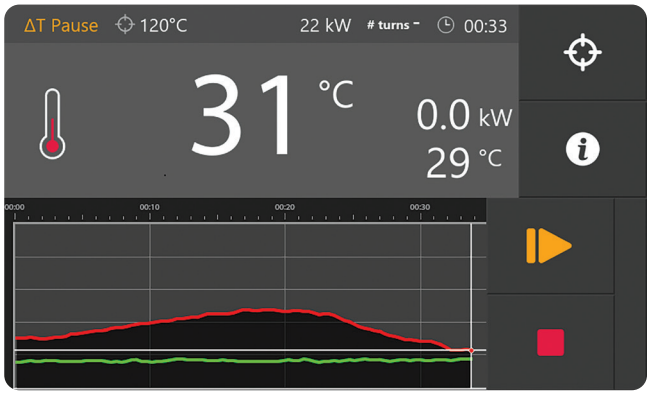


Si se ha accionado el reinicio automático **[Auto reinicio]**, el proceso de calentamiento se reanudará automáticamente en cuanto la diferencia de temperaturas sea menor que el valor definido en **[ΔT encender]**.

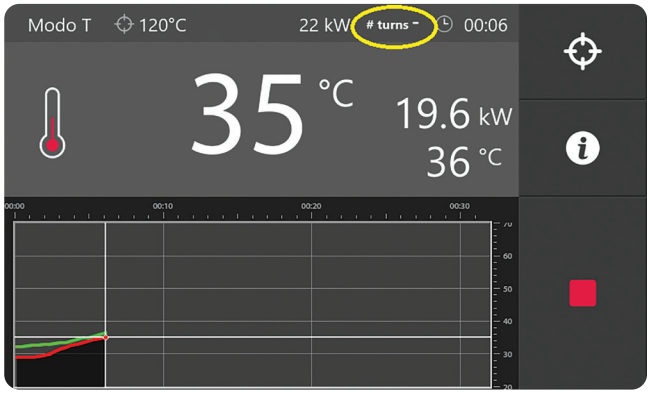
Si no se ha accionado **[Auto reinicio]**, el proceso no se reanudará automáticamente y deberá ponerse en marcha de nuevo manualmente. Para ello, durante la interrupción, aparecerá un botón de inicio y parada abajo a la derecha en la pantalla. El botón de inicio no se activará mientras ΔT esté fuera del límite establecido. En cuanto ΔT esté dentro del límite, el botón de inicio cambiará a color naranja y se podrá ejecutar el reinicio.

© BETEX Tools





Sobre la función «Consejo»:
La función «Consejo» es un recurso que se puede utilizar con los inductores flexibles. Si se ha activado esta función, el generador mostrará una recomendación en la parte superior central de la pantalla durante el calentamiento. El generador indicará qué hacer con el número de vueltas enrolladas alrededor de una pieza de trabajo.



Estos mensajes pueden ser:

turns - (mensaje fijo de color blanco)
➔ número de vueltas correcto

turns ▲ (mensaje intermitente de color naranja)
➔ añadir vueltas

turns ▼ (mensaje intermitente de color naranja)
➔ quitar vueltas

La función «Consejo» no es aplicable con inductores fijos. Si, pese a ello, apareciese algún mensaje, se puede ignorar. Cuando utilice inductores fijos, desactive la función «Consejo».

7.6 Explicación de la pantalla de configuración del sistema 5/5

La pantalla 5/5 de configuración del sistema solo estará visible y disponible si se ha instalado la funcionalidad de red (opcional) en el generador. Los parámetros que se pueden configurar aquí corresponden a la funcionalidad de red opcional del generador. Esta función de red se puede usar para conectar varios generadores para calentar una pieza con todos ellos juntos.

La operación detallada de la funcionalidad de red se describe en el capítulo 16.



EN
DE
ES
FR
NL

8. Ajustes de usuario restringidos

8.1 Sobre los ajustes del administrador

Pulsando el botón **[Configuración del sistema]**, aparece la siguiente pantalla:

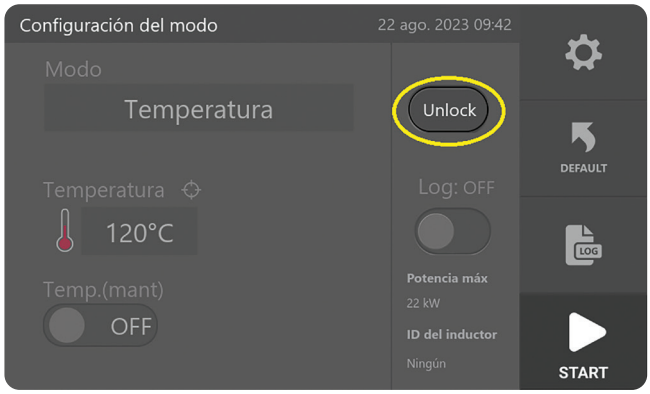


En esta pantalla, está el botón **[Admin]**. En la sección de ajustes del administrador, se encuentra la configuración de fábrica. Estos ajustes son esenciales para el tipo de generador y, por eso, el usuario no tiene acceso a ellos. Para acceder a estos ajustes, se requiere una contraseña. Si se pulsa **[Admin]**, aparece una pantalla donde se pide la contraseña. Para salir de esta pantalla, utilice el botón **[Atrás]**.

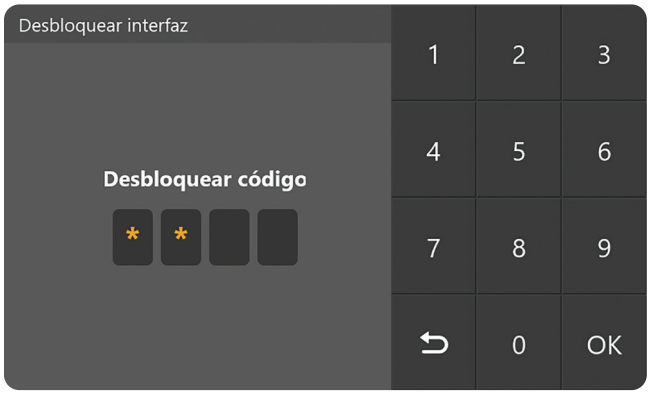
8.2 Sobre los ajustes de usuario restringidos

La restricción de ajustes de usuario es una opción de los generadores BETEX MF V3.1. Esta opción evita que cualquiera pueda cambiar ciertos ajustes, como la temperatura, la potencia y los modos de calentamiento de los generadores. Si se ofrece esta opción, podrá proteger todos los parámetros con un código. De esta manera, solo las personas autorizadas que conozcan los 4 dígitos del código de desbloqueo podrán ajustar los parámetros. Una vez hechos los ajustes, tendrán que volver a bloquear las pantallas pulsando **[Lock]**. Así, las personas no autorizadas solo tendrán un acceso limitado a las pantallas y no podrán modificar los parámetros. Únicamente podrán arrancar y detener, consultar información complementaria y, si se configura así, datos de registro.

Si un generador dispone de la opción de «ajustes de usuario restringidos», aparecerá el botón de desbloqueo **[Lock]** en la pantalla de configuración del modo. Además, las funcionalidades que no estén disponibles aparecerán difuminadas.



Una persona autorizada puede modificar parámetros pulsando el botón de desbloqueo **[Unlock]**. En la pantalla que aparecerá, debe escribir un código de desbloqueo y después pulsar para aceptar (**[OK]**). El fabricante proporcionará la contraseña por separado, que deberá guardarse en un lugar seguro. Sin esa contraseña, no se podrá acceder de ninguna manera a los ajustes del generador para modificarlos.



Después de introducir el código de desbloqueo, se abre la pantalla «Configuración del modo», que tiene todos los parámetros habilitados y se pueden ajustar como se describe más adelante en este manual.



Después de hacer los ajustes deseados, pulsando el botón **[Lock]** se restringirá el acceso a las opciones de configuración a los usuarios no autorizados.

Cuando se pulsa el botón **[Lock]**, cambia a **[Unlock]**. Entonces, las opciones de configuración volverán a estar restringidas y las funcionalidades que no estén disponibles aparecerán difuminadas.

9. Calentamiento

9.1 Modos de calentamiento

El BETEX MF-GENERATOR tiene cinco modos de calentamiento.



© BETEX Tools

Se pueden seleccionar pulsando el **[Modo]** activo en la pantalla «Configuración del modo».



En el lado derecho, aparece un menú de selección donde se puede elegir uno de los cinco modos pulsándolo. La opción elegida se transferirá a la casilla **[Modo]** y el menú de selección desaparecerá de la pantalla. Dependiendo de la opción elegida, aparecerán unos u otros parámetros de configuración.



Ejemplo de pantalla después de elegir el modo **[Temperatura & Velocidad]**.

El generador recuerda el modo de calentamiento y los parámetros empleados la última vez. El generador los recupera cuando se vuelve a utilizar o al ponerse en marcha de nuevo.

Si es necesario, se puede pulsar el botón **[Default]** para ver los ajustes predeterminados del calentador definidos en el menú de configuración.

Sobre los modos de calentamiento



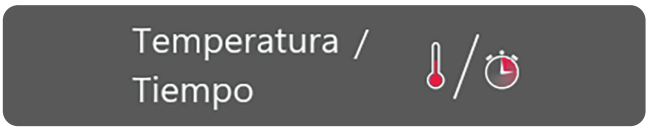
Modo de temperatura
Calentamiento de la pieza de trabajo hasta una temperatura definida, controlando la temperatura de la pieza durante todo el proceso. Para ello, en el menú de configuración se puede elegir si se hará mediante una doble medición o la medición de la diferencia de temperatura. T1 (sensor de temperatura 1) es el sensor principal en este caso y es prioritario para el proceso de calentamiento. En este modo, es preciso utilizar sensores de temperatura colocados sobre la pieza de trabajo que se va a calentar.

NOTA: Si se ha conectado el sensor T2 y no se ha habilitado la función ΔT, la temperatura medida por este sensor solo se mostrará a título informativo.



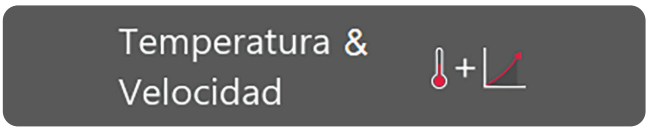
Modo de tiempo
Calentamiento de la pieza de trabajo durante un tiempo. El proceso de calentamiento dura un tiempo determinado. No se realiza ningún control ni medición de la temperatura de la pieza de trabajo. Este modo se puede usar si se conoce de antemano el tiempo que se tarda en calentar una pieza determinada hasta una temperatura dada. Es el único modo que permite que el generador funcione sin tener conectados sensores de temperatura.

NOTA: No obstante, si los sensores de temperatura están conectados en modo de tiempo, es posible hacer lecturas de la temperatura con fines informativos pulsando **[i]** durante el proceso de calentamiento.



Modo de temperatura o tiempo
Calentamiento de la pieza de trabajo hasta una temperatura definida, controlando la temperatura de la pieza durante todo el proceso o calentándola durante un tiempo. Para ello, en el menú de configuración se puede elegir si se hará mediante una doble medición o la medición de la diferencia de temperatura. T1 (sensor de temperatura 1) es el sensor principal en este caso y es prioritario para el proceso de calentamiento.

En este modo, se debe configurar tanto la temperatura deseada para la pieza de trabajo como el tiempo de calentamiento. El calentador se apaga si se alcanza o se supera una de las dos unidades (tiempo o temperatura). En este modo, es preciso utilizar sensores de temperatura colocados sobre la pieza de trabajo que se va a calentar.



Modo de temperatura y velocidad

Para calentar
Calentamiento de la pieza de trabajo hasta una temperatura definida, controlando la temperatura de la pieza durante todo el proceso. En este modo, también se indica la velocidad a la que puede tener lugar el proceso de calentamiento. Para ello, en el menú de configuración se puede elegir si se hará mediante una doble medición o la medición de la diferencia de temperatura. T1 (sensor de temperatura 1) es el sensor principal en este caso y es prioritario para el proceso de calentamiento.

Por ejemplo: calentar la pieza de trabajo hasta 120 °C a una velocidad de X s/°C. La velocidad se puede ajustar entre 1 s/°C y 3600 s/°C.

Después de activar el proceso, el generador regulará la potencia generada de tal manera que la curva de calentamiento de la pieza de trabajo siga el gradiente establecido.
Durante el calentamiento, se mostrará una línea de puntos amarilla en el gráfico, que representa la curva ideal que debería seguir el proceso. La curva real quedará un poco por encima de esta línea, porque el regulador buscará primero un equilibrio entre el aumento de temperatura y la potencia correspondiente.

¡ATENCIÓN!
Este modo solo funciona bien si el gradiente establecido es realista y proporcional a la potencia máxima que puede suministrar el generador y aplicar a la pieza de trabajo.

Para que la pieza de trabajo se enfríe de manera controlada
Enfriamiento controlado de la pieza de trabajo a temperatura ambiente desde una temperatura específica hasta una temperatura definida, controlando la temperatura de la pieza durante todo el proceso. En este modo, también se indica la velocidad a la que puede tener lugar el proceso de enfriamiento. Para ello, en el menú de configuración se puede elegir si se hará mediante una doble medición o la medición de la diferencia de temperatura. T1 (sensor de temperatura 1) es el sensor principal y es el que controla el proceso de enfriamiento.

Por ejemplo: dejar enfriar la pieza de trabajo de 300 °C a 50 °C a un ritmo de X s/°C. Si una pieza de trabajo se enfría a una velocidad superior a la establecida, se añade un poco de calor para evitar un enfriamiento demasiado rápido.

NOTA: Al contrario que en el proceso de calentamiento, durante el enfriamiento no se muestra la línea de puntos amarilla.

¡ATENCIÓN!

Este proceso solo funciona bien si la velocidad de descenso establecida es realista y proporcional a la velocidad a la que la pieza de trabajo se puede enfriar a la temperatura ambiente.



Modo secuencial
Calentamiento de la pieza de trabajo hasta una temperatura específica utilizando cinco pasos programados que se pueden ajustar libremente y que se ejecutan consecutivamente tras el arranque.

Los distintos pasos disponibles en este modo son:

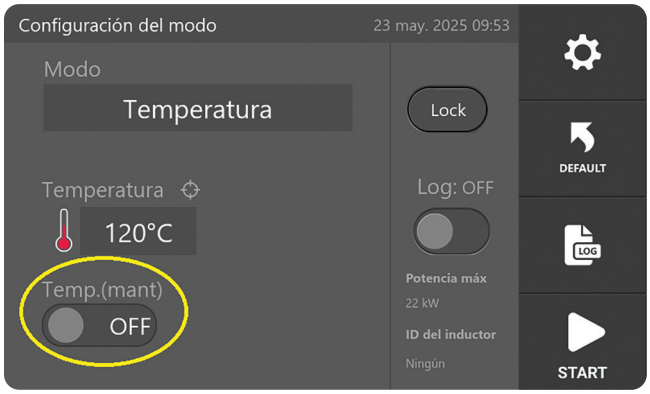
[Temperatura]
[Temp. & velocidad]
[Pause]

En este modo, es preciso utilizar sensores de temperatura colocados sobre la pieza de trabajo que se va a calentar.

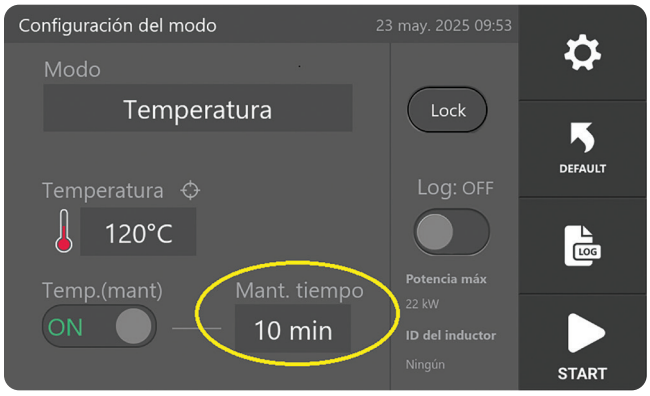
Este modo se puede usar, por ejemplo, para llevar rápido una pieza de trabajo hasta una cierta temperatura a plena potencia, hacer una breve interrupción y, a continuación, calentar la última sección a una velocidad controlada.

9.2 Función de mantenimiento de la temperatura

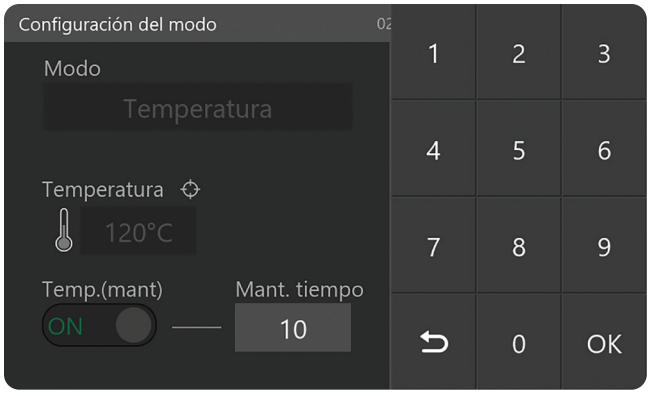
A excepción del modo de tiempo, en cada modo de calentamiento existe un botón deslizante en la pantalla que permite activar o desactivar la función de mantenimiento de la temperatura **[Temp. (mant)]**.



Esta función permite mantener la temperatura de una pieza de trabajo cuando se alcanza la temperatura definida. El mantenimiento de la pieza a dicha temperatura se realiza según un determinado proceso de histéresis de conmutación que se puede configurar en los ajustes del sistema como se describe en el apartado 7.2.



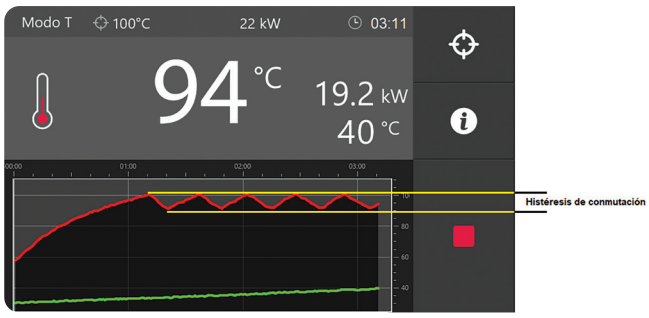
Una vez activada la función, también existe la posibilidad de definir un tiempo. El tiempo indica cuánto se tiene que mantener la temperatura de la pieza una vez alcanzada la temperatura definida.



El tiempo puede tener un valor entre 1 y 480 minutos. Pulse en el tiempo para modificarlo. Aparecerá un teclado numérico donde podrá teclear el tiempo. Para cerrarlo, pulse **[OK]**.

© BETEX Tools

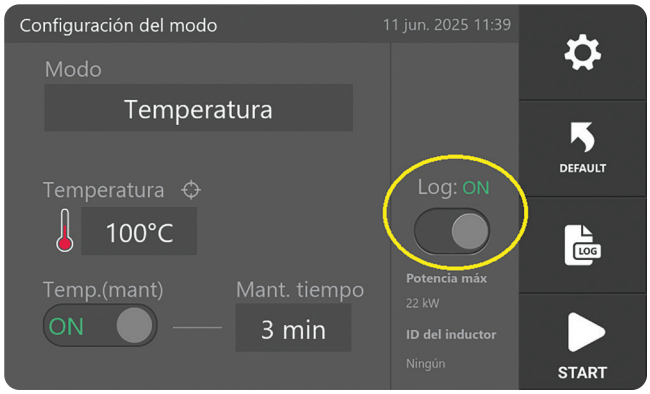
Una vez iniciado el calentamiento, el proceso puede ser como el siguiente:



El proceso de histéresis de conmutación definido (que consiste en encender y apagar el generador repetidamente para mantener la temperatura de la pieza de trabajo) se muestra claramente en el diagrama.

9.3 Función de registro del proceso de calentamiento

En cada modo de calentamiento existe un botón deslizante en la pantalla que permite activar o desactivar la función de registro del generador. Esta función ofrece la posibilidad de registrar una serie de datos del proceso de calentamiento, como la temperatura, el tiempo, la potencia, el operador y datos sobre la pieza de trabajo.



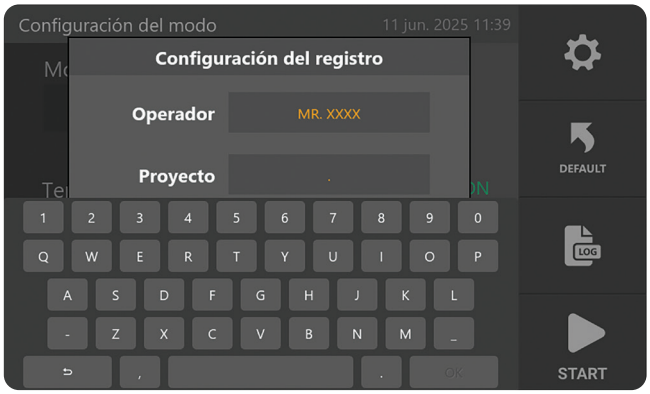
¡ATENCIÓN!

Para poder registrar y exportar estos datos, es necesario conectar un disco USB (no suministrado) en el puerto USB situado en el lado delantero del aparato.

Si se activa esta función, cada vez que se arranque el aparato pulsando el botón **[Start]**, aparecerá un menú donde habrá que rellenar unos datos. Después de eso, empezará realmente el proceso de calentamiento. Después de pulsar el botón **[Start]**, aparece la siguiente pantalla.



Pulse en el área junto a **[Operador]**. Este campo se borrará y aparecerá un teclado en la parte inferior de la pantalla, para que pueda escribir un nuevo texto.



Pulse **[OK]** para confirmar. El teclado desaparecerá.
Si es necesario, pulse en el área junto a **[Proyecto]**. Este campo se borrará y el teclado aparecerá en la parte inferior de la pantalla, para que pueda escribir un nuevo texto. Escriba la información y pulse **[OK]** para confirmar. El teclado desaparecerá.





Después, cuando pulse el botón **[OK]**, comenzará el proceso de calentamiento y los datos del proceso se registrarán y se asociarán a los datos introducidos en **[Operador]** y **[Proyecto]**.

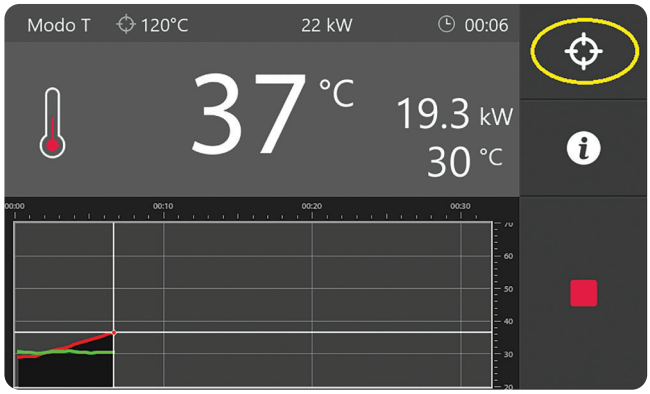
NOTA: Aunque no se haya activado **[LOG]**, el calentamiento se registra y se guarda como último calentamiento. Este archivo se sobrescribe con los últimos datos cada vez que se completa un nuevo proceso de calentamiento.

¡ATENCIÓN!

Si se utilizan varios generadores operando en una red, los datos de **[Operador]** y **[Proyecto]** solo se pueden introducir en uno de los generadores. Si se ha activado **[LOG]** en todos los generadores que operan en la red, la configuración del registro aparecerá en el generador donde se pulse el botón de arranque.

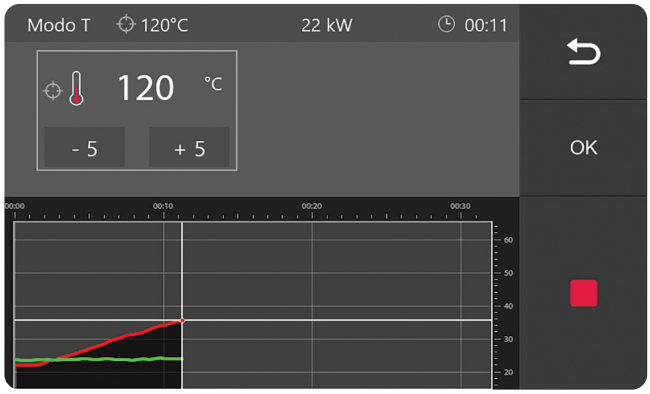
9.4 Botón de objetivo

En todos los modos de calentamiento, durante el proceso, aparece un botón de **[Objetivo]** arriba a la derecha en la pantalla.

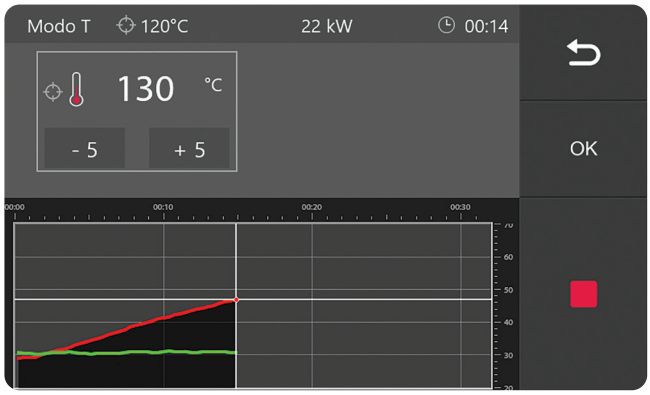


Pulsando este botón, se puede corregir la temperatura o el tiempo durante el calentamiento, aumentando o reduciendo los valores sin necesidad de detener el proceso.
Se puede hacer por pasos de 5 °C o 5 segundos según el modo de calentamiento que esté activo en ese momento.

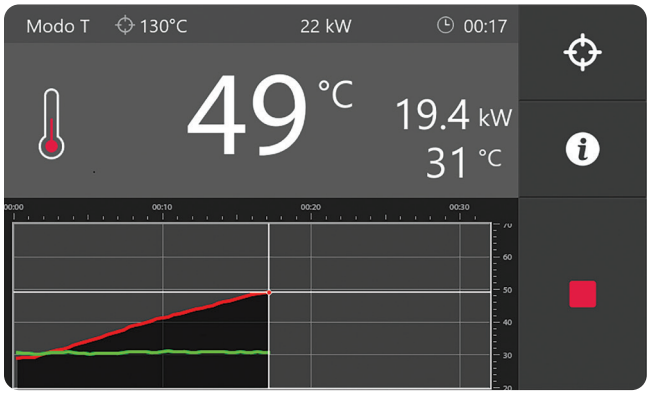
El procedimiento es el siguiente: Pulse el botón **[Objetivo]** durante el calentamiento. En el modo de temperatura, aparecerá la siguiente pantalla.



El valor original era 120 °C y ahora, por ejemplo, tiene que cambiar a 130 °C. Por lo tanto, pulse dos veces **[+ 5]**. El valor cambiará en incrementos de 5 °C hasta 130 °C.



Pulse **[OK]** cuando se haya alcanzado la temperatura deseada y para volver a la pantalla del proceso de calentamiento.



La nueva temperatura final ahora es de 130 °C y, por tanto, ahora se calentará hasta 130 °C en lugar de 120 °C. Mientras se realizaba la corrección, el proceso de calentamiento no se detuvo. Este procedimiento se puede aplicar en los cinco modos de calentamiento.

¡ATENCIÓN!

No se podrán superar en ningún caso los valores máximos predefinidos de fábrica en el generador. Si, por ejemplo, el valor máximo en la configuración es 120 °C, la temperatura no se podrá incrementar con el procedimiento descrito por encima de esta cifra. La corrección se detendrá al llegar a 120 °C. Lo mismo ocurre con el tiempo. Si, por ejemplo, el máximo es 5:00, el incremento se detendrá al llegar ahí.

Tenga en cuenta que el proceso continúa mientras se hacen las correcciones. Si se modifica demasiado tarde el objetivo (es decir, cuando casi se ha alcanzado el tiempo o la temperatura) y no se ha pulsado aún **[OK]** durante la corrección, el proceso acabará según el valor original.

9.5 Calentamiento

El primer paso del proceso de calentamiento de una pieza de trabajo es determinar cuál de los cinco modos de calentamiento se va a utilizar. A continuación se describe lo que ocurre durante el calentamiento para cada uno de los cinco modos.

Modo de temperatura:
Verifique que todos los ajustes son los correctos (capítulo 7). Si es necesario, modifique el objetivo de temperatura. Si lo desea, active las funciones **[Temp.(mant)]** y **[Log]**.

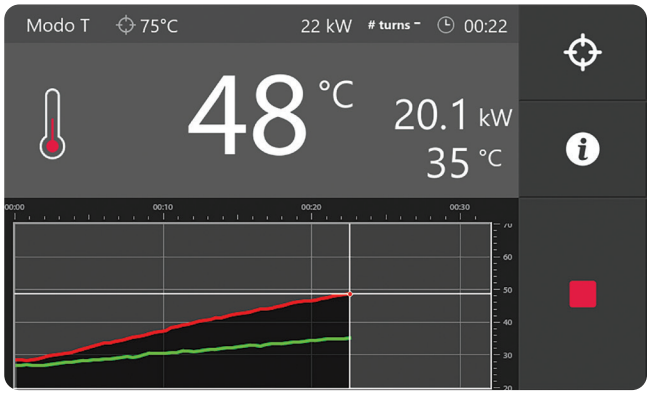
¡ATENCIÓN!

No será necesario introducir los valores deseados de temperatura y potencia si se utiliza un inductor con función de detección. En tal caso, el generador adopta automáticamente los valores configurados en el programa (1, 2 o 3) correspondientes a dicho inductor.



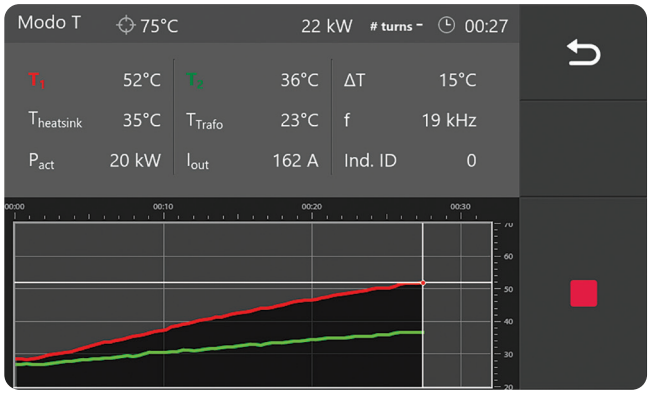
Pulse el botón **[Start]**. El proceso empieza y aparece la siguiente pantalla.

© BETEX Tools



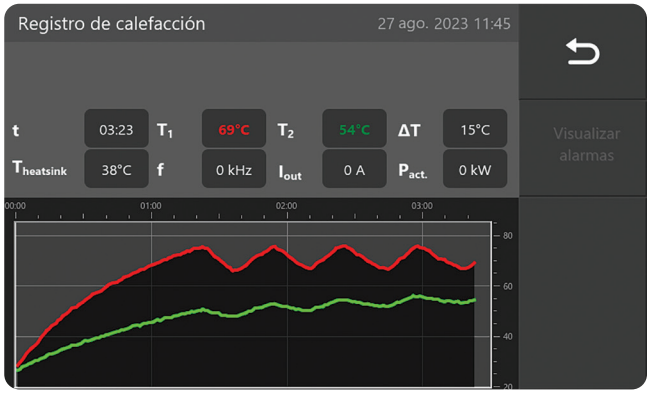
Pulse el botón **[i]** para ver más datos sobre el proceso de calentamiento y abrir la siguiente pantalla.

Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla anterior.



El proceso transcurre hasta alcanzar el valor establecido, independientemente de cuál de las dos pantallas se esté mostrando. El flujo preciso del proceso depende de la funcionalidad que se haya activado y cómo se haya configurado. Por ejemplo, la función ΔT.

Una vez alcanzado el valor establecido, el proceso se detiene y se muestran los últimos datos del proceso.

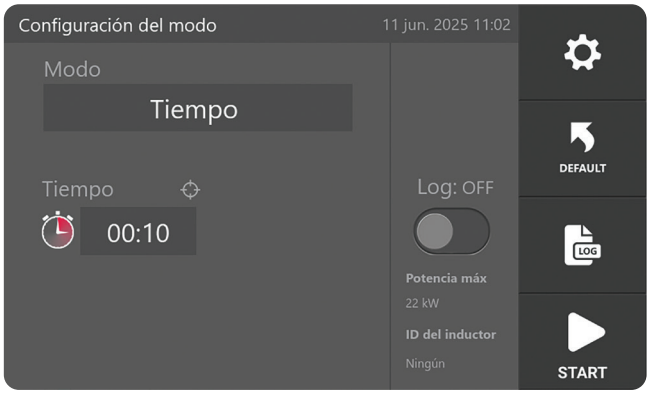


Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla de configuración (pantalla de inicio). El generador estará listo para el siguiente ciclo de calentamiento. El proceso de calentamiento se puede detener en cualquier momento pulsando el botón de parada **[Stop]**.

Modo de tiempo:
Verifique que todos los ajustes son los correctos (capítulo 7). Si es necesario, modifique el objetivo de tiempo. Si lo desea, active la función **[Log]**.

¡ATENCIÓN!

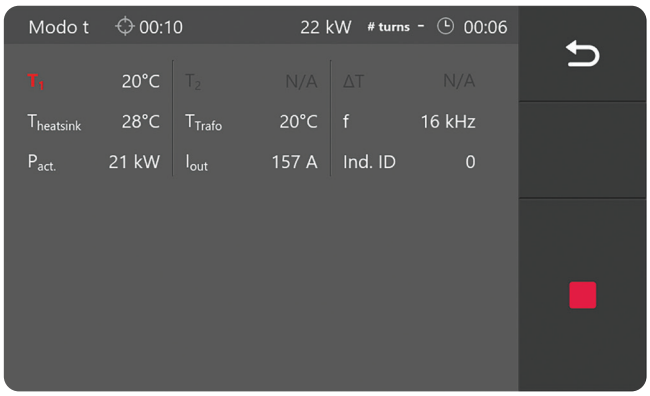
No será necesario introducir los valores deseados de tiempo y potencia si se utiliza un inductor con función de detección. En tal caso, el generador adopta automáticamente los valores configurados en el programa (1, 2 o 3) correspondientes a dicho inductor.



Pulse el botón **[Start]**. El proceso empieza y aparece la siguiente pantalla.



Pulse el botón **[i]** para ver más datos sobre el proceso de calentamiento y abrir la siguiente pantalla.



Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla anterior.

El proceso transcurre hasta alcanzar el valor establecido, independientemente de cuál de las dos pantallas se esté mostrando. Una vez alcanzado el valor establecido, el proceso se detiene, se muestran los últimos datos del proceso y el sistema vuelve a mostrar automáticamente la pantalla «Configuración del modo». El proceso de calentamiento se puede detener en cualquier momento pulsando el botón de parada **[Stop]**.

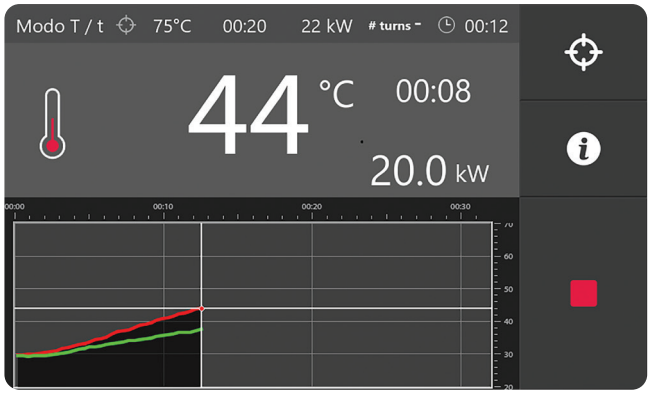
Modo de temperatura o tiempo:
Verifique que todos los ajustes son los correctos (capítulo 7).
Si es necesario, modifique el objetivo de temperatura y tiempo.
Si lo desea, active las funciones **[Temp.(mant)]** y **[Log]**.

¡ATENCIÓN!

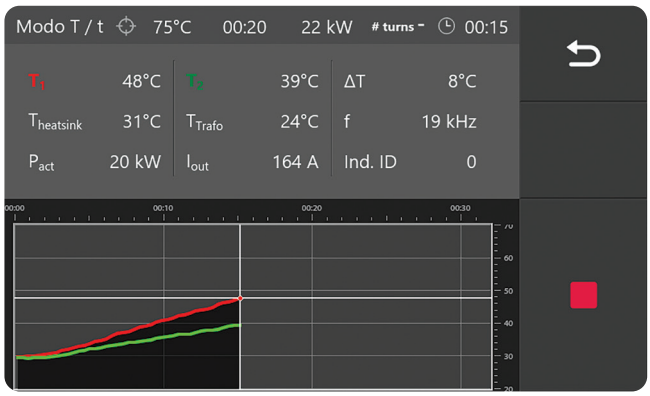
No será necesario introducir los valores deseados de temperatura, tiempo y potencia si se utiliza un inductor con función de detección. En tal caso, el generador adopta automáticamente los valores configurados en el programa (1, 2 o 3) correspondientes a dicho inductor.



Pulse el botón **[Start]**. El proceso empieza y aparece la siguiente pantalla.



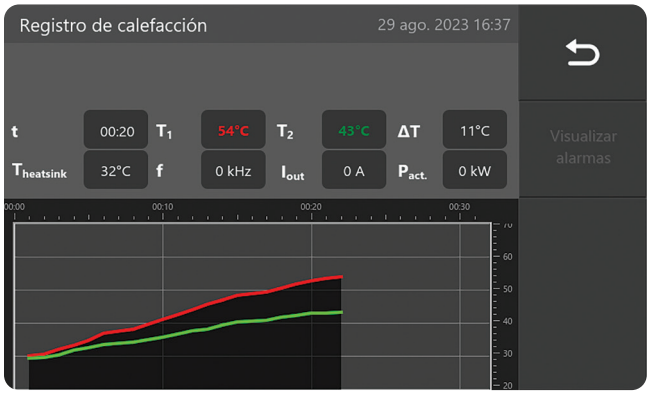
Pulse el botón **[i]** para ver más datos sobre el proceso de calentamiento y abrir la siguiente pantalla.



Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla anterior.

El proceso transcurre hasta alcanzar el valor establecido, independientemente de cuál de las dos pantallas se esté mostrando.

Una vez alcanzado uno de los valores establecidos (temperatura o tiempo), el proceso se detiene. El proceso acaba cuando se alcanza el primer valor. A continuación, se muestran los datos más recientes del proceso.



Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla de configuración (pantalla de inicio). El calentador estará listo para el siguiente ciclo de calentamiento. El proceso de calentamiento se puede detener en cualquier momento pulsando el botón de parada **[Stop]**.

Modo de temperatura y velocidad

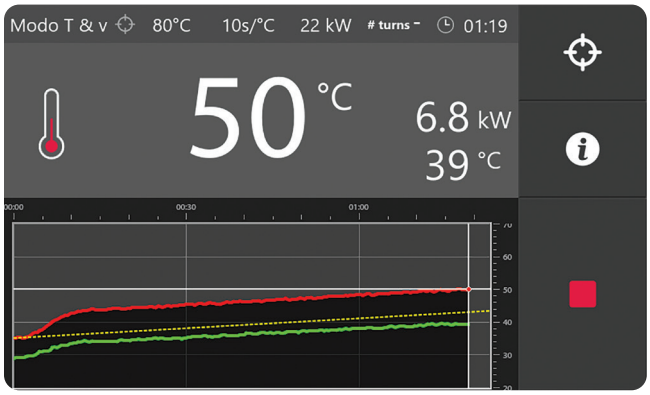
Calentamiento
Verifique que todos los ajustes son los correctos (capítulo 7). Si es necesario, modifique los valores deseados de **[Temperatura]** y **[Velocidad (máx)]**. Si lo desea, active las funciones **[Temp. (mant)]** y **[Log]**. La velocidad máxima solo funciona bien si el gradiente establecido es realista y proporcional a la potencia máxima que puede suministrar el generador con relación a la pieza de trabajo.

¡ATENCIÓN!

No será necesario introducir los valores deseados de temperatura y potencia si se utiliza un inductor con función de detección. En tal caso, el generador adopta automáticamente los valores configurados en el programa (1, 2 o 3) correspondientes a dicho inductor.



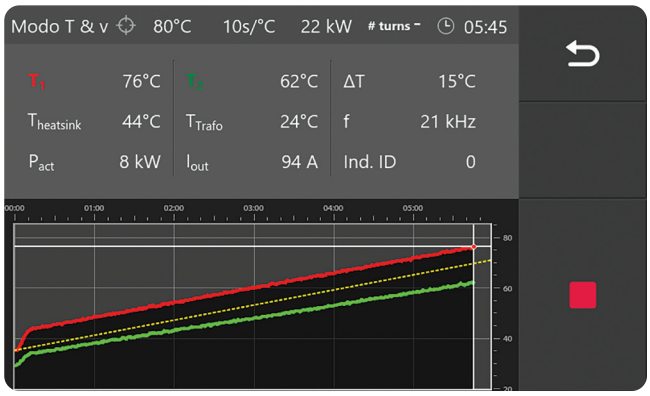
Pulse el botón **[Start]**. El proceso empieza y aparece la siguiente pantalla.



© BETEX Tools

En el gráfico, se muestra una línea de puntos adicional. Se trata de la velocidad de aumento configurada y la línea según la cual debería aumentar la temperatura T1 (línea roja). La curva real quedará un poco por encima de esta línea, porque el regulador buscará primero un equilibrio entre el aumento de temperatura y la potencia correspondiente.

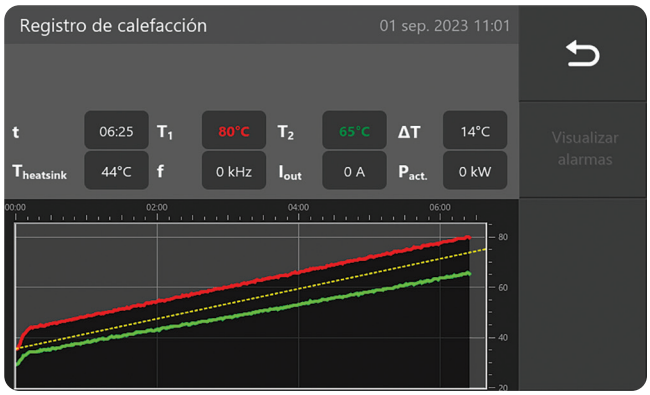
Pulse el botón **[i]** para ver más datos sobre el proceso de calentamiento y abrir la siguiente pantalla.



Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla anterior.

El proceso transcurre hasta alcanzar el valor establecido, independientemente de cuál de las dos pantallas se esté mostrando. El flujo preciso del proceso depende de la funcionalidad que se haya activado y cómo se haya configurado. Por ejemplo, la función ΔT.

Una vez alcanzado el valor establecido, el proceso se detiene y se muestran los últimos datos del proceso.

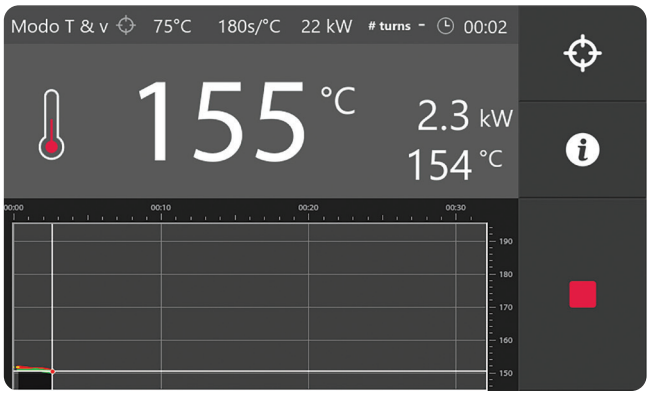


Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la pantalla de configuración del modo (pantalla de inicio). El calentador estará listo para el siguiente ciclo de calentamiento. El proceso de calentamiento se puede detener en cualquier momento pulsando el botón de parada **[Stop]**.

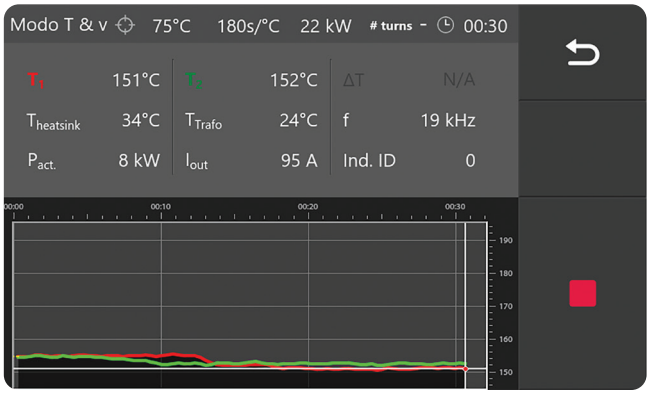
Enfriamiento controlado
Durante el proceso de enfriamiento, la pieza de trabajo está a una cierta temperatura y debe enfriarse hasta la temperatura definida a lo largo de un periodo de tiempo establecido. Defina la temperatura que debe alcanzar la pieza de trabajo con el proceso de enfriamiento y la velocidad a la que debe transcurrir el proceso. A continuación, pulse el botón **[Start]**.



El proceso empezará y la pieza se enfriará hasta 75 °C a un ritmo de 1 °C cada 180 segundos. Si el enfriamiento se produce más rápido de lo previsto, el generador se acciona de manera proporcionada para ralentizar el proceso de enfriamiento.



Pulse el botón **[i]** para ver más datos sobre el proceso y abrir la siguiente pantalla.



El proceso transcurre hasta alcanzar el valor establecido, independientemente de cuál de las dos pantallas se esté mostrando. El flujo preciso del proceso depende de la funcionalidad que se haya activado y cómo se haya configurado. Por ejemplo, la función ΔT.

Una vez alcanzado el valor establecido, el proceso se detiene y se muestran los últimos datos del proceso.



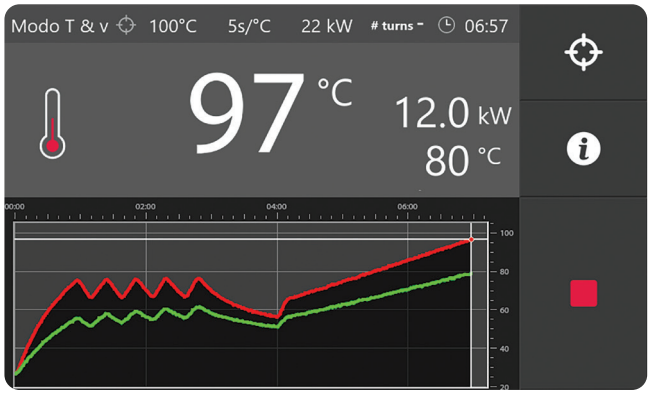
Modo secuencial
Verifique que todos los ajustes son los correctos (capítulo 7). Si es necesario, modifique el objetivo de temperatura y tiempo. Si lo desea, active las funciones **[Temp.(mant)]** y **[Log]**.



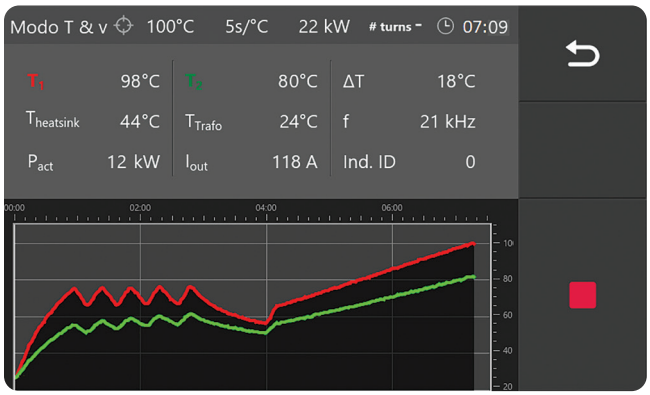
Pulse el botón **[Start]** para iniciar el proceso.

- Paso 1: Calentar hasta 75 °C a plena potencia y, cuando se alcancen los 75 °C, mantener la temperatura durante 2 minutos.
- Paso 2: El proceso se detendrá durante 1 minuto.
- Paso 3: Recalentamiento hasta 100 °C a un ritmo no superior a 5 s/°C.

Esto dará lugar a la siguiente curva de calentamiento.

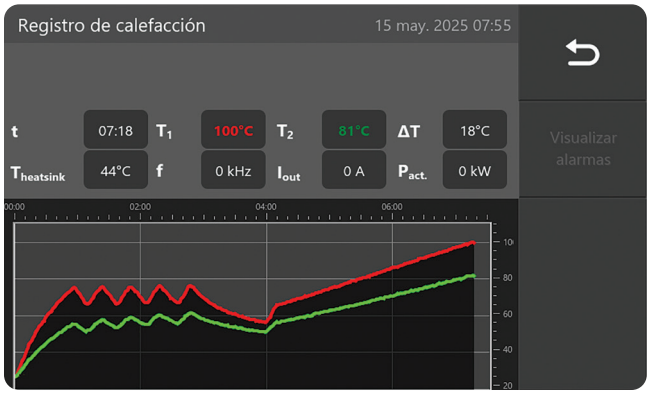


Pulse el botón **[i]** para ver más datos sobre el proceso y abrir la siguiente pantalla.



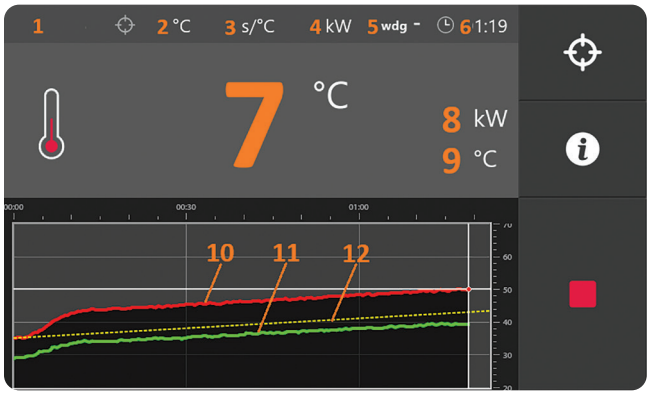
El proceso transcurre hasta alcanzar el valor establecido, independientemente de cuál de las dos pantallas se esté mostrando. El flujo preciso del proceso depende de la funcionalidad que se haya activado y cómo se haya configurado. Por ejemplo, la función ΔT.

Una vez alcanzado el valor establecido, el proceso se detiene y se muestran los últimos datos del proceso.



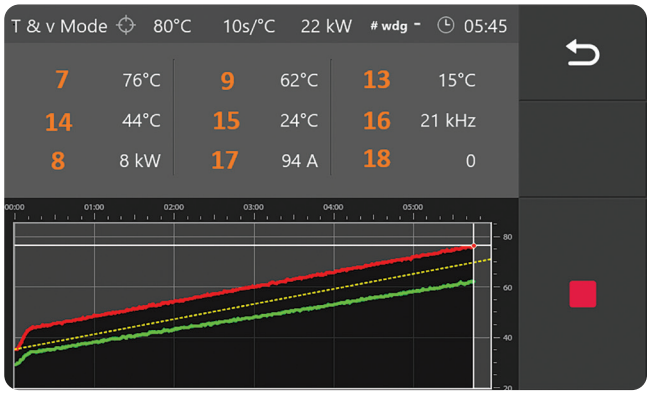
9.6 Explicación de la información que aparece en pantalla durante el calentamiento

A continuación, se explica con más detalle la información que va apareciendo en la pantalla durante el proceso de calentamiento.



Pantalla del proceso de calentamiento

© BETEX Tools



Pantalla del proceso de calentamiento después de pulsar **[i]**

Pos.	Significado
1	Configurar el modo de calentamiento.
2	Configurar la temperatura o el tiempo. (Depende del modo de calentamiento seleccionado).
3	Configurar la velocidad. (Solo aparece en el modo de temperatura y velocidad).
4	Configurar la potencia.
5	Recomendación sobre el número de vueltas. (Solo aparece si se ha activado la función «Consejo»).
6	Duración actual del calentamiento.
7	Temperatura T1 actual. (En el modo de tiempo, solo si se ha conectado un sensor de temperatura).
8	Potencia real.
9	Temperatura T2 actual. (Solo si se ha conectado un sensor de temperatura).
10	Representación gráfica de la curva de temperatura T1. (En el modo de tiempo, no se muestra ningún gráfico, incluso aunque se haya conectado un sensor de temperatura).
11	Representación gráfica de la curva de temperatura T2.
12	Curva de temperatura de un proceso que transcurre de manera ideal conforme a la velocidad definida. (Solo aparece en el modo de temperatura y velocidad).
13	Diferencia de temperatura actual entre T1 y T2, ΔT. (Solo aparece si se ha activado la función ΔT).
14	Temperatura del disipador térmico del generador.
15	Temperatura del transformador del generador.
16	Corriente de salida.
17	Frecuencia de salida.
18	Detección de inductor. (Identificador del inductor conectado).

10. Archivos de registro

10.1 Acceso a los archivos de registro

El generador guarda automáticamente ciertos datos del proceso de calentamiento. Algunos de ellos son:

- **[Alarmas]** que se han accionado
- Registro de fallos **[Crash log]**, datos del proceso justo antes de que el generador, por el motivo que sea, deje de funcionar (falle).
- Último calentamiento **[Última calefac.]**, datos sobre el último proceso de calentamiento completado.

En el archivo de registro, también se pueden guardar datos de varios procesos de calentamiento, asociados a un **[Operador]** y un **[Proyecto]**. Para ello, la función de registro tiene que estar activada para los procesos en cuestión. Consulte más información en el apartado 9.3.

Pulse el botón **[LOG]** situado en el lado derecho de la pantalla «Configuración del modo».



Se abrirá una pantalla con una lista de registros de cuatro tipos.



En los dos primeros tipos de registro, **[Alarma]** y **[Crash log]** se guardan automáticamente. Los registros siguientes son del tipo **[Registro de calefacción]**, con un número de identificación **[ID]** asignado por el sistema, la fecha y la hora en la columna **[Fecha]**, un nombre de **[Operador]** definido por el usuario y un nombre de **[Proyecto]**. Estos archivos se guardan si el usuario ha activado la función de registro.

Si no se ha activado la función de registro, el identificador número 1 se reserva para registrar el último calentamiento, que se guardará automáticamente con el identificador número 1, la fecha y el nombre «Registro» + «Última calefac.». Este archivo de registro se sobrescribe cada vez que se calienta el aparato.

Todos los datos registrados se pueden recuperar y consultar. Los registros de calentamiento también se pueden exportar a un disco USB para procesarlos y crear informes. Con los botones para **[Siguiente]** o **[Anterior]**, se pueden recorrer las páginas de los registros. En la parte derecha de la pantalla, entre los botones de flechas, se indica el número de página y el total de páginas.

Para salir de la pantalla «Registros y alarmas», pulse el botón **[Atrás]**.

10.2 Alarmas

Pulsando el botón **[LOG]** situado en el lado derecho de la pantalla «Configuración del modo», aparece la lista «Registros y alarmas».



Pulse en la línea de la **[Alarma]** en la lista. Se pondrá de color naranja para confirmar la selección. Pulse el botón **[Visualizar]**.



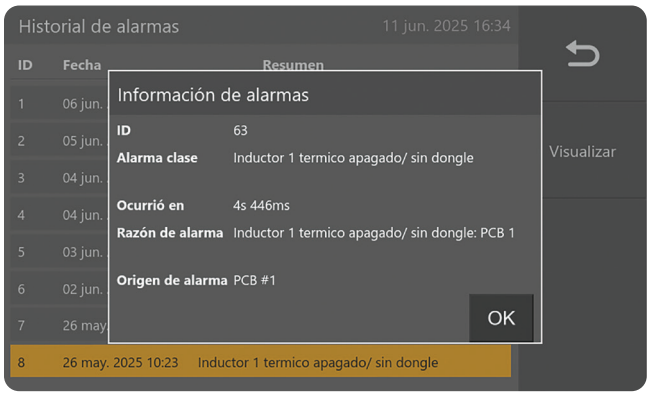
Aparecerá la pantalla «Historial de alarmas», con una lista de las alarmas que se han generado.



Pulse en una alarma para ver los detalles. Se pondrá de color naranja para confirmar la selección.



Pulse el botón **[Ver]**. Se mostrará información adicional sobre las alarmas.



Pulse **[OK]** y el botón de retroceso **[Atrás]** para volver a la pantalla anterior.

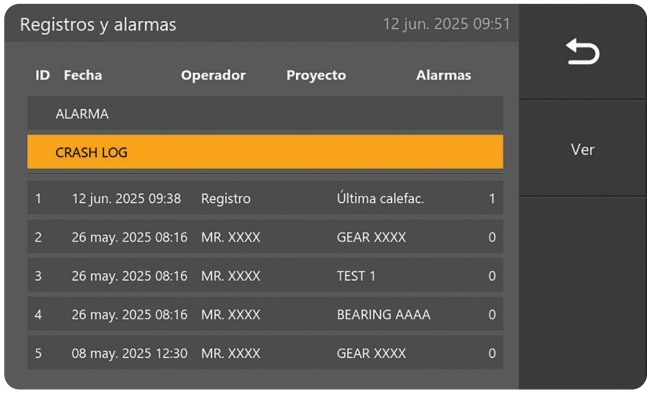
10.3 Registros de fallos

En un registro de fallos, se presentan, en la medida de lo posible, los datos de calentamiento justo antes de que el generador dejase de funcionar o fallase. Si es preciso, se puede investigar la causa subyacente del fallo examinando las alarmas asociadas al fallo.



© BETEX Tools

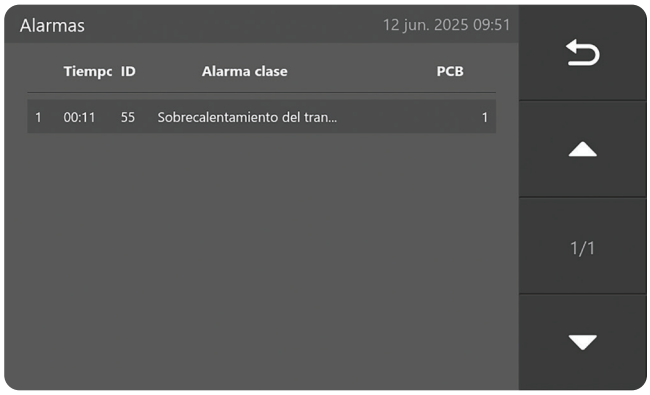
Pulse en la línea de la lista en **[Crash log]**. Se pondrá de color naranja para confirmar la selección.



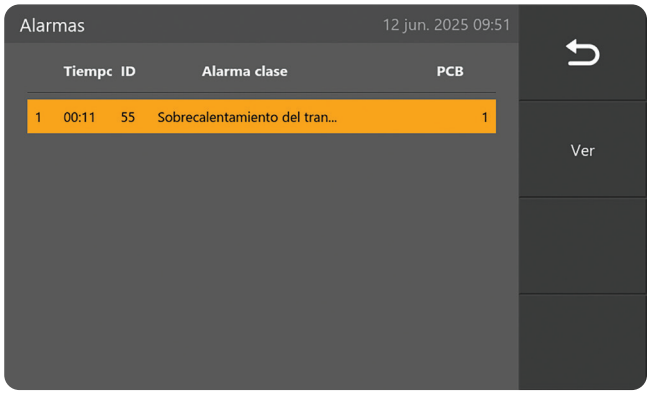
Pulse el botón **[Ver]**. Se mostrarán los datos de calentamiento durante el fallo. Si, al mismo tiempo, se generó una alarma, aparecerá resaltada de color naranja.



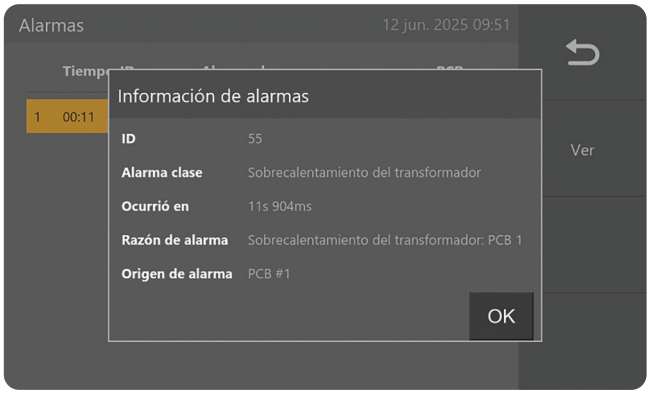
Pulse en **[Visualizar alarmas]** para consultar los detalles de las alarmas. Aparecerá una lista de las alarmas generadas. Pulse en la alarma que necesite consultar.



Se pondrá de color naranja para confirmar la selección.



Pulse el botón **[Ver]**. Se mostrará información adicional sobre las alarmas.



Pulse **[OK]** y el botón de retroceso **[Atrás]** para volver a la pantalla anterior.

10.4 Registros de calentamiento

Los datos de los procesos de calentamiento se almacenan en «Registros y alarmas».



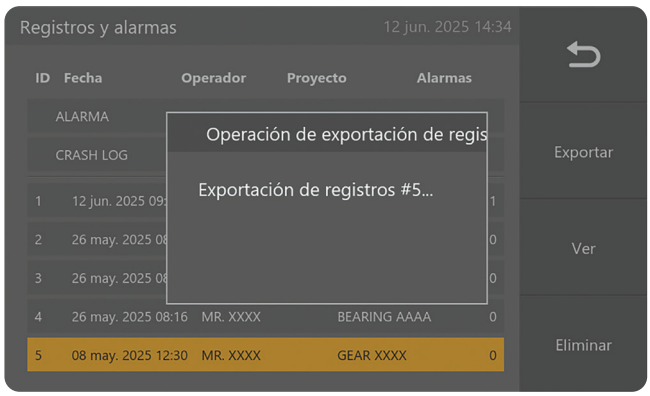
Seleccione un archivo de registro de la lista pulsando en él. Para desplazarse entre las páginas, utilice los botones **[Siguiente]** y **[Anterior]**.

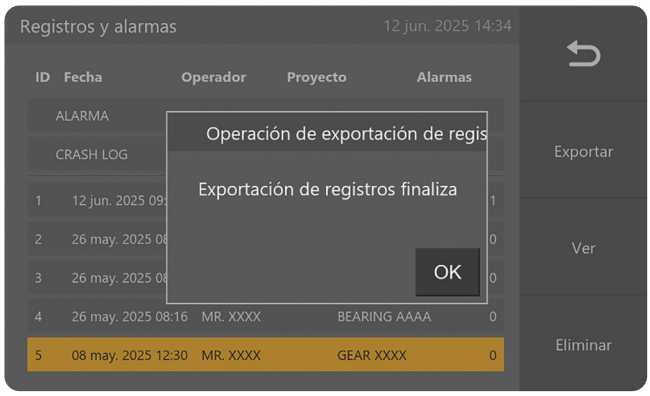
El registro seleccionado se pondrá de color naranja. Aparecerán otras opciones que podrá seleccionar:



[Exportar]: para transferir un archivo de registro a un disco USB
[Ver]: para abrir un archivo de registro en la pantalla
[Eliminar]: para eliminar el archivo de registro

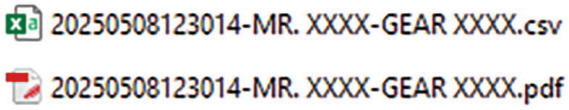
Exportar
Inserte un dispositivo de almacenamiento USB en el puerto USB del generador. Seleccione **[Exportar]** para copiar los datos de calentamiento al dispositivo USB. Las pantallas siguientes aparecen sucesivamente para indicar que el archivo de registro se está exportando y que la exportación se ha completado correctamente.



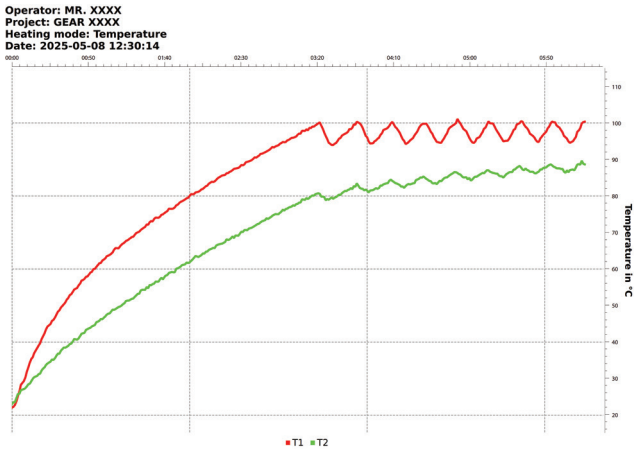


Pulse **[OK]** para confirmar la eliminación y cerrar el mensaje.

Se han exportado dos archivos de registro al disco USB. Uno de los archivos tiene formato CSV y el otro PDF.

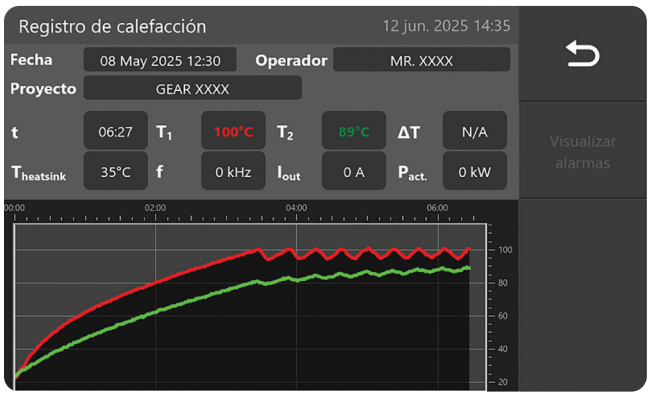


Los datos del archivo CSV pueden, por ejemplo, importarse en Excel y procesarse para crear un informe según sus preferencias y requisitos. El archivo PDF es un gráfico de la curva de calentamiento listo para usar.



NOTA: Si el proceso de calentamiento es en modo de tiempo sin conectar sensores de temperatura, no se mostrará ningún gráfico.

Mostrar



Pulse el botón **[Ver]** para mostrar en la pantalla los datos de calentamiento de un registro seleccionado.

Pulse el botón **[Atrás]** para volver a la lista «Registros y alarmas».

Eliminar
Pulse **[Eliminar]** para eliminar el archivo de registro seleccionado. Se abrirá una ventana emergente para avisar de que el archivo se va a eliminar y va a desaparecer de la lista. Los archivos solo se pueden eliminar de uno en uno. Las alarmas y los registros de fallos guardados no se pueden eliminar.

© BETEX Tools

11. Inductores

¡ATENCIÓN!

En los inductores, siempre se indican unos valores máximos de temperatura de uso y de potencia. No utilice los inductores por encima de estos valores máximos de temperatura y potencia. Así, evitará lesiones a las personas y daños a los aparatos.

11.1 Diseños de los inductores

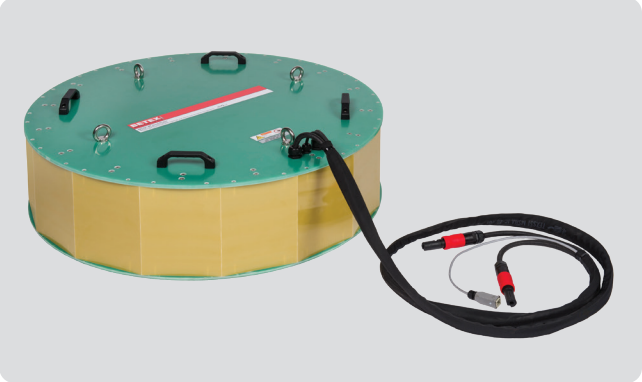
Un BETEX MF-GENERATOR puede entregarse acompañado de:

Inductor fijo

Este tipo de inductor suele usarse con piezas de trabajo del mismo modelo que se utilizan con frecuencia y se deben calentar. También se utilizan para piezas de trabajo relativamente pequeñas con las que no es adecuado usar un inductor flexible.
Los modelos pueden variar desde los inductores que calientan las piezas por el orificio interior hasta los que calientan las piezas desde fuera. Los inductores fijos se fabrican a medida y, en principio, adaptados a un tipo de pieza de trabajo. Si las dimensiones de varias piezas de trabajo son muy similares, a veces se puede usar el mismo inductor para estas piezas. En la mayoría de los casos, los inductores fijos disponen de un sistema de detección del inductor y un protector térmico.



Ejemplo de inductor fijo que se coloca alrededor de la pieza de trabajo.



Ejemplo de inductor fijo que se coloca en el orificio interior de la pieza de trabajo.

A continuación se muestra la aplicación de un inductor fijo para el desmontaje de anillos de rodamientos de un eje de rueda de tren.



Los anillos se calientan rápido hasta unos 120 °C. Debido a la relativamente escasa penetración del campo de frecuencia media inducido, los anillos se calientan más rápido que el eje y así se pueden desmontar del eje deslizándolos. Con el mismo inductor, también se pueden volver a calentar los anillos de los rodamientos para el montaje.

Inductor flexible

Un inductor flexible es un cable especial que se puede enrollar alrededor de una pieza de trabajo como una bobina. Así, este inductor ofrece una mayor flexibilidad en cuanto a sus posibilidades de uso.
Este tipo de inductor está disponible en distintas longitudes, temperaturas y clases de potencia.



El inductor flexible se enrolla alrededor de la pieza o por dentro.





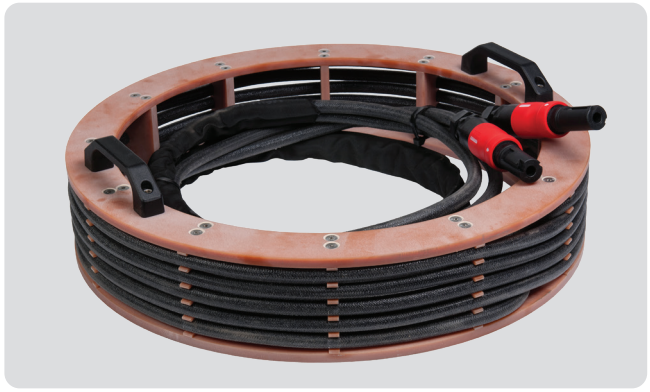
Se pueden adquirir aparte unos soportes imantados que ayudan a mantener en su sitio el devanado durante el proceso.



¡ATENCIÓN!

Los soportes imantados se pueden usar a temperaturas de hasta 200 °C. A temperaturas superiores, los imanes pierden su fuerza magnética permanentemente y el adhesivo empleado para montarlos en la carcasa de acero inoxidable podría sufrir daños irreparables.

Inductor en jaula
Un inductor en jaula es una combinación de inductor fijo e inductor flexible, donde el inductor flexible se enrolla sobre un bastidor de soporte.



Kit de conexión
El kit de conexión se puede usar para prolongar los cables de conexión de un inductor.



11.2 Conexión de inductores y kit de conexión

Conecte un inductor o un kit de conexión al generador como se indica a continuación:

- Enchufe los conectores de corriente del inductor en las tomas correspondientes de la parte posterior del generador (véase la foto).
- Procure que los puntos blancos del conector y la toma correspondiente queden alineados.
- Presione el conector por el resorte y gírelo hacia la derecha hasta que se bloquee; a continuación, deje que el conector entre en el bloqueo por sí mismo.



Así, el conector quedará bloqueado en la toma. Si necesita desbloquear el conector, presiónelo por el resorte, gírelo hacia la izquierda y podrá sacarlo.

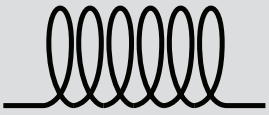
Para conectar el kit de conexión al inductor, proceda de la misma manera. En este caso, también debe quedar alineado el punto blanco del conector con el punto blanco de la toma. A continuación, presione por el resorte y gire el conector hacia la derecha hasta que no se pueda más. Así, el conector quedará bloqueado en la toma (cierre de bayoneta). Si necesita desbloquear el conector, presiónelo por el resorte, gírelo hacia la izquierda y podrá sacarlo.



¡ATENCIÓN!

¡No desenchufe nunca los conectores mientras el inductor esté en funcionamiento! Podrían producirse chispas o un arco eléctrico.

Si un inductor fijo está provisto de un sistema de detección, se debe enchufar al conector para la protección térmica y la detección de inductor. Este conector se encuentra en el lado posterior del aparato y se reconoce por el símbolo:



Enchufe el conector en la toma de la parte posterior del generador y active el dispositivo de bloqueo presionando la piececilla de retén sobre el enchufe.

Si un inductor no dispone de sistema de detección, se debe colocar un falso conector en esta toma para que el generador pueda funcionar.

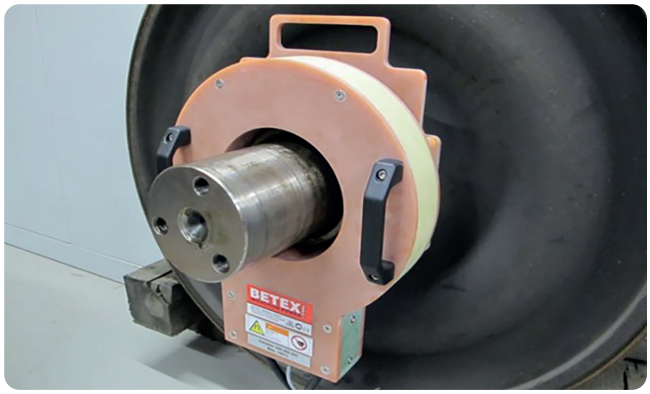
Si se desconecta un inductor del generador o del kit de conexión, se producirá un fallo. Entonces, el generador no podrá volver a ponerse en marcha y sonará una alarma.

© BETEX Tools

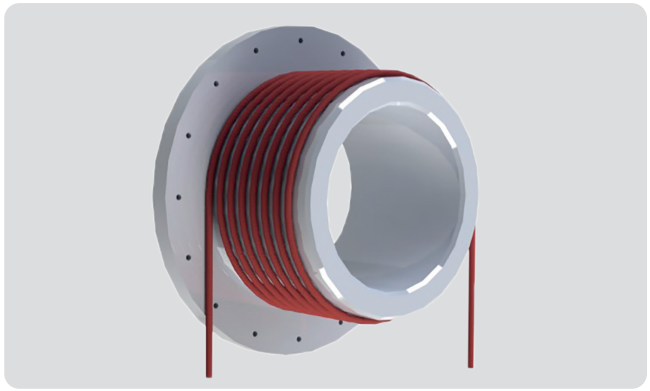
11.3 Colocación de un inductor en una pieza de trabajo

Inductores fijos e inductores en jaula
Coloque el inductor alrededor de la pieza de trabajo o en su interior. Si el inductor tiene forma de abrazadera, colóquelo por detrás de la pieza de trabajo. A continuación, coloque el sensor de temperatura sobre la pieza de trabajo en el punto donde se aplicará el calor (cerca del inductor).

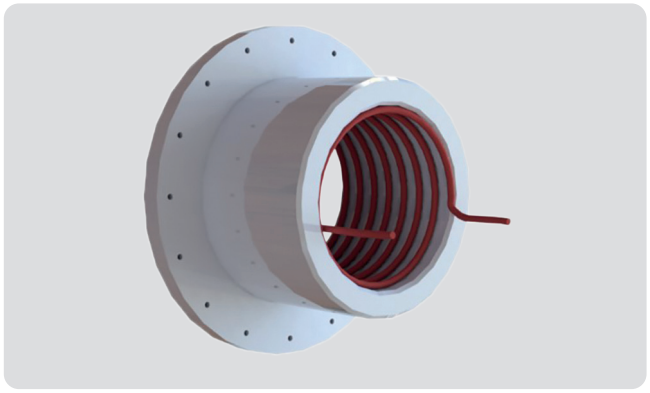




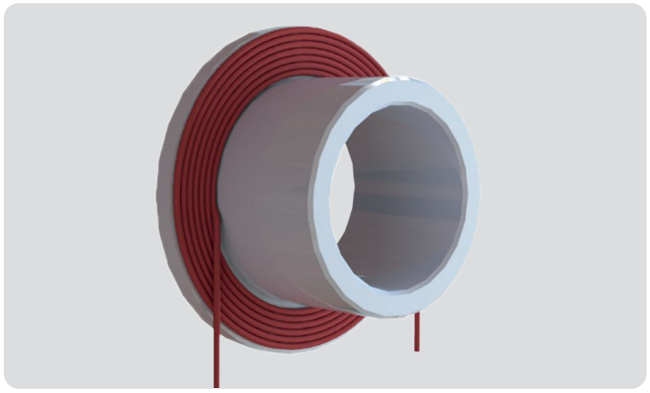
Inductores flexibles
- Los inductores flexibles consisten en un cable especial que el usuario puede enrollar en una pieza metálica para crear su propio inductor.
- Los inductores flexibles están disponibles con diversas capacidades (10 kW, 22 kW y 44 kW), longitudes (15, 20, 25 y 30 m) y temperaturas de trabajo (180 °C y 300 °C).
- Los inductores flexibles están diseñados para usarse con generadores BETEX de frecuencia media. Asegúrese de que la capacidad del inductor se corresponde con la del generador.
- Los inductores flexibles se pueden enrollar con más o menos vueltas alrededor de una pieza de trabajo, dentro de la pieza de trabajo (cilindro interior) o sobre una pieza de trabajo (como una bobina plana sobre una superficie).



Inductor alrededor de una pieza



Inductor dentro de una pieza

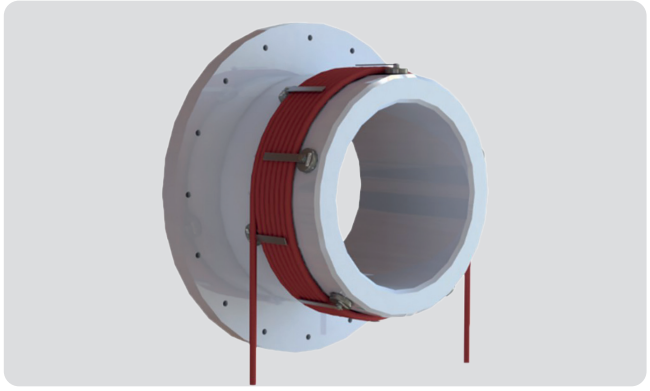


Inductor plano sobre una pieza

El número de vueltas del arrollamiento depende del tamaño, la forma y el material de la pieza de trabajo. Por lo general, una pieza de gran diámetro requiere menos vueltas que una de menor diámetro. Para determinar el número de vueltas óptimo, recomendamos empezar con entre 5 y 8 vueltas.

Se pueden usar soportes imantados como ayuda para mantener el arrollamiento en su sitio durante el proceso de calentamiento.

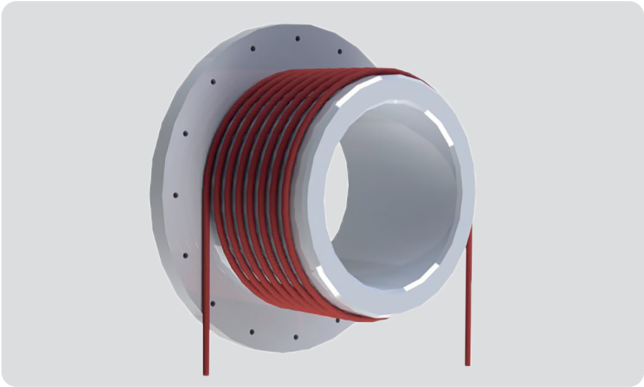




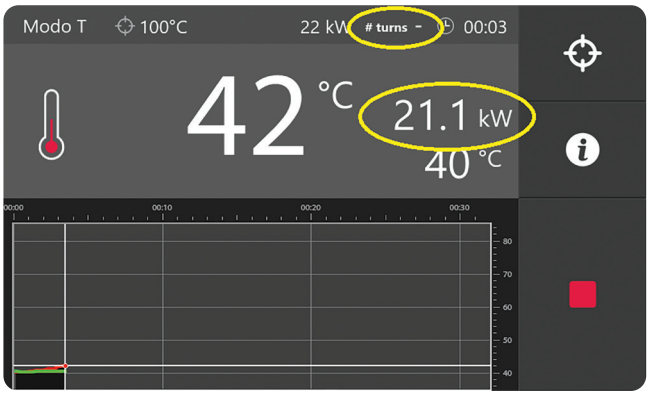
El acoplamiento del ejemplo siguiente sirve para explicar cómo determinar el número óptimo de vueltas.

Habilite la función **[Consejo]** en el menú de configuración. Aparte de seguir las instrucciones que se dan a continuación, esta función es un recurso excelente para determinar el arrollamiento óptimo del inductor alrededor de la pieza de trabajo. Esta función se describe en el apartado 7.4. Siga esta recomendación en la medida de lo posible para conseguir el mejor calentamiento posible.

En este ejemplo, empezamos con 8 vueltas.



- El siguiente paso es conectar el inductor al generador.
- Asegúrese de que el generador esté a máxima potencia. Dependiendo del tipo de generador, será 10 kW, 22 kW o 44 kW.
- Pulse el botón de arranque y deje el generador en marcha unos instantes.
- Lea la potencia real y la recomendación en la pantalla.

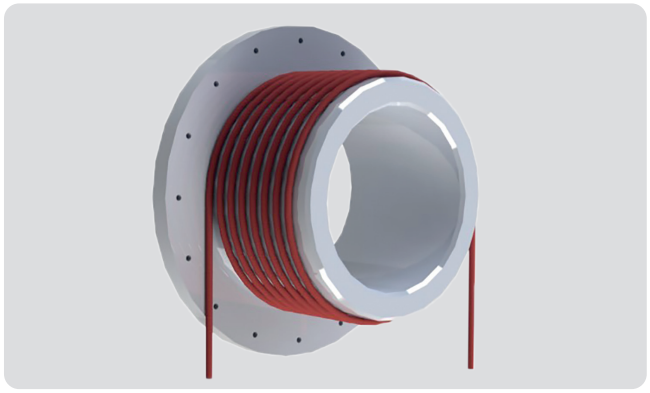


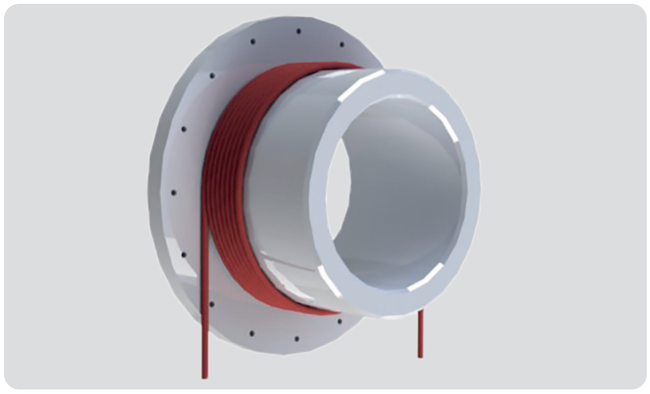
Potencia real en un generador de 22 kW.

Hay varias posibilidades:

1. La potencia real es cercana a la potencia máxima (10 kW, 22 kW o 44 kW) y la recomendación indica **[# turns -]** ➔ El número de vueltas es el óptimo.
2. La potencia real es mucho menor que la potencia máxima (por ejemplo, solo 15 kW) y la recomendación indica **[# turns ▲]** (mensaje intermitente de color naranja) ➔ Probablemente, el número de vueltas es demasiado bajo, ➔ añada vueltas
3. La potencia real es mucho menor que la potencia máxima (por ejemplo, solo 17 kW) y la recomendación indica **[# turns ▼]** (mensaje intermitente de color naranja) ➔ Probablemente, el número de vueltas es demasiado alto, ➔ quite vueltas

Para calentar una pieza de trabajo de manera uniforme, las vueltas se pueden o se deben distribuir uniformemente abarcando toda la pieza de trabajo. Para ello, se puede dejar espacio libre entre las vueltas. No obstante, esto puede afectar a la capacidad e influir en la recomendación. Podría ser necesario modificar el número de vueltas siguiendo los pasos descritos antes.





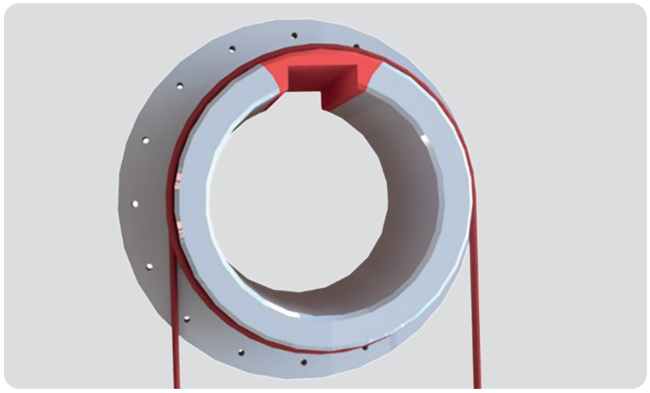
¡ATENCIÓN!

¡No enrolle la parte del inductor que no se utilice! Una vez alcanzado el número óptimo de vueltas, si sobra una parte de la bobina, colóquela en el suelo en línea recta. Si enrolla la longitud no utilizada, se creará una bobina adicional que afectará negativamente al proceso. Si es posible, utilice un inductor con una longitud acorde a la pieza de trabajo.

Tenga en cuenta que el calor de la pieza de trabajo se genera directamente por debajo del cable inductor. Esto, además de la forma y la estructura de la pieza de trabajo, influye en el lugar y la velocidad a la que se generará el calor en la pieza. Una parte más fina de la pieza se calentará mucho más rápido que una parte más gruesa.

Si se enrolla el inductor directamente sobre un elemento ajeno a la pieza de trabajo, como un tornillo, una tuerca o una chapa identificativa metálica, podría ocurrir que estos elementos se calentasen mucho más rápido que la pieza de trabajo. Esto podría causar daños al inductor. Evite estas situaciones en la medida de lo posible.

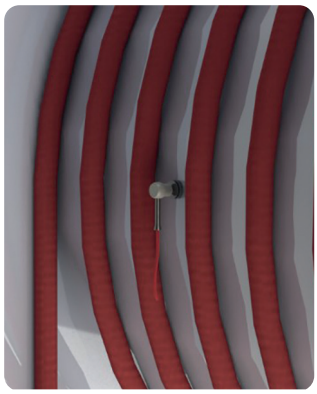
En el ejemplo siguiente, el área de color rojo se calentará mucho más rápido que el resto de la pieza. Por lo tanto, coloque el sensor de temperatura en esta área de la pieza (justo al lado de una vuelta) para evitar daños al inductor.

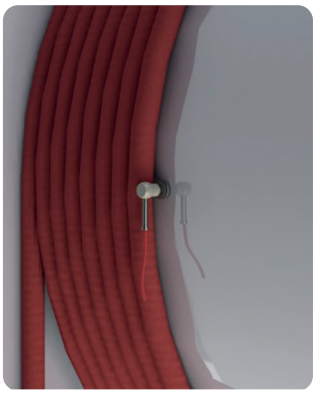


© BETEX Tools

¡ATENCIÓN!

Cuando utilice un inductor flexible, coloque siempre el sensor de temperatura justo al lado de una vuelta. Ahí es donde se desarrolla antes el calor en la pieza de trabajo. Además, recuerde que las partes más finas de una pieza se calientan mucho más rápido, así que esto también se ha de tener en cuenta para decidir dónde colocar el sensor de la temperatura.





Ejemplos de sensores de temperatura colocados correctamente

Si se utiliza un inductor de manera incorrecta, su cubierta (aislamiento) se puede dañar o quemar. ¡Antes de cada uso, hay que revisar los inductores en busca de daños!
Los inductores que tengan daños se deben cambiar.

¡ATENCIÓN!

¡No utilice inductores dañados!

12. Mantenimiento y limpieza

- El generador solo debe limpiarse con un paño seco. No utilice agua ni disolventes.
- Revise los cables del calentador y los inductores antes de cada uso para verificar que no haya daños.
- Revise periódicamente los sensores magnéticos para verificar que no haya daños. Procure que el cabezal magnético esté limpio para garantizar una buena medición.
- El calentador está provisto de un ventilador con un filtro en la parte posterior.
- Revise periódicamente el material del filtro para comprobar si está sucio y límpielo o cámbielo si es necesario, para que se pueda garantizar una buena corriente de aire fresco.
- La frecuencia de las revisiones y la limpieza depende del grado de suciedad del entorno donde se encuentra el calentador.

Para acceder al material del filtro, proceda como se indica a continuación:

- Desbloquee la rejilla tirando de la palanca azul hacia delante.



- Incline la rejilla hacia delante.



- Compruebe si hay suciedad en el filtro y cámbielo si es preciso.
- Vuelva a colocar la rejilla en su sitio y bloquéela.



13. Piezas de desgaste y de recambio

Pieza	N.º art.
Tamiz de filtro Rittal SK3322.700	MF400560M
Sensor magnético de la temperatura rojo de 3,5 m, 350 °C	270588
Sensor magnético de la temperatura verde de 3,5 m, 350 °C	270584
Baliza BETEX opcional MF V3.1	350200998
Falso conector para inductor flexible	350200991
Cable de tierra de frecuencia media, magnético, 5 m	350200999
Soportes imantados para inductor flexible (200 °C)	350200995

14. Actualización de firmware

El fabricante puede proporcionar actualizaciones de firmware para la interfaz de uso del generador.

¡ATENCIÓN!

Antes de la actualización, se debe tener en consideración lo siguiente:

- Cuando se instala una actualización, algunos parámetros configurados o preferencias se pueden perder. Después de actualizar, compruebe siempre si se han conservado los ajustes y, si es necesario, vuelva a configurar el generador conforme a sus preferencias.
- Una actualización también puede borrar archivos de registro. Si necesita conservar los archivos, expórtelos a un disco USB antes de proceder a la actualización. Consulte el apartado 10.4.

Las actualizaciones se cargan por el puerto USB situado en el lado delantero del generador. Para poder instalar la actualización, se necesita un disco USB vacío. Cuando corresponda, el fabricante facilitará el archivo en formato digital. Este archivo se debe copiar en el directorio raíz del disco USB. Inserte el disco USB que contiene la versión más reciente del software en el puerto USB del generador.

Pasos que hay que seguir:

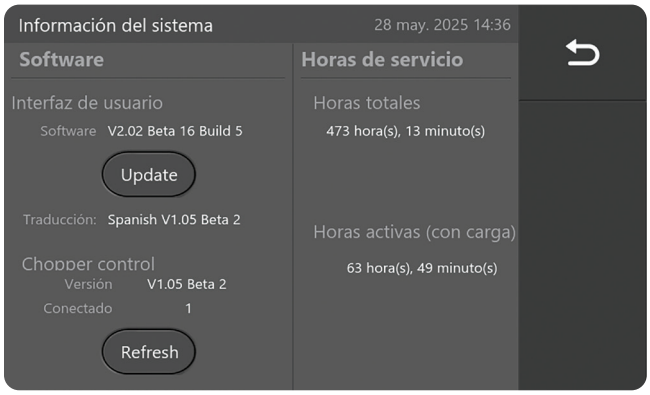


Pulsando el botón **[Configuración del sistema]**, aparece la pantalla de configuración del sistema. Pulse **[Info]** en esta pantalla:

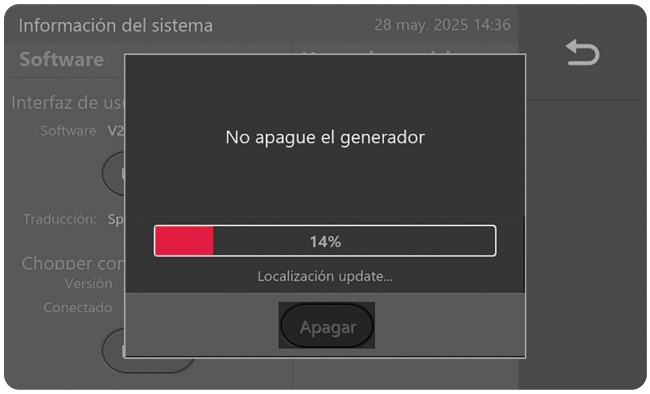


En la pantalla «Información del sistema» que aparece, se puede consultar la versión actual del software en la sección «Interfaz de usuario», en «Software».

Compruebe si el nuevo software disponible tiene un número de versión posterior al de la versión actual. Si el número de versión que aparece en la pantalla es el mismo o posterior a la nueva versión disponible, significa que el software instalado ya está actualizado. En tal caso, cancele el proceso de actualización pulsando el botón **[Atrás]**. Si el número de versión mostrado es anterior, proceda con los siguientes pasos.

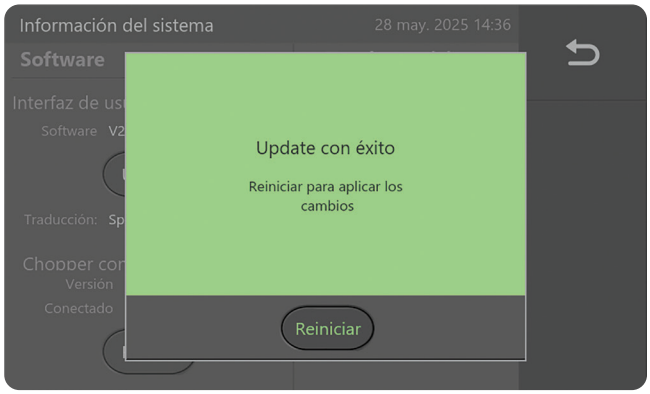


Pulse el botón **[Update]**. Aparecerá un indicador de progreso. No apague el generador durante el proceso.



Cuando se complete el proceso, se abrirá una ventana emergente para indicar que la actualización ha finalizado correctamente.

© BETEX Tools



Pulse el botón **[Reboot]**. El generador se reiniciará con los cambios aplicados.

Mensajes de error durante la actualización
Durante el proceso de actualización, pueden producirse errores. Se mostrarán en la pantalla mediante avisos emergentes.

[Update fallida]



[External drive not found]
No se detecta el disco USB con el nuevo software. Pulse el botón **[Apagar]** para que desaparezca el mensaje de error.

- Compruebe si se ha insertado un disco USB con el nuevo software.
- Vuelva a insertar el disco USB, espere unos segundos y pulse el botón **[Update]**.
- Pruebe con otro disco USB.



[Update with the same version not permitted]
La versión del software empleada para la actualización es la misma que la que ya está instalada. El software ya está actualizado.

- Pulse el botón **[Apagar]** para que desaparezca el mensaje de error.
- Pulse el botón **[Atrás]** para salir del proceso de actualización.

15. Alarmas, mensajes de error, avisos y otras averías

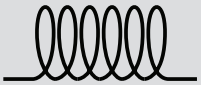
15.1 Alarmas, avisos y mensajes de error

El generador puede presentar avisos, alarmas y mensajes de error en la pantalla. A continuación, se presenta una lista de los mensajes y las medidas que se pueden adoptar.

N.º id.	Alarma / Mensaje de error	Causa y medida correctora

1	Sin incremento de temperatura	La temperatura de la pieza de trabajo no aumenta lo suficiente en un tiempo definido por el usuario.
		• El sensor de temperatura no se ha instalado o se ha colocado en un lugar incorrecto sobre la pieza.
		  • Coloque el sensor en la posición correcta.
		  • Coloque el sensor lo más cerca posible del inductor.
		• Sensor de temperatura defectuoso.
		  • Sustitúyalo por otro que funcione.
		• Sensor de temperatura sucio.
		  • Limpie el sensor magnético.
		• El generador se ha regulado a una potencia demasiado baja para la pieza de trabajo en cuestión.
		  • Suba la potencia del generador.
		• La pieza de trabajo es demasiado grande para poder generar un aumento de temperatura suficiente a la potencia máxima en el tiempo definido.
		  • Póngase en contacto con el distribuidor.

2	Timeout de comunicación	Se ha cortado la comunicación entre la interfaz de usuario (pantalla táctil) y alguno de los circuitos impresos de control. • Apague el generador con el interruptor principal, espere unos segundos y vuelva a encenderlo. • Si no se remedia el problema, póngase en contacto con el distribuidor.
5	Alarma Slave interlink	Solo con generadores de 44 kW. La comunicación entre los dos circuitos impresos de control del chopper tiene algún fallo. • Apague el generador con el interruptor principal, espere unos segundos y vuelva a encenderlo. • Si no se remedia el problema, póngase en contacto con el distribuidor.
7	Sonda de temperatura 1 desconctado	El sensor de temperatura T1 no está conectado o se ha estropeado. • Conecte el sensor a T1 o sustitúyalo por otro que funcione.
9	Sonda de temperatura 2 desconctado	El sensor de temperatura T2 no está conectado o se ha estropeado. • Conecte el sensor a T2 o sustitúyalo por otro que funcione. Esta alarma solo puede activarse si se ha habilitado la función de medición de ΔT.
11	ΔT timeout	Tiempo que debería haber transcurrido después de que se superara ΔT antes de que el aparato se volviera a encender. • Si es necesario, se puede alargar el valor de **[ΔT timeout]**.

13	Alarma de red	Consulte el capítulo 16.
15	Temperatura del disipador es demasiado baja PCB 1	La temperatura del PCB 1 del transistor IGBT es demasiado baja. Esto solo puede ocurrir si la temperatura ambiental es inferior a -10 °C. • No vuelva a usar el aparato hasta que la temperatura (ambiental) haya aumentado.
17	Temperatura del disipador es demasiado baja PCB 2 (solo con generadores de 44 kW)	La temperatura del PCB 2 del transistor IGBT es demasiado baja. Esto solo puede ocurrir si la temperatura ambiental es inferior a -10 °C. • No vuelva a usar el aparato hasta que la temperatura (ambiental) haya aumentado.
23	Voltaje de CC es demasiado bajo PCB 1	La tensión de entrada (CC) del PCB 1 del chopper es demasiado baja. • Encargue a un electricista profesional que compruebe si el generador sigue conectado a las tres fases de la red. Pida también que compruebe si hay tensión en las tres fases. Es posible que se haya fundido algún fusible en el sistema de encendido.
25	Voltaje de CC es demasiado bajo PCB 2 (Solo con generadores de 44 kW).	La tensión de entrada (CC) del PCB 2 del chopper es demasiado baja. • Encargue a un electricista profesional que compruebe si el generador sigue conectado a las tres fases de la red. Pida también que compruebe si hay tensión en las tres fases. Es posible que se haya fundido algún fusible en el sistema de encendido.
31	Potencia demasiado bajo PCB 1	La tensión (de control) de alguno de los circuitos impresos es demasiado baja. • Póngase en contacto con el distribuidor.
33	Potencia demasiado bajo PCB 2 (Solo con generadores de 44 kW).	La tensión (de control) de alguno de los circuitos impresos es demasiado baja. • Póngase en contacto con el distribuidor.
39	Corriente eléctrica demasiado alta PCB 1	La corriente eléctrica a través del PCB 1 del transistor IGBT es demasiado alta. • Póngase en contacto con el distribuidor.
41	Corriente eléctrica demasiado alta PCB 2 (solo con generadores de 44 kW)	La corriente eléctrica a través del PCB 2 del transistor IGBT es demasiado alta. • Póngase en contacto con el distribuidor.
47	Sin inductor conectado PCB 1	No se ha conectado ningún inductor al generador. • Conecte un inductor al generador. • Con un inductor flexible, también conecte el falso conector al generador.
49	Sin inductor conectado PCB 2 (Solo con generadores de 44 kW)	No se ha conectado ningún inductor al generador. • Conecte un inductor al generador. • Con un inductor flexible, también conecte el falso conector al generador.
55	Sobre-calentamiento del transformador PCB 1	Se ha activado la protección térmica del transformador del PCB 1. • Espere a que haya descendido la temperatura del transformador. • El control de temperatura se reinicia cuando el valor de la temperatura vuelve a estar dentro del rango admisible. • Compruebe si funcionan los ventiladores situados en la parte posterior del generador. • Examine los filtros de estos ventiladores.
57	Sobre-calentamiento del transformador PCB 2 (Solo con generadores de 44 kW).	Se ha activado la protección térmica del transformador del PCB 2. • Espere a que haya descendido la temperatura del transformador. • El control de temperatura se reinicia cuando el valor de la temperatura vuelve a estar dentro del rango admisible. • Compruebe si funcionan los ventiladores situados en la parte posterior del generador. • Examine los filtros de estos ventiladores.
63	Inductor 1 térmico apagado / sin dongle PCB 1	Un inductor conectado se ha apagado por la protección térmica o, en caso de usarse inductores flexibles, no se ha insertado el falso conector. • Compruebe si hay un conector o un falso conector suelto conectado a la toma para detección del inductor. La conexión se puede reconocer por el siguiente símbolo.  **Inductor** • Con inductores fijos, espere a que el inductor se haya vuelto a enfriar. • El control de temperatura se reinicia cuando el valor de la temperatura vuelve a estar dentro de la normalidad. • En caso de usarse un inductor con detección de bobina o un inductor flexible, siempre tiene que haber un falso conector enchufado.
87	Fallo del sensor PCB 1	Fallo del sensor de corriente (PCB 1). • Póngase en contacto con el distribuidor.
89	Fallo del sensor PCB 2 (Solo con generadores de 44 kW).	Fallo del sensor de corriente (PCB 2). • Póngase en contacto con el distribuidor.
95	Circuito corto NTC disipador PCB 1	El termistor NTC del disipador térmico en el PCB 1 se ha estropeado. • Póngase en contacto con el distribuidor.
97	Circuito corto NTC disipador PCB 2 (solo con generadores de 44 kW)	El termistor NTC del disipador térmico en el PCB 2 se ha estropeado. • Póngase en contacto con el distribuidor.

© BETEX Tools

103	Circuito abierto NTC disipador PCB 1	El termistor NTC del disipador térmico en el PCB 1 se ha estropeado o hay un problema con la conexión al PCB. • Póngase en contacto con el distribuidor.
105	Circuito abierto NTC disipador PCB 2 (solo con generadores de 44 kW)	El termistor NTC del disipador térmico en el PCB 2 se ha estropeado o hay un problema con la conexión al PCB. • Póngase en contacto con el distribuidor.
111	Circuito corto NTC transformador PCB 1	El termistor NTC en el transformador en el PCB 1 se ha estropeado. • Póngase en contacto con el distribuidor.
113	Circuito corto NTC transformador PCB 2 (solo con generadores de 44 kW)	El termistor NTC en el transformador en el PCB 2 se ha estropeado. • Póngase en contacto con el distribuidor.
119	Circuito abierto NTC transformador PCB 1	El termistor NTC en el transformador en el PCB 1 se ha estropeado o hay un problema con la conexión al PCB. • Póngase en contacto con el distribuidor.
121	Circuito abierto NTC transformador PCB 2 (solo con generadores de 44 kW)	El termistor NTC en el transformador en el PCB 2 se ha estropeado o hay un problema con la conexión al PCB. • Póngase en contacto con el distribuidor.
--	Sonda(s) de temperatura desconectado! Por favor, inténtelo de nuevo...	No se detectan sensores de temperatura. • Conecte los sensores de temperatura. • Sensor de temperatura defectuoso. • Sustitúyalo por otro que funcione.
--	... Error en la exportación de registros (Unidad externa no encontrada)	No se puede exportar el archivo de registro. • Inserte un disco USB en el puerto USB del lado delantero del calentador. • Asegúrese de que el disco USB no esté protegido contra escritura. • Asegúrese de que el disco USB tenga formato FAT32.
--	¡Modo de calentamiento incompatible! Cambie de modo o desactive la red...	Solo ocurre cuando se habilita la conexión en red. Durante la conexión en red, no es posible seleccionar el modo **[Sequence]**. Seleccione otro de los modos de calentamiento.
--	Versiones incompatibles! Desajuste de versión de red ...	Solo ocurre cuando se intenta conectar en red generadores de distinta generación (por ejemplo, V3.0 con V3.1).
--	... module NOT loaded	Solo durante el arranque del generador; no se encuentra o no se puede cargar el archivo de configuración, administración o instalación. • Apague el generador, espere 30 segundos y vuelva a intentarlo. • Si no se remedia el problema, póngase en contacto con el distribuidor.

15.2 Otras averías

Problema / Avería	Causa y medida correctora
No se ve nada en la pantalla después de accionar el interruptor general.	Durante la fase de arranque, la pantalla está en negro unos instantes. Espere a que haya acabado esta fase. No apague y vuelva a encender inmediatamente si no aparece algo en la pantalla. Si después de un minuto sigue sin verse nada, compruebe lo siguiente: 1. ¿Está conectado el generador a la corriente? 2. ¿Hay tensión en las tres fases de la corriente eléctrica? 3. Revise los fusibles del aparato. Se encuentran detrás del panel delantero, junto al interruptor general.
El sistema no recuerda la fecha y la hora.	La batería del reloj se ha agotado. Es posible que no se haya usado el generador durante mucho tiempo. La batería es recargable. Deje el generador encendido (en modo de espera) durante un tiempo para que se cargue la batería.
El proceso de calentamiento se detiene súbitamente cuando aún no se ha alcanzado la temperatura establecida.	Compruebe si, accidentalmente, se está calentando en modo de ΔT y por eso se ha detenido el proceso. Si es preciso, desactive esta función. Consulte el apartado 7.5. Si es necesario calentar en modo de ΔT, revise la configuración.
El proceso de calentamiento no empieza.	Compruebe si, accidentalmente, se está calentando en modo de ΔT y por eso se ha detenido el proceso. Si es preciso, desactive esta función. Consulte el apartado 7.5. Si es necesario calentar en modo de ΔT, revise la configuración.
La pieza de trabajo no se calienta.	Revise el material de la pieza de trabajo. No todos los metales son aptos para calentarse a media frecuencia. Consulte el apartado 3.1.
El proceso de calentamiento no tiene lugar a la potencia máxima configurada.	Esto no es en sí una avería. Que el calentador pueda alcanzar su máxima potencia depende de una serie de factores: 1. ¿Se corresponde la tensión de red con la tensión indicada en la placa de características? ¿O acaso desciende durante el funcionamiento? (En este caso, no se puede hacer mucho). La tensión no puede variar más de un 10 % del valor indicado en la placa de características. 2. ¿Se ha elegido una combinación óptima de inductor y pieza de trabajo? Utilice la función «Consejo» para lograr el mejor resultado posible. 3. El material se recalienta. 4. ¿Puede entrar el sistema en resonancia? Esto se determina también por los puntos 2 y 3. Si el inductor trabaja total o parcialmente fuera de resonancia, el factor de potencia del sistema descenderá.
Los valores medidos de la temperatura difieren.	Compruebe si se ha conectado correctamente el sensor. Los polos positivo y negativo del conector deben coincidir con los de la toma. Compruebe si hay suciedad en el cabezal del sensor y límpielo si es preciso. La suciedad tiene efecto aislante y provoca errores en las mediciones.

16. Conexión de generadores (opcional)

16.1 Conexión física de generadores

Los generadores de frecuencia media se pueden utilizar combinados para calentar conjuntamente una pieza de trabajo. Esta funcionalidad es opcional y no está habilitada en la configuración estándar de los generadores.

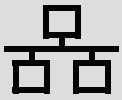
Se pueden combinar hasta 10 generadores como máximo. Para ello, no es preciso que los generadores sean del mismo tipo. Es posible conectar generadores de 10 kW, 22 kW y 44 kW combinándolos libremente.

¡ATENCIÓN!

Disponga los generadores que se van a conectar de manera que haya al menos 100 cm de espacio libre entre ellos. De este modo, los generadores podrán recibir suficiente aire fresco y no utilizarán el aire caliente que sale de los otros para airearse.

Cuando vaya a combinar los generadores, tenga en cuenta la potencia total que puede suministrar la instalación de la planta.

Conexión de dos generadores:
Para combinar directamente dos generadores, se conecta un cable Ethernet a las tomas Ethernet del lado delantero de los dos generadores. Se trata de las tomas con los siguientes símbolos:



Pueden usarse cables Ethernet CAT5 o CAT6 estándar.

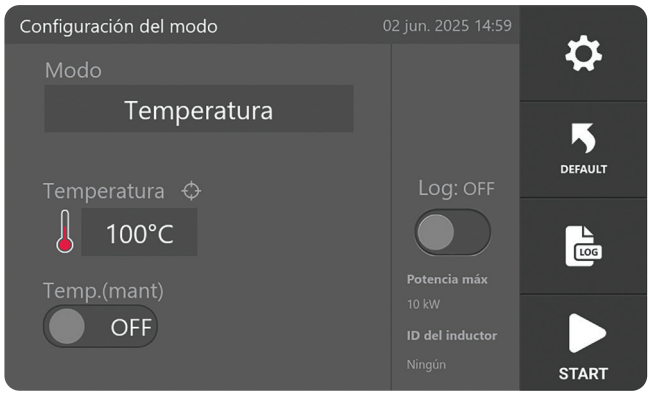
Conexión de más de dos generadores:
Para combinar más de dos generadores, se utiliza un conmutador de red. Conecte cables Ethernet al conmutador a través de las conexiones Ethernet del lado delantero de los generadores.

El conmutador puede ser cualquier modelo estándar disponible en el mercado. Lo único que hay que tener en cuenta es que disponga de tantos puertos como generadores se van a combinar.

16.2 Configuración de los generadores para conectarlos

Asegúrese de que los generadores estén conectados entre sí mediante un cable de red y configure los generadores. Siempre hay que configurar como servidor uno de los generadores que se van a conectar y los demás como clientes. Para ello, siga los pasos que se indican a continuación.

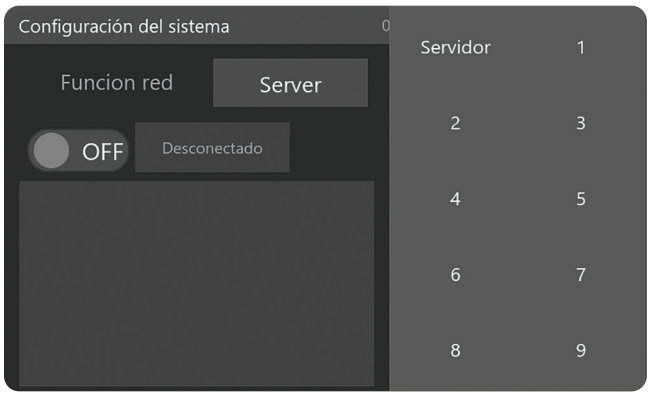
Configuración de un generador como servidor:



Pulse **[Configuración del sistema]**. Utilice el botón **[Siguiente]** para ir a la página 5/5 de **[Configuración del sistema]**.



Pulse la casilla situada junto a **[Función red]**. Este campo estará vacío o contendrá un rol de red empleado previamente para el generador. Aparecerá un menú de selección.



Seleccione **[Servidor]**. La selección se copia a la casilla y el menú desaparece.



Deslice el conmutador de **[OFF]** a **[ON]**.



© BETEX Tools

Aparecerá el mensaje «Listo» en una casilla verde. El logotipo de red se mostrará en la parte superior de la pantalla. Pulse el botón **[Atrás]** para ir a la pantalla **[Configuración del modo]**.

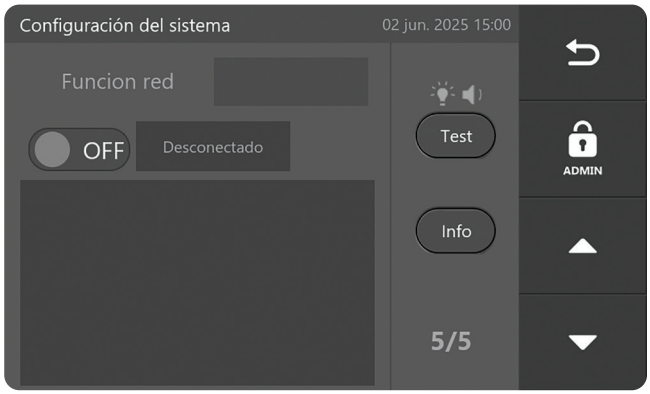


El botón **[START]** aparece destacado de color azul y un logotipo de red indica que el generador está preparado para funcionar en red.

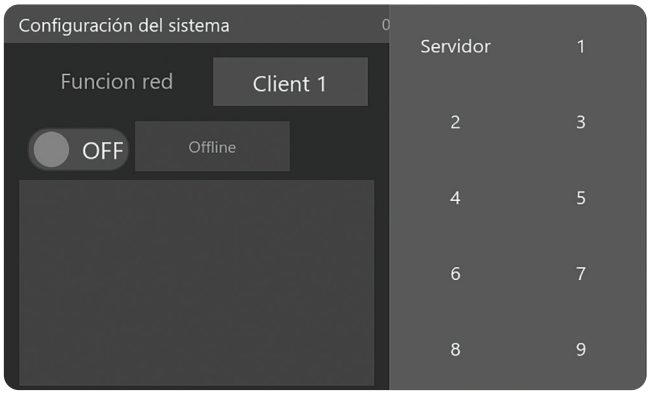
Configuración de generadores como clientes:



Pulse **[Configuración del sistema]**. Utilice el botón **[Siguiente]** para ir a la página 5/5 de **[Configuración del sistema]**.



Pulse la casilla situada junto a **[Función red]**. Este campo estará vacío o contendrá un rol de red empleado previamente para el generador.
Aparecerá un menú de selección.



Seleccione un número entre 1 y 9. El número seleccionado se transferirá a la casilla con el nombre del cliente y el menú desaparecerá.



Deslice el conmutador de **[OFF]** a **[ON]**.



Aparecerá el mensaje «Listo» en una casilla verde. El logotipo de red se mostrará en la parte superior de la pantalla. Pulse el botón **[Atrás]** para ir a la pantalla **[Configuración del modo]**.



El botón **[START]** aparece destacado de color azul y un logotipo de red indica que el generador está preparado para funcionar en red.

Repita los pasos descritos para configurar los demás generadores como clientes, si es preciso conectar más de dos generadores.

¡ATENCIÓN!

Cuando se tienen que configurar varios generadores como clientes, los números del 1 al 9 solo pueden usarse una vez.

16.3 Funcionamiento de generadores en configuración combinada

General
Salvo por los botones **[START]** y **[STOP]** y las señales de parada, no hay ninguna sincronización de datos ni ajustes cuando los aparatos están conectados. Así pues, en caso de saltar una alarma, un generador no detendrá automáticamente a los otros. Además, para cada generador, se pueden usar las funciones «Temp.(mant)», ΔT y «Consejo» como se describe en el capítulo 7.

Cuando se combinan generadores, solo se pueden guardar registros en uno de ellos. Por lo tanto, la pantalla de configuración del registro solo aparecerá en el generador para el que se pulse el botón **[START]**. Solo se registrarán los datos de este generador. Aunque se pueden usar generadores combinados en modos de calentamiento distintos, se recomienda usarlos en el mismo modo.



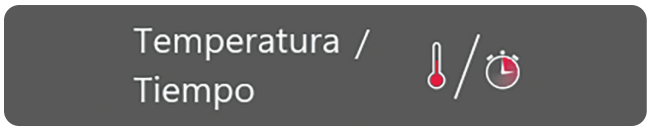
Modo de temperatura
Los generadores se ponen en marcha o se detienen en cuanto se pulsa **[Start]** o **[Stop]** en uno de ellos. Los generadores procesan sus propios ajustes hasta que uno de ellos es el primero en alcanzar el valor configurado y se detiene. En ese momento, los demás generadores también se detendrán.

Haciendo un buen uso de las opciones **[Temp.(mant)]** y de **[configuración de ΔT]**, como se describe en el capítulo 7, el proceso se puede ajustar de manera que cuando un generador alcance la temperatura establecida en él, cambiará al modo de mantenimiento de la temperatura y el otro generador seguirá calentado porque todavía no habrá alcanzado su temperatura establecida.



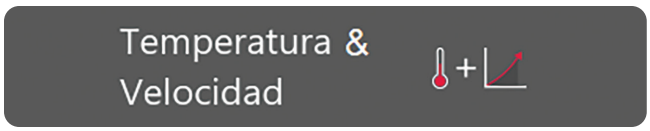
Modo de tiempo
Los generadores se ponen en marcha o se detienen en cuanto se pulsa **[Start]** o **[Stop]** en uno de ellos.

Los generadores funcionan con sus propios ajustes hasta que uno de ellos es el primero en alcanzar el valor configurado y se detiene. Para los generadores conectados, será el que tenga el menor objetivo de tiempo. En ese momento, los demás generadores también se detendrán.



Modo de temperatura o tiempo
Los generadores se ponen en marcha o se detienen en cuanto se pulsa **[Start]** o **[Stop]** en uno de ellos.

Los generadores funcionan con sus propios ajustes hasta que uno de ellos es el primero en alcanzar el valor configurado y se detiene. En ese momento, los demás generadores también se detendrán.



Modo de temperatura y velocidad
Los generadores se ponen en marcha o se detienen en cuanto se pulsa **[Start]** o **[Stop]** en uno de ellos.

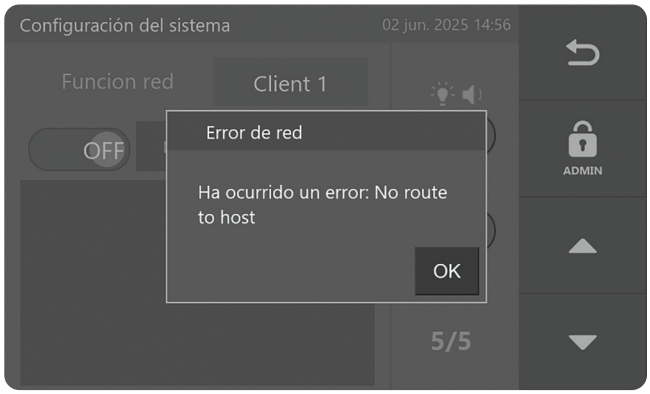
Los generadores funcionan con sus propios ajustes hasta que uno de ellos es el primero en alcanzar el valor configurado y se detiene. En ese momento, los demás generadores también se detendrán.

Haciendo un buen uso de las opciones **[Temp.(mant)]** y de **[configuración de ΔT]**, como se describe en el capítulo 7, el proceso se puede ajustar de manera que cuando un generador alcance la temperatura establecida en él, cambiará al modo de mantenimiento de la temperatura y el otro generador seguirá calentado porque todavía no habrá alcanzado su temperatura establecida.



Modo secuencial
El modo secuencial no se puede usar cuando los generadores funcionan en red.
Si se selecciona este modo en alguno de los generadores, aparecerá el siguiente mensaje de error después del arranque. Seleccione otro modo de calentamiento.

© BETEX Tools



16.4 Problemas

Problema	Causa / Solución
El proceso de calentamiento no empieza en ningún generador después de pulsar **[Start]**.	Compruebe que no se hayan configurado varios generadores como servidor.
Uno de los generadores no arranca.	Revise la configuración de red. ¿Se ha configurado el generador en modo de red? Verifique si se ha conectado el cable de red.
Se ha perdido la conexión de red.	Es posible que el generador se haya apagado. Reinicie el generador. Es posible que el cable de red se haya soltado o estropeado. Revise el cable y reinicie el generador.
Mensaje de error: No route to host.	Este mensaje aparece cuando se intenta configurar un generador como cliente cuando aún no se ha configurado ningún generador como servidor. Primero, configure un generador como servidor.

17. Garantía

17.1 Condiciones de la garantía

Schaeffler Smart Maintenance Tools BV, como fabricante, ofrece una garantía de 24 meses sobre los componentes físicos del producto original. El periodo de garantía comienza en la fecha de entrega del producto. Para hacer valer la garantía, se deberá presentar un justificante de compra donde figure la fecha de entrega. Durante este periodo, Schaeffler Smart Maintenance Tools BV solucionará los defectos que sean debidos a fallos de fabricación o de los materiales.

1. En caso de detectarse un defecto o un fallo, se debe notificar inmediatamente para evitar que produzcan daños. La garantía perderá su validez si no se informa inmediatamente de los defectos o fallos.
2. La garantía no cubre los defectos que se produzcan por no seguir las instrucciones de instalación, seguridad y manejo del manual de uso. La garantía no cubre los daños que se produzcan por:
   - contacto con sustancias agresivas,
   - entrada de agua,
   - condiciones del entorno y ambientales anómalas,
   - condiciones de funcionamiento y manejo inapropiadas.
3. La garantía perderá su validez si el usuario realiza modificaciones en el producto o encarga modificaciones a terceros sin autorización. La sustitución de piezas por otras piezas no originales dará lugar a la cancelación de la garantía.
4. El producto se debe poner a disposición del servicio técnico para su reparación.
5. Una reparación realizada por Schaeffler Smart Maintenance Tools BV durante el periodo de garantía no da lugar a un nuevo periodo de garantía ni a la extensión del periodo de garantía.
6. Se excluye cualquier otro acuerdo o indemnización por daños, como pueden ser los daños que se produzcan fuera del producto.
7. Las piezas de desgaste y recambiables (véase la lista) no están cubiertas por la garantía.
8. La garantía tampoco cubre los daños en el cristal del panel de control o la pantalla táctil, como grietas, arañazos, etc.
9. Para conocer el resto de las disposiciones de la garantía, consulte las condiciones de venta de Schaeffler Smart Maintenance Tools BV.

18. Especificaciones técnicas

18.1 Especificaciones técnicas







Modelo de MF Quick-Heater	MF-GENERATOR3.1-10KW	MF-GENERATOR3.1-22KW	MF-GENERATOR3.1-44KW
Tensión/Corriente (entrada)	3 ~ 400 V/16 A 3 ~ 450 V/14 A 3 ~ 500 V/12 A 3 ~ 600 V/10 A	3 ~ 400 V/32 A 3 ~ 450 V/30 A 3 ~ 500 V/28 A 3 ~ 600 V/23 A	3 ~ 400 V/63 A 3 ~ 450 V/59 A 3 ~ 500 V/55 A 3 ~ 600 V/45 A
Frecuencia (entrada)	50/60 Hz		
Potencia de salida máxima	10 kW	22 kW	44 kW
Rango de frecuencia (salida)	10-25 kHz		
Medición de la temperatura	Termopar tipo K		
Rango de temperatura	30 °C – 300 °C		
Precisión de las medidas	± 3,5 °C		
Reconocimiento de inductor	Sí		
Rango de tiempo	00:00 - 99:00 mm:ss		
Sensor de temperatura	Sí, máximo 300 °C		
Entrada adicional para termopar	Sí		
Dimensiones del generador L x A x H	600 x 300 x 596 mm	600 x 300 x 596 mm	600 x 650 x 580 mm
Peso del generador	46 kg	46 kg	78 kg
Carro	Opcional		
Puerto USB	Sí, para registro de datos y actualizaciones de firmware		
Toma de red	Sí, para comunicación entre generadores		
Ventilación forzada	Sí		

© BETEX Tools

19. CE Declaración de Conformidad

CE Declaración de Conformidad

Nombre del fabricante:	Schaeffler Smart Maintenance Tools BV
Dirección del fabricante:	Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

Esta declaración de conformidad se emite bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante o de su representante.

Marca:	BETEX
Denominación de producto:	Generador inductivo
Nombre/tipo de producto:	• MF-GENERATOR3.1-10KW-400V • MF-GENERATOR3.1-10KW-450V • MF-GENERATOR3.1-10KW-500V • MF-GENERATOR3.1-22KW-400V • MF-GENERATOR3.1-22KW-450V • MF-GENERATOR3.1-22KW-500V • MF-GENERATOR3.1-44KW-400V • MF-GENERATOR3.1-44KW-450V • MF-GENERATOR3.1-44KW-500V
Conforme a los requisitos de las siguientes directivas:	• Low Voltage Directive 2014/35/EU • EMC Directive 2014/30/EU • RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU
Normas armonizadas aplicadas:	Electric Safety • EN 60204-1:2018 EMC Emission • EN 55011:2016 • EN 61000-3-11:2019 • EN 61000-3-12:2011 + A1:2021 EMC Immunity • EN 61000-6-2:2019

Cualquier modificación realizada en el producto sin consultarnos y sin nuestra aprobación por escrito invalidará esta declaración.

H. van Essen
Managing Director
Schaeffler Smart Maintenance Tools BV

Lugar, fecha:
Vaassen, 10-11-2025

CE

FRANÇAIS

Table des matières

1. À propos du manuel d'utilisation 121
1.1 Dernière version 121
1.2 Disponibilité 121
1.3 Informations légales 121
1.4 Manuel d'utilisation d'origine 121
2. Sécurité, avertissements et dangers potentiels 121
2.1 Explication des pictogrammes 121
2.2 Descriptions de dangers potentiels 122
2.3 Mesures de sécurité 122
2.4 Dispositifs de sécurité 122
3. Introduction 123
3.1 Champ d'application 123
3.2 Principe de fonctionnement 123
3.3 Conditions ambiantes 123
3.4 Exigences imposées aux utilisateurs 123
3.5 Utilisation déconseillée 123
4. Explication des éléments de commande 124
5. Installation et mise en service 124
5.1 Installation 124
5.2 Sondes thermiques 125
5.3 Inducteurs 125
5.4 Colonne de signalisation (optionnelle) 125
6. Panneau de commande 126
6.1 Explication des éléments de commande de l'écran tactile 126
7. Paramètres du système 126
7.1 Généralités 126
7.2 Explication des paramètres du système de l'écran 1/5 127
7.3 Explication des paramètres du système de l'écran 2/5 127
7.4 Explication des paramètres du système de l'écran 3/5 127
7.5 Explication des paramètres du système de l'écran 4/5 128
7.6 Explication des paramètres du système de l'écran 5/5 129
8. Réglages utilisateur limités 130
8.1 À propos des paramètres Admin 130
8.2 À propos des réglages utilisateur limités optionnels 130
9. Chauffe 130
9.1 Modes de chauffe 130
9.2 Fonction de maintien de la température 132
9.3 Fonction journal processus de chauffe 133
9.4 Bouton cible 134
9.5 Chauffe 134
9.6 Explication des informations affichées à l'écran pendant la chauffe 138
10. Fichiers journaux 139
10.1 Accès aux fichiers journaux 139
10.2 Alarmes 140
10.3 Crash logs 140
10.4 Journaux de chauffe 141
11. Inducteurs 143
11.1 Modèles d'inducteurs 143
11.2 Raccordement d'inducteurs et jeu de raccord 144
11.3 Installation de l'inducteur sur une pièce 145
12. Maintenance et nettoyage 147
13. Pièces d'usure et de rechange 148
14. Mise à jour du micrologiciel 148
15. Alarmes, messages d'erreur, notifications et autres pannes 149
15.1 Alarmes, notifications et messages d'erreur 149
15.2 Autres pannes 151
16. Raccord de générateurs (optionnel) 152
16.1 Raccord physique des générateurs 152
16.2 Paramétrage des générateurs à raccorder 152
16.3 Fonctionnement des générateurs raccordés 154
16.4 Problèmes 155
17. Garantie 155
18. Données techniques 156
18.1 Données techniques 156
19. Déclaration de conformité CE 157

© BETEX Tools

Avant-propos

Les MF-GENERATORS BETEX permettent un montage et un démontage propres et efficaces. Le MF-GENERATOR BETEX se compose d'un générateur et d'un ou plusieurs inducteurs, en fonction du choix de l'utilisateur. Le générateur est conçu pour connecter des inducteurs utilisés pour chauffer des pièces ferromagnétiques. Les matériaux adaptés sont le fer, l'acier, l'acier inoxydable, le titane et certains alliages de bronze. La puissance maximale à laquelle les pièces peuvent être exposées est de 10 kW, 22 kW ou 44 kW, selon le type de générateur.

1. À propos du manuel d'utilisation

1.1 Dernière version

Une version actuelle et des traductions de ce manuel d'utilisation sont disponibles à l'adresse suivante : www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com/fr/telechargements/.

1.2 Disponibilité

Ce manuel d'utilisation est fourni avec chaque appareil et peut également être commandé séparément.

1.3 Informations légales

Les informations contenues dans ce manuel d'utilisation ont été entièrement mises à jour lors de sa rédaction. Aucune réclamation sur la base des illustrations et des descriptions ne peut être faite pour les appareils déjà livrés. BETEX ne peut être tenu responsable des dommages ou des dysfonctionnements résultant de modifications ou d'une utilisation de l'appareil ou des accessoires autre que celle prévue.

1.4 Manuel d'utilisation d'origine

Le manuel d'utilisation d'origine est rédigé en néerlandais. Les manuels d'utilisation dans d'autres langues sont des traductions du manuel d'utilisation d'origine.

2. Sécurité, avertissements et dangers potentiels

Ce manuel d'utilisation utilise plusieurs niveaux de danger pour signaler aux utilisateurs les situations de danger potentiel. Ces niveaux sont les suivants :

AVERTISSEMENT !	
	Situation potentiellement très dangereuse qui peut entraîner des blessures graves ou la mort.

PRUDENCE !
Situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner des blessures légères ou moyennes.

ATTENTION !
Situation quelque peu dangereuse qui peut endommager l'appareil.

Le danger potentiel est décrit à l'aide des niveaux susmentionnés et de la nature du danger. Les descriptions sont illustrées de pictogrammes pour plus de clarté. Ces pictogrammes sont expliqués au paragraphe 2.1.

Respecter les interdictions, les prescriptions et les avertissements et suivre les instructions. Pour votre sécurité, celle d'autrui et pour éviter d'endommager la machine, respectez-les.

2.1 Explication des pictogrammes

	Interdit aux personnes portant un stimulateur cardiaque ou d'autres implants sensibles.
	Interdiction de porter des pièces, des montres et des bijoux métalliques.
	Interdit aux personnes portant des implants métalliques.
	Lisez le mode d'emploi !
	Portez des gants thermorésistants !
	Portez des chaussures de sécurité !
	Avertissement : danger.
	Avertissement : risque de trébucher.
	Avertissement : tension électrique.
	Avertissement : champ magnétique.
	Avertissement : surface chaude.

2.2 Descriptions de dangers potentiels

Avertissement ! Tension électrique



Prenez conscience du fait que vous travaillez avec un appareil électrique. Au niveau du réseau, au niveau interne et à la sortie, des tensions peuvent apparaître, susceptibles d'entraîner des blessures graves voire la mort en cas d'utilisation incompétente et abusive.

- Connectez le générateur comme indiqué sur la plaque signalétique.
- Vérifiez avant chaque utilisation que le câble électrique et le(s) câble(s) de l'inducteur ou des inducteurs ne sont pas endommagés.
- N'utilisez pas un inducteur au-dessus de sa température maximale autorisée pour éviter d'endommager l'isolation de l'inducteur. Cette température est indiquée sur l'inducteur.
- Pour les travaux de maintenance et de réparation, le personnel certifié et compétent doit toujours procéder à une séparation sûre du réseau. Et ce, en retirant la fiche de la prise murale.
- En cas de besoin de mesures ou d'essais, seul le personnel formé dans le domaine de l'électrotechnique peut les effectuer.

Avertissement ! Champ électromagnétique



Prenez conscience du fait que vous travaillez avec un appareil qui provoque des champs électromagnétiques.



Ces champs peuvent être nocifs pour les porteurs de dispositifs corporels actifs, comme les stimulateurs cardiaques.



Ces champs peuvent être nocifs pour les porteurs de dispositifs corporels passifs, comme les prothèses articulaires. Le port de bijoux peut également entraîner des blessures par brûlure.



Il est interdit aux personnes porteuses de dispositifs corporels actifs de se trouver aux alentours du générateur et de l'inducteur lorsque ces derniers fonctionnent. Le champ magnétique provoqué est susceptible d'influencer le bon fonctionnement d'un tel dispositif corporel.



Il est interdit de porter des bijoux pendant le travail avec le générateur et les inducteurs. Ces derniers peuvent en effet se réchauffer, en raison du champ électromagnétique, avec pour conséquence des brûlures.



Voilà pourquoi il est déconseillé aux personnes porteuses d'implants passifs de se trouver aux alentours du générateur et de l'inducteur lorsque ces derniers fonctionnent.

Prudence ! Risque de trébucher



Limitez au maximum le risque de blessure par trébuchement.

- Maintenez un poste de travail rangé. Supprimez tous les objets superflus non fixés aux alentours du générateur, de l'inducteur et de la pièce.
- Installez les câbles d'alimentation et de l'inducteur de manière à réduire au maximum le risque de trébucher.

Prudence ! Risque de brûlure



Pendant la chauffe, la pièce devient (très) chaude.



En raison du contact avec la pièce ou de la chaleur de rayonnement, l'inducteur peut également être chaud.



Pendant la manipulation de l'inducteur et des pièces, portez donc toujours des gants thermorésistants afin d'éviter les brûlures.

Prudence ! Danger de blessure en cas de levage



Les générateurs à moyenne fréquence BETEX pèsent plus de 23 kg et ne peuvent donc pas être portés par une seule personne.

2.3 Mesures de sécurité

- L'utilisateur doit prendre connaissance de ce manuel et se familiariser avec les normes de sécurité en vigueur sur le lieu de travail.
- Suivez à tout moment les instructions indiquée dans le manuel.
- Ne mettez jamais le générateur en marche sans une pièce dans l'inducteur.
- Si l'appareil est équipé en option de roues pivotantes, mettez toujours le frein pour bloquer les roues s'il est immobile.
- Avant chaque utilisation, vérifiez que le câble d'alimentation et les câbles de l'inducteur ne sont pas endommagés. En cas de dommages, le générateur ou l'inducteur ne peut pas être utilisé. Risque d'électrocution !
- Utilisez toujours les inducteurs fournis avec l'appareil ou livrés par le fabricant. N'utilisez donc jamais d'autres inducteurs ou des exemplaires de votre propre fabrication.
- Vérifiez toujours que l'inducteur est bien installé autour ou dans la pièce. Le réchauffement s'effectue ainsi de manière uniforme et il n'y a pas de risque de se blesser ou d'endommager l'appareil.
- Manipulez toujours les pièces chauffées et l'inducteur avec des gants thermorésistants pour éviter les brûlures.
- Utilisez toujours un système de levage pour les inducteurs et les pièces de plus de 23 kg.
- Éloignez tous les objets ou matériaux métalliques non attachés dans un rayon d'au moins 50 cm autour de l'inducteur.
- Veillez à ce que les câbles de l'inducteur soient dénués d'objets (ferro)métalliques à proximité.
- Citons comme exemples les tables de travail ou les rayonnages. Ces objets peuvent être chauffés involontairement et endommager l'inducteur.
- Si de la fumée ou des vapeurs se dégagent de la pièce pendant la chauffe, assurez une extraction ou une ventilation adéquate dans l'atelier. Ne pas inhaler les vapeurs ou la fumée !

Pendant la chauffe :

- Ne tenez pas d'objets métalliques (sauf la pièce) près de l'inducteur.
- Gardez une distance d'au moins 1 mètre par rapport à l'inducteur.
- Ne jamais soutenir la pièce ou la bobine avec une élingue métallique. Celle-ci peut en effet s'échauffer involontairement et des courants puissants peuvent en outre circuler par l'élingue.
- Ne jamais retirer l'inducteur de la pièce.
- Ne jamais détacher l'inducteur du générateur.

2.4 Dispositifs de sécurité

- Le générateur peut être réglé de manière à se désactiver si, pendant une durée définie par le fabricant, aucune hausse de la température de la pièce n'est enregistrée.

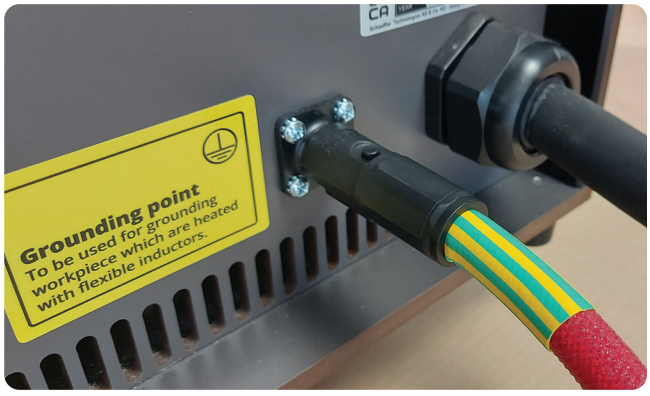
© BETEX Tools

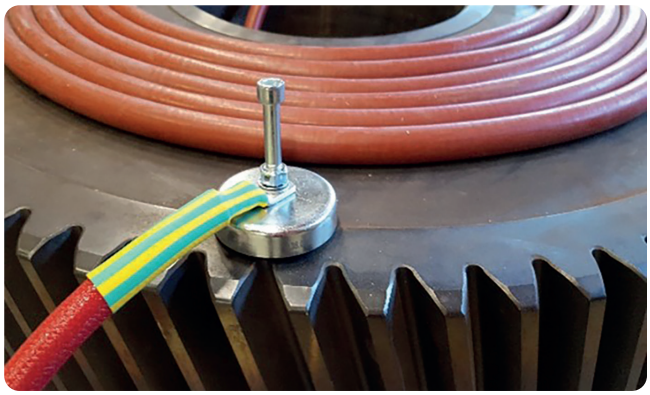
- Si la puissance de l'inducteur est trop forte, le générateur modifie automatiquement le réglage ou il est entièrement désactivé.
- Si aucune pièce n'a été installée dans l'inducteur, le générateur ne s'allume pas dans la plupart des cas ou à une très faible puissance.
- Si aucun inducteur n'est connecté ou si un seul des câbles est connecté, le générateur ne s'allume pas.
- Si l'enroulement de l'inducteur (modèles standard) devient trop chaud, le générateur s'éteint.
- Si le générateur devient ou risque de devenir trop chaud, le dispositif de régulation modifie automatiquement la puissance et recherche un équilibre afin que le générateur continue de fonctionner sans être désactivé par effet thermique. Si cela n'est plus possible, le processus de chauffe est désactivé.
- Utilisez sur la pièce le câble de terre fourni avec les inducteurs pour équilibrer les éventuels écarts de potentiels créés par induction. Cette approche permet d'éviter les erreurs de mesure de la température.

ATTENTION !

Il ne s'agit pas ici d'une mise à la masse.

Vérifiez si l'application de ce câble est autorisée pour la pièce concernée. La magnétisation apportée par l'aimant est supérieure à 2A/cm.





3. Introduction

3.1 Champ d'application

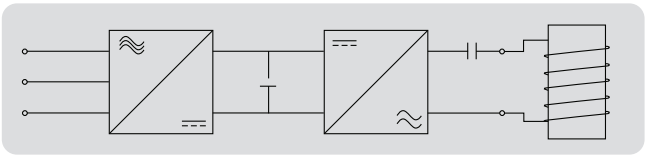
Le MF-GENERATOR comprend un générateur, 2 sondes thermiques et des gants thermorésistants. Les inducteurs sont commandés séparément. Le générateur a été conçu pour permettre la connexion d'inducteurs destinés à la chauffe de pièces ferromagnétiques. Citons parmi les matériaux adaptés : le fer, l'acier, l'acier inoxydable, le titane et certains alliages de bronze. La puissance appliquée aux pièces peut, en fonction du type d'appareil de chauffe, atteindre 10 kW, 22 kW ou 44 kW au maximum.

3.2 Principe de fonctionnement

La tension triphasée est redressée et atténuée. Ensuite cette tension redressée est modifiée par un onduleur en une tension alternée d'une fréquence de 10 à 25 kHz. Au moyen d'une « capacité de résonance », la puissance est ensuite appliquée à la pièce à chauffer avec un inducteur magnétique.

Comme la fréquence est relativement élevée, la profondeur de pénétration du champ magnétique n'est pas si élevée. De ce fait, seule la couche externe de la pièce est chauffée.

Grâce à ce principe, la chauffe à fréquence moyenne convient également particulièrement aux fins de démontage, comme le démontage de bagues de roulement d'arbres.



3.3 Conditions ambiantes

- À utiliser uniquement à l'intérieur.
- À une température ambiante de 0 à 40 °C.
- À une humidité ambiante de 5 à 90 %, sans condensation.
- À utiliser dans un environnement de travail industriel sec et propre.
- Les fortes pollutions de l'air par l'humidité (la vapeur), la poussière, l'huile et les produits chimiques ne sont pas autorisés.

3.4 Exigences imposées aux utilisateurs

- L'utilisateur doit avoir une maîtrise suffisante de la langue dans laquelle le manuel a été rédigé afin de l'interpréter correctement. Il ou elle dispose en outre de connaissances techniques de base.
- L'utilisateur ne doit pas porter d'implant sensible aux champs électromagnétiques, comme par exemple un stimulateur cardiaque ou un appareil auditif.

3.5 Utilisation déconseillée

- Les inducteurs BETEX sont fabriqués avec des matériaux soigneusement composés. N'utilisez donc pas d'inducteurs de votre propre fabrication ni ceux d'autres fabricants. Car ceci peut créer des situations à risque ou endommager le générateur.
- Le générateur et l'inducteur ou les inducteurs sont adaptés les uns aux autres. Utilisez donc uniquement les inducteurs livrés ou ceux produits par le fabricant et adaptés au générateur.
- Ne pas activer le générateur et l'inducteur sans que l'inducteur ne soit installé autour ou dans la pièce à chauffer. Ne pas chauffer les pièces au-dessus de la température maximale des inducteurs, car ceci risque d'endommager les inducteurs.
- La température maximale d'utilisation est toujours indiquée sur les inducteurs BETEX.

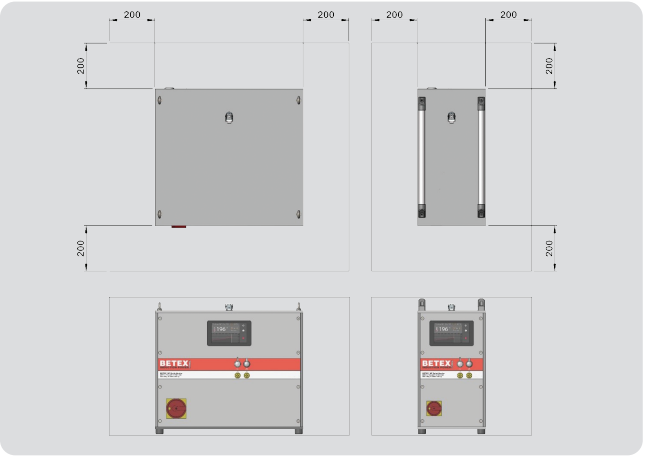
4. Explication des éléments de commande

	Écran tactile. L'écran a pour fonction de régler les paramètres ainsi que de démarrer et d'arrêter le processus de chauffe. Voir le paragraphe 6.1 pour une explication plus complète des éléments de commande de l'écran tactile.
	Interrupteur principal avec fonction d'arrêt d'urgence.
	Connexion sonde thermique (thermocouple type k).
	Connexion de courant inducteur.
	Connexion protection thermique et reconnaissance de l'inducteur.
	Connexion colonne de signalisation optionnelle.
	Connexion USB.
	Connexion réseau.
	Sonde thermique magnétique rouge pour T1.
	Sonde thermique magnétique verte pour T2.
	Colonne de signalisation (optionnelle).

5. Installation et mise en service

5.1 Installation

1. Retirez l'emballage et installez le générateur sur une surface d'appui non ferreuse, stable et plane. Si l'appareil est équipé d'un chariot (optionnel), mettez toujours le frein pour bloquer les roues pivotantes s'il est immobile.
2. Veillez à ce qu'il y ait au moins 20 cm d'espace libre autour de l'appareil pour garantir une bonne aération et le refroidissement du générateur.



ATTENTION !

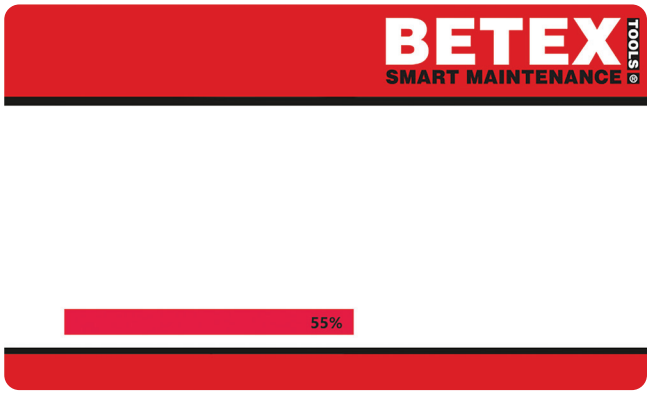
Si plusieurs générateurs ont été installés côte à côte, veillez à ce qu'il y ait un espace libre d'au moins 100 cm entre les générateurs. Les générateurs peuvent ainsi être suffisamment alimentés en air frais et ils n'utiliseront pas l'air chaud soufflé réciproquement pour se refroidir.

3. Vérifiez la tension d'alimentation et la puissance sur la plaque signalétique de la machine :

10 kW	22 kW	44 kW
400 V / 16 A	400 V / 32 A	400 V / 63 A
450 V / 14 A	450 V / 30 A	450 V / 59 A
500 V / 12 A	500 V / 28 A	500 V / 55 A
600 V / 10 A	600 V / 23 A	600 V / 45 A

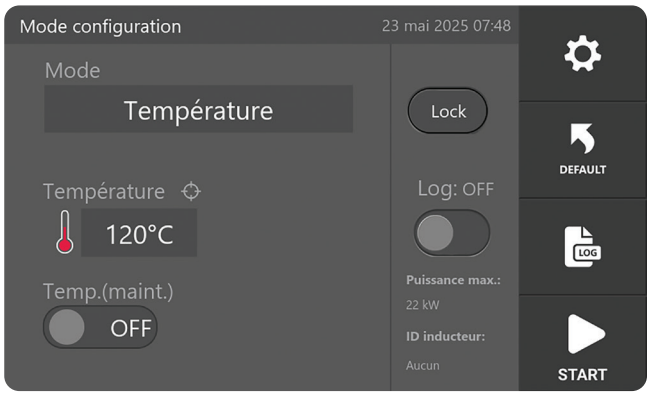
4. Avant chaque utilisation, vérifiez que le câble d'alimentation n'est pas endommagé. N'utilisez pas le générateur s'il est endommagé.
5. Pour des raisons pratiques, le câble d'alimentation est muni par défaut d'une fiche CEE à 5 broches. L'appareil fonctionne toutefois sur un courant triphasé et une mise à la terre.
6. Assurez-vous que le câble d'alimentation n'entre pas en contact avec la pièce à chauffer. Insérer la fiche dans une prise murale adaptée avec mise à la terre.
7. Activez le générateur en tournant l'interrupteur rouge à l'avant de **[0]** à **[1]**.
8. Le générateur démarre. L'écran reste noir pendant quelques secondes, puis un texte de prédémarrage apparaît dans le coin supérieur droit. Cela dure quelques secondes. Ne pas éteindre l'appareil pendant ce processus !
9. Au bout d'un certain temps, un écran de prédémarrage avec indicateur d'évolution s'affiche.

© BETEX Tools



10. L'état du démarrage peut maintenant être suivi à l'aide de l'indicateur d'évolution. Dès que celui-ci est chargé à 100 %, l'écran de démarrage s'affiche. L'écran affiche l'un des cinq modes de chauffe offerts par le générateur. Ce mode dépend des paramètres d'usine et/ou du mode utilisé ou réglé dernièrement parmi les cinq, par l'utilisateur.

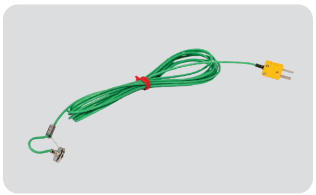
Exemple d'écran :



Le générateur est maintenant prêt à l'emploi.

5.2 Sondes thermiques

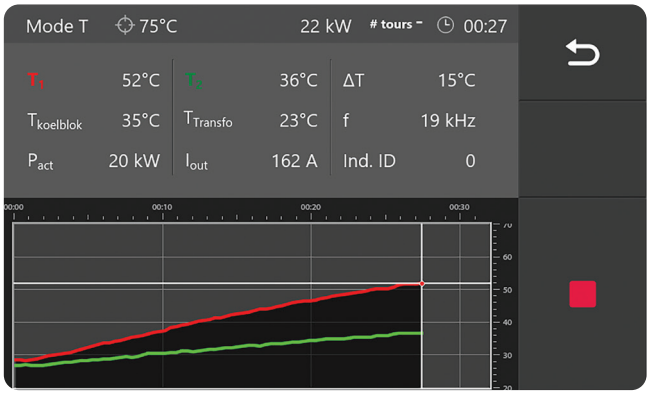




Branchez la (les) sonde(s) thermique(s) en insérant la fiche dans la prise à l'avant du générateur.



Faites attention à ce que les pôles – et + de la fiche et de la prise correspondent bien. Installer la sonde à câble rouge dans T1 et la sonde à câble vert dans T2. Les couleurs des sondes correspondent alors aux couleurs des températures concernées à l'écran. Le même principe s'applique également aux graphiques affichés.



T1 (sonde rouge) est toujours déterminant pour le processus. Toujours installer T1 (sonde rouge) sur la pièce de manière à ce qu'elle soit le plus près possible de l'inducteur. C'est à cet endroit que la chaleur est générée et il s'agit donc d'une température essentielle à surveiller.

Les sondes sont magnétiques et peuvent donc être posées sans difficulté sur les pièces ferrométalliques.

ATTENTION !

Les sondes avec câble rouge et câble vert sont identiques en termes de fonctionnement et en principe échangeables. La différence de couleur a été apportée pour distinguer facilement les points de mesure T1 et T2.

5.3 Inducteurs

Connectez un inducteur au générateur. Suivez pour cela les instructions du chapitre 11.

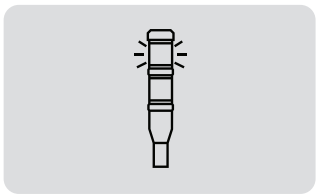
Avant chaque utilisation, vérifiez que le câble de l'inducteur n'est pas endommagé. N'utilisez pas l'inducteur s'il est endommagé.

Veillez à ce que les câbles de l'inducteur soient dénués d'objets (ferro)métalliques à proximité. Ces objets peuvent être chauffés involontairement.

5.4 Colonne de signalisation (optionnelle)

La colonne de signalisation optique optionnelle peut être reliée à la connexion destinée à cet effet en haut du générateur.



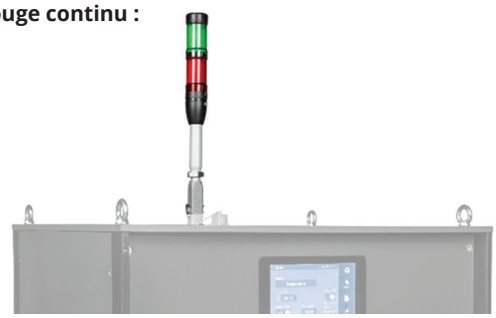


Indication comme suit :

Voyant vert clignotant :
Le processus de chauffe est en cours (ceci comprend également les pauses et les interruption au sein d'un cycle, le voyant continue alors de clignoter)

Voyant vert continu :
Cycle terminé

Voyant rouge continu :
Panne

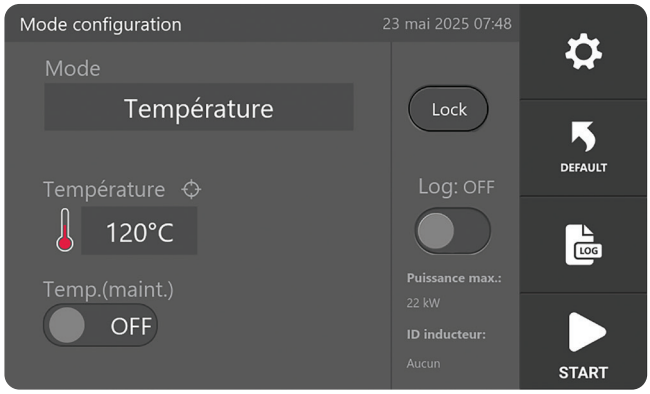


EN DE ES FR NL

6. Panneau de commande

6.1 Explication des éléments de commande de l'écran tactile

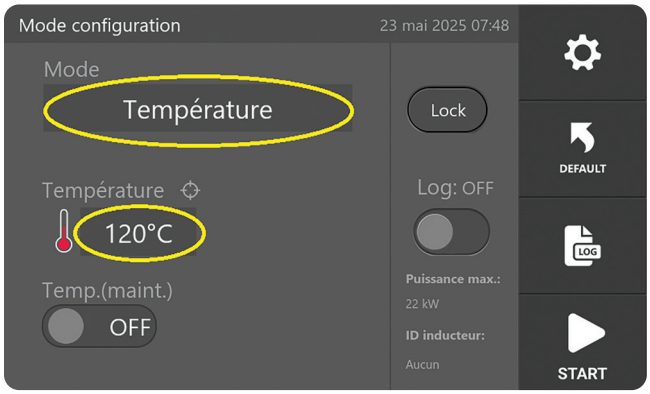
Le panneau de commande se compose d'un écran tactile.



Cet écran affiche une série de pages présentant, entre autres, plusieurs touches, options de réglage et modes de fonctionnement.

Vous trouverez ci-dessous l'explication des touches les plus fréquemment utilisées et du mode de réglage des paramètres.

START	**[Start]** Démarrer le processus de chauffe.
	[Stop] Arrêter le processus de chauffe.
	[Paramètres du système] Aller aux paramètres du système.
ADMIN	**[Admin]** Aller aux réglages d'administrateur (d'usine).
	[Retour] Écran précédent.
	[Suivant] Page suivante.
	[Précédent] Page précédente.
DEFAULT	**[Default]** Remettre l'appareil aux paramètres par défaut.
info	**[Info]** Demander les informations du système.
	[i] Demander les informations de chauffe supplémentaires.
	[Cible] Modifier la chauffe cible pendant le processus de chauffe.
LOG	**[Log]** Accès aux données du journal.
Test	**[Test]** Essai émetteurs de signaux.
ON OFF	**[On/Off]** Boutons coulissants marche/arrêt (on/off). Permet de mettre en marche ou d'arrêter l'option correspondante. Le bouton coulissant est "non disponible" s'il est gris foncé. Impossible de mettre en marche ou d'arrêter l'option correspondante en raison de paramètres définis ailleurs.



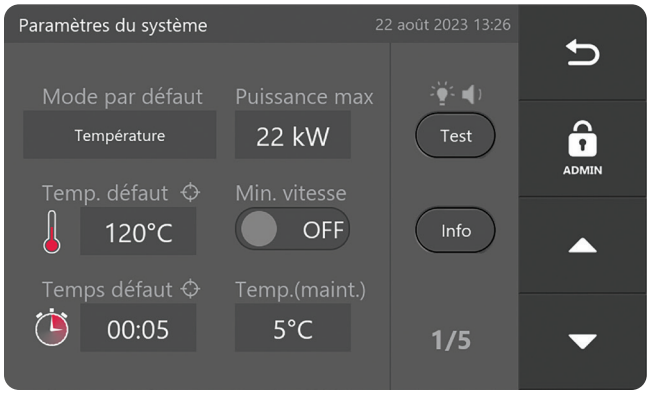
Les variables qui sont modifiables ou réglables peuvent être modifiées en les tapant. Généralement, un menu de sélection ou un clavier s'affiche ensuite. Ce principe s'applique à chaque écran.

7. Paramètres du système

7.1 Généralités

Le générateur vous offre la possibilité de définir et d'adapter les paramètres en fonction de vos préférences. Les paramètres se définissent au moyen des exigences imposées au processus de chauffe.

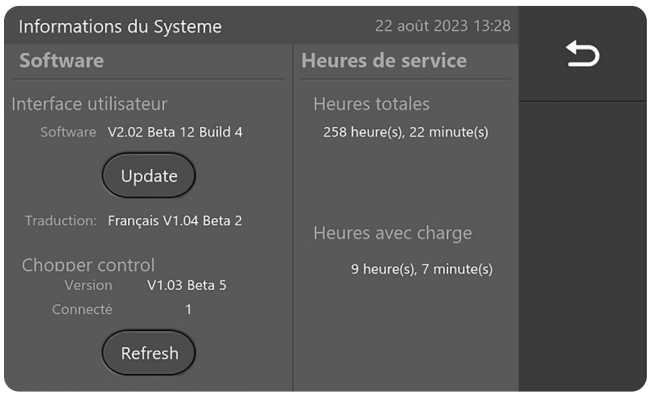
Appuyer sur **[Paramètres du système]** pour afficher l'écran suivant :



Les touches **[Suivant]**, **[Précédent]** et **[Retour]** vous permettent de naviguer dans les différentes pages de réglages. La page présentée sur le total de pages s'affiche en bas à droite de l'écran. Tapez sur un élément pour modifier le paramètre. Les boutons **[Test]** et **[Info]** s'affichent à tous les écrans de paramètres.

Appuyer sur **[Test]** permet de tester le signal acoustique et la colonne de signalisation optique éventuellement présente. Pendant que vous appuyez, un signal sonore retentit et les voyants s'allument, si présents.

Appuyer sur **[Info]** pour afficher les « Informations du Système » comme indiqué ci-dessous.



© BETEX Tools

Les données suivantes s'affichent :

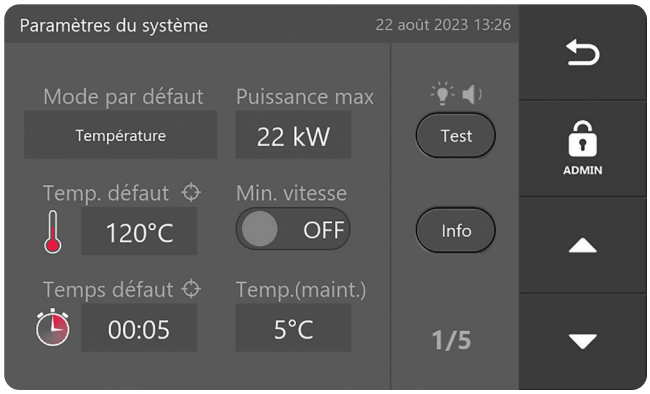
Les versions de logiciel/micrologiciel :
- Interface utilisateur (HMI)
  - Logiciel pour le panneau de commande, entre autres.
- Chopper control
  - Version du logiciel du contrôleur du réglage de puissance.

Heures de service :
- Heures totale : Durée totale activée
- Heures avec charge : Durée activée avec charge (durée de chauffe)

Cet écran permet d'effectuer une mise à jour du micrologiciel fourni par le fabricant. Pour cela, il faut insérer un support de données USB contenant la mise à jour dans le port USB situé à l'avant du générateur et appuyer sur **[Update]**. Pour plus d'informations sur la mise à jour du micrologiciel, voir le chapitre 14.

Appuyer sur **[Retour]** pour revenir à l'écran précédent.

7.2 Explication des paramètres du système de l'écran 1/5



[Mode par défaut]
Mode de chauffe sur lequel l'appareil de chauffe est réglé et démarre la première fois, ou auquel il revient lorsqu'on appuie sur « Default ».

[Temp. défaut]
Température de consigne à laquelle l'appareil de chauffe démarre, ou à laquelle il revient lorsqu'on appuie sur « Default ».

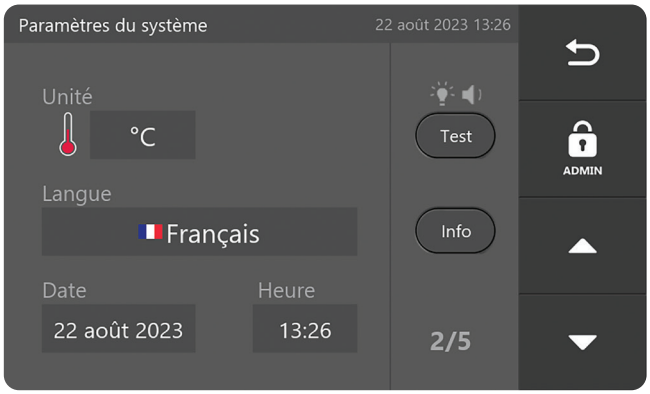
[Temps défaut]
Durée de consigne à laquelle l'appareil de chauffe démarre, ou à laquelle il revient lorsqu'on appuie sur « Default ».

[Puissance max]
Puissance maximale de consigne à laquelle le générateur peut fonctionner. Cela ne veut toutefois pas dire que l'appareil de chauffe fonctionnera toujours à cette puissance. Cela dépend, entre autres, du type d'inducteur et de la pièce. La puissance maximale réglable dépend du type de générateur.

[Min. vitesse]
Activation ou désactivation de la surveillance de la durée pendant laquelle la température doit avoir augmenté de 1 °C. L'unité de temps pour une augmentation de température de 1 °C est fixée dans les paramètres Admin.

[Temp.(maint.)]
Concerne le mode de maintien de la chaleur du générateur. Il s'agit de la température de baisse autorisée pour la pièce avant que la chauffe ne redémarre à nouveau.

7.3 Explication des paramètres du système de l'écran 2/5



[Unité]
Réglage de la mesure de la température en °C ou en °F

[Langue]
Réglage de la langue d'affichage. Choix entre néerlandais, anglais, allemand, espagnol, français, italien et russe.

[Date]
Réglage de la date système.

[Heure]
Réglage de l'heure système.

7.4 Explication des paramètres du système de l'écran 3/5



[Programme d'inducteur]
Choix programme d'inducteur pour lequel des paramètres sont établis. Choix parmi 3 programmes.

[Température]
Température cible propre au programme concerné.

[Temps]
Durée cible propre au programme concerné.

[Puissance]
Puissance maximale propre au programme concerné.

Ces paramètres ne peuvent pas être réglés au-dessus des valeurs maximales définies par le fabricant dans les paramètres Admin.

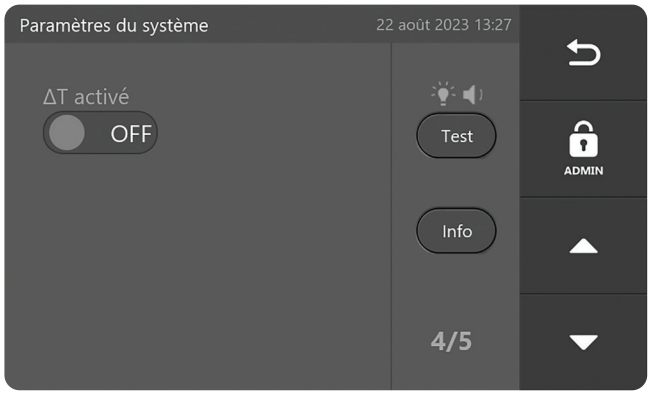
Les programmes sont associés ou peuvent être associés à des inducteurs fixes. Dès qu'un tel inducteur est connecté au générateur, il est reconnu. Les réglages effectués dans ce menu sont alors directement repris dans l'écran de chauffe et la pièce est chauffée conformément à ces paramètres. Dans ce cas, jusqu'à 120 °C avec une puissance maximale de 22 kW en mode température ou (si l'appareil est utilisé en mode temps) pendant 15 secondes à 22 kW.

ATTENTION ! En mode Séquence, les programmes de l'inducteur sont ignorés et les étapes séquentielles définies sont suivies.

7.5 Explication des paramètres du système de l'écran 4/5

Les paramètres définissables à la page 4/4 des paramètres du système dépendent en partie des options activées ou désactivées dans les paramètres Admin par le fabricant.

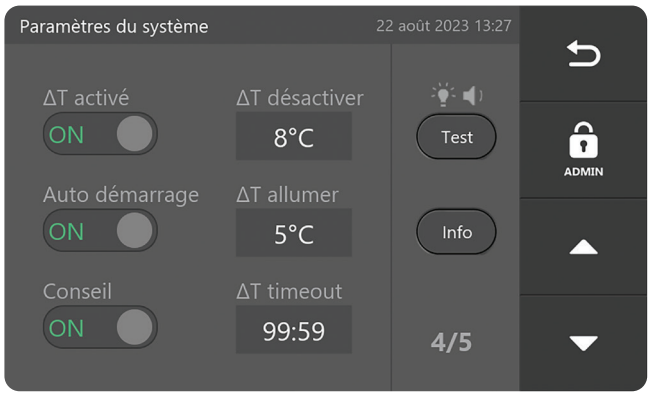
Les variantes d'écran suivantes peuvent s'afficher :



Il n'y a pas de paramètres à définir à cet écran. ΔT et Conseil sont désactivés dans les « Paramètres Admin ».



Cet écran permet d'activer ou de désactiver les fonctions ΔT et Conseil.



La variante la plus complète est la suivante : toutes les options sont activées et plusieurs options de réglage supplémentaires s'affichent. Les paramètres supplémentaires s'affichent dès que ΔT est activé ou l'était déjà lorsque cet écran a été ouvert.

[ΔT activé]
Activer ou désactiver la fonctionnalité ΔT.

[Auto démarrage]
Activation ou désactivation du redémarrage automatique de la chauffe si ΔT se situe à nouveau dans les valeurs limites autorisées.

[ΔT désactiver]
Écart de température entre 2 points de mesure sur une pièce en fonction duquel le processus de chauffe se met sur pause.

[ΔT allumer]
Écart de température entre deux points de mesure sur une pièce en fonction duquel le processus de chauffe peut se remettre en marche après avoir été interrompu en raison d'un dépassement de la valeur limite de ΔT.

[ΔT timeout]
Durée pendant laquelle un redémarrage manuel/automatique aurait dû avoir lieu après une pause du processus de chauffe due à un dépassement de ΔT. Si ce délai est dépassé, un message d'erreur s'affiche à l'écran.

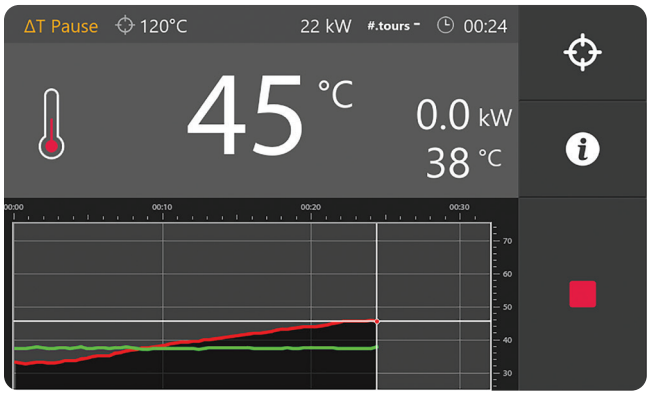
[Conseil]
Activation ou désactivation de la fonction de conseil de nombre de tours à effectuer lors de l'application d'inducteurs flexibles. Cette fonction ne concerne pas les inducteurs fixes.

À propos de la fonction ΔT :
Cette fonction s'utilise lorsque les températures à l'intérieur d'une pièce ne doivent pas trop varier pour éviter les tensions dans le matériau. La fonction s'utilise également pour les roulements où les écarts de température entre la bague intérieure et la bague extérieure ne doivent pas trop varier. Consultez éventuellement le fournisseur de la pièce pour savoir jusqu'où peuvent aller les écarts de température au sein de la pièce concernée.

Pour la fonction ΔT, il est nécessaire que les deux sondes (T1 en T2) soient connectées au générateur et positionnées correctement sur la pièce.

Positionnement des sondes :
Positionner la sonde T1 (rouge) là où la chaleur est apportée dans la pièce. Cette sonde correspond à la sonde principale et est déterminante dans le processus de chauffe. Positionnez la sonde T2 (en vert) ailleurs sur la pièce. Positionnez-la de manière à permettre de bien surveiller tout écart éventuel de température entre les deux points de mesure au sein de la pièce.

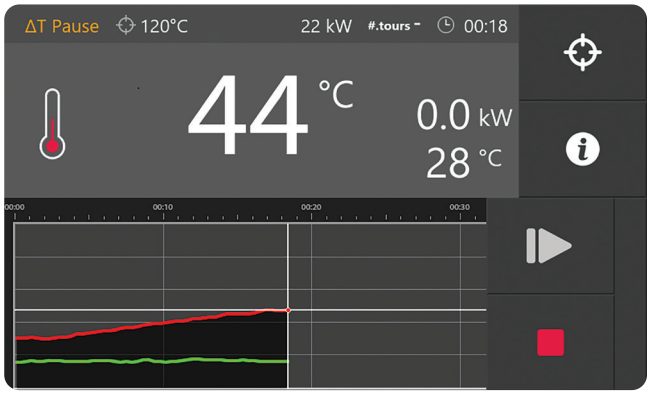
Pendant le processus de chauffe, les températures T1 et T2 sont mesurées. L'écart entre ces deux températures est calculé en permanence. Si l'écart est supérieur à la température réglée sous **[ΔT désactiver]**, le processus de chauffe se met sur pause. **[ΔT Pause]** apparaît en haut à droite de l'écran et la puissance passe à 0,0 kW.

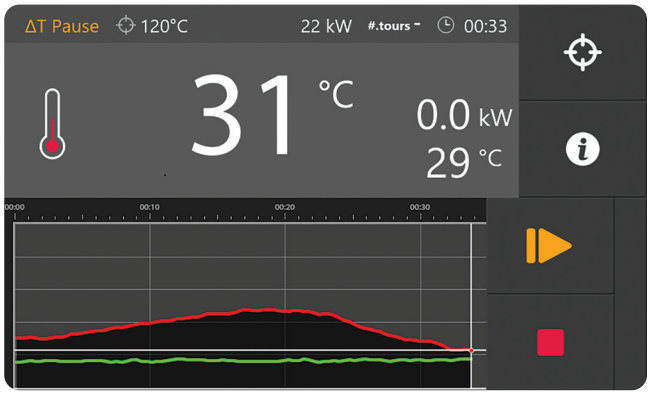


Si **[Auto démarrage]** est activé, le processus de chauffe reprendra automatiquement dès que l'écart de température sera inférieur à la température réglée sous **[ΔT activé]**.

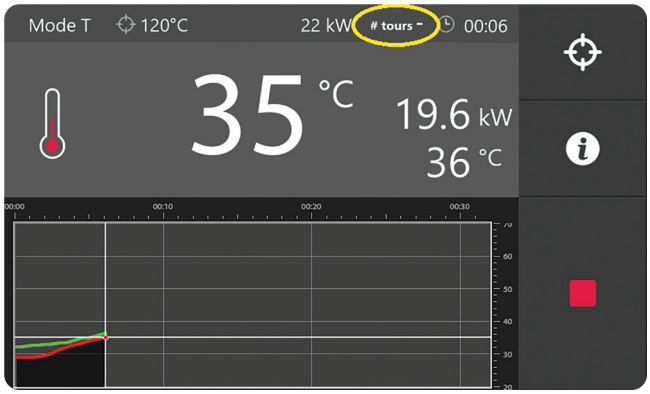
Si **[Auto démarrage]** est désactivé, le processus de chauffe ne reprendra pas automatiquement et il faudra le redémarrer manuellement. Pour ce faire, un bouton de démarrage et d'arrêt (start/stop) sont disponibles en bas à droite de l'écran pendant la pause. Le bouton de démarrage ne fonctionne pas tant que ΔT est en dehors de la limite fixée. Dès que ΔT est dans la limite, le bouton de démarrage devient orange et un redémarrage peut avoir lieu.

© BETEX Tools





À propos de la fonction Conseil :
La fonction Conseil est un outil utilisé pour les inducteurs flexibles. Si cette fonction est activée, le générateur offre un conseil pendant la chauffe en haut au centre de l'écran. Le générateur indique ce qu'il faut faire avec le nombre de tours autour de la pièce.



Les messages suivants peuvent s'afficher :

tours - (message fixe en blanc)
➔ nombre de tours OK

tours ▲ (message clignotant en orange)
➔ ajouter des tours

tours ▼ (message clignotant en orange)
➔ supprimer des tours

La fonction Conseil ne s'applique pas aux inducteurs fixes. Si dans ce cas, un conseil s'affiche malgré tout, il peut être ignoré. En cas d'utilisation d'inducteurs fixes, désactivez la fonction Conseil.

7.6 Explication des paramètres du système de l'écran 5/5

L'écran de paramétrage 5/5 n'est visible et disponible que si la fonctionnalité réseau est installée sur le générateur (en option). Les paramètres définissables ici concernent la fonctionnalité de réseau optionnelle du générateur. Cette fonction réseau peut être utilisée pour raccorder plusieurs générateurs afin de les faire chauffer ensemble une même pièce.

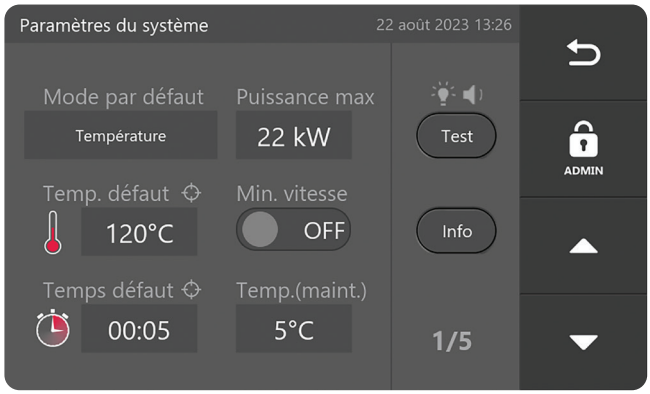
Le reste du fonctionnement de la fonctionnalité de réseau est décrit au chapitre 16.



8. Réglages utilisateur limités

8.1 À propos des paramètres Admin

Appuyer sur **[Paramètres du système]** pour afficher l'écran suivant :

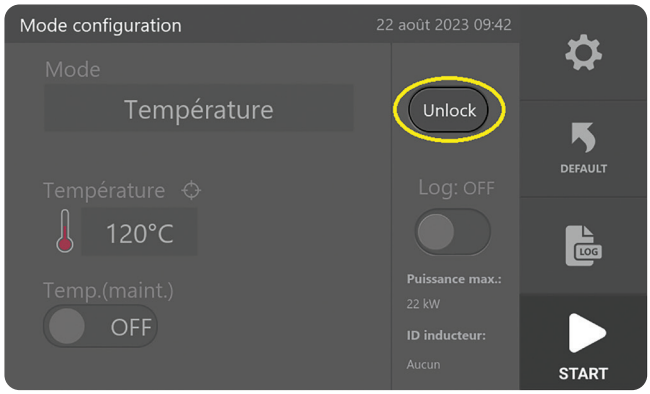


Cet écran contient une touche **[Admin]**. Dans les paramètres Admin, les paramètres sont établis par le fabricant. Ces paramètres sont essentiels pour le type de générateur et ne se situent donc pas au niveau de l'utilisateur. Ces paramètres sont protégés par un mot de passe. Appuyez sur **[Admin]**, un écran s'affiche dans lequel il faut saisir un mot de passe. Pour quitter cet écran, utilisez la touche **[Retour]**.

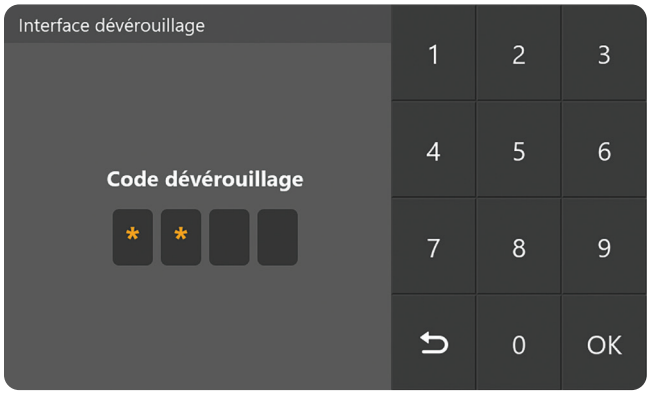
8.2 À propos des réglages utilisateur limités optionnels

Les « Réglages utilisateur limités » sont optionnels sur le MF V3.1. Cette option permet de s'assurer que les réglages, tels que la température, la puissance et les modes de chauffe, ne puissent pas être modifiés par n'importe qui sur les générateurs. Si cette option est disponible, vous avez la possibilité de protéger tous les réglages par un code. Les réglages ne peuvent alors être effectués que par des personnes y étant autorisées et disposant du code de déverrouillage à 4 chiffres. Une fois que les réglages ont été effectués, les écrans doivent à nouveau être verrouillés en appuyant sur **[Lock]**. Les personnes non autorisées auront alors un accès limité aux écrans et ne seront pas en mesure de modifier les réglages. Il est seulement possible de démarrer ou d'arrêter l'appareil, d'afficher des informations complémentaires et, si cela a été paramétré, d'enregistrer des données dans le journal.

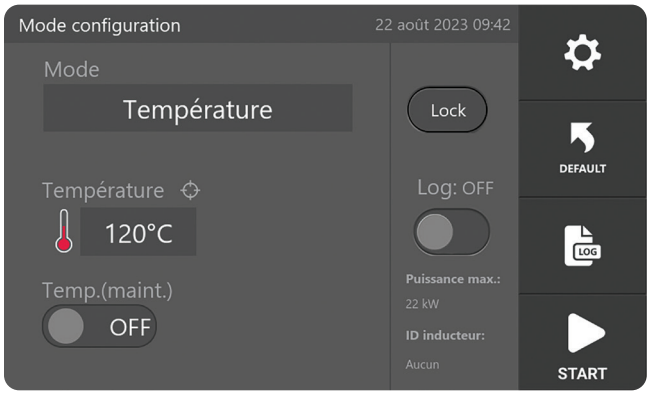
Lorsqu'un générateur est équipé de l'option « Réglages utilisateur limités », une touche **[Unlock]** (déverrouiller) est présente dans l'écran « Mode configuration ». En outre, les fonctionnalités qui ne sont pas disponibles sont moins nettes (floues) à l'image.



Toute personne autorisée peut modifier les réglages en appuyant sur **[Unlock]**. Dans l'écran qui suit, un code de déverrouillage doit être entré et il faut ensuite appuyer sur **[OK]**. Le code d'accès est fourni séparément par le fabricant et doit être conservé soigneusement. Sans ce code, il devient impossible d'avoir accès aux réglages pour les modifier.



Une fois que le code de déverrouillage a été entré, l'écran « Mode configuration » s'affiche net et il est possible dans celui-ci de procéder à tous les réglages tel que décrit dans le manuel.



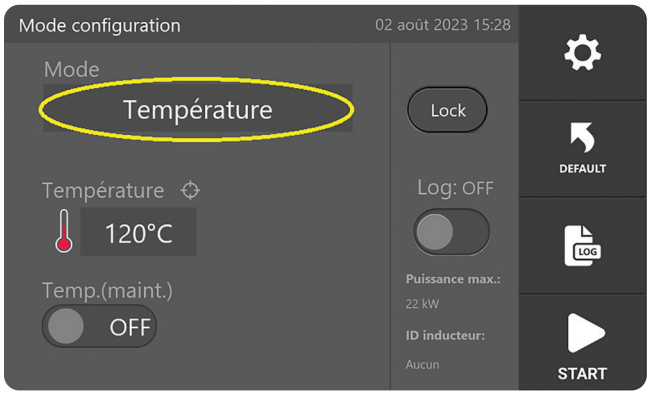
Après avoir effectué les réglages souhaités, il faut appuyer sur la touche **[Lock]** (verrouiller) pour limiter à nouveau l'accès aux possibilités de réglage pour les personnes non autorisées.

Après avoir appuyé sur la touche **[Lock]**, celle-ci redevient **[Unlock]**. Ensuite, les options de réglage sont à nouveau limitées et la fonctionnalité non disponible s'affiche de nouveau floue.

9. Chauffe

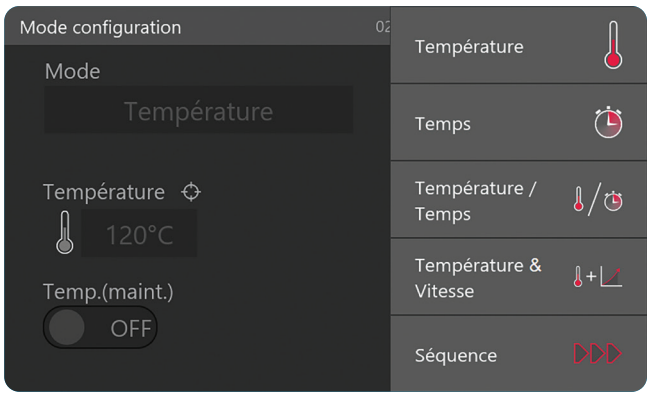
9.1 Modes de chauffe

Le MF-GENERATOR BETEX dispose de cinq modes de chauffe.

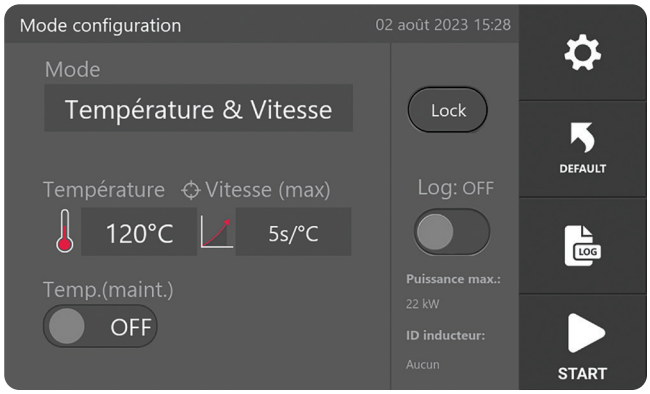


© BETEX Tools

Pour les sélectionner, dans l'écran « Mode configuration », taper sur le **[Mode]** actuel.



Sur le côté droit, un menu de sélection s'affiche permettant de choisir l'un des cinq modes de chauffe en tapant sur le mode désiré. Le choix concerné est repris comme **[Mode]** et le menu de sélection disparaît à nouveau. En fonction du choix effectué, plus ou moins d'autres paramètres réglables s'affichent.



Exemple d'écran après la sélection de **[Température & vitesse]**.

Le générateur retient chaque mode de chauffe utilisé la dernière fois avec les paramètres correspondants. Le générateur revient à cet écran lors d'une utilisation suivante ou lorsqu'il est entièrement redémarré.

Si vous le souhaitez, vous pouvez appuyer sur **[Default]** pour aller aux paramètres par défaut du générateur tels que définis dans le menu des paramètres.

À propos des modes de chauffe



Mode température
Chauffe de pièces jusqu'à une température définie lors de laquelle la température de la pièce est surveillée pendant toute la durée du processus. Dans ce cadre, il est possible de choisir dans le menu des paramètres d'effectuer cette opération avec une double mesure / mesure ΔT. T1 (sonde thermique 1) est ici la sonde principale déterminante dans le processus de chauffe. Pour ce mode, il faut utiliser une ou plusieurs sonde(s) thermique(s) positionnée(s) sur la pièce à chauffer.

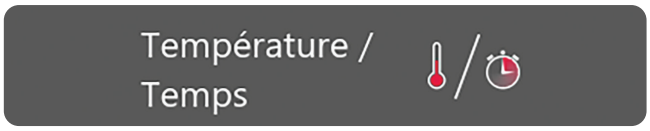
REMARQUE : Si T2 est connectée et que ΔT n'est pas activé, cette température n'est affichée qu'à titre informatif.



Mode temps
Chauffe des pièces en fonction d'une durée définie. Le processus de chauffe s'effectue dans un délai déterminé. Aucun contrôle n'a lieu concernant la température de la pièce. Ce mode peut servir quand la durée de chauffe nécessaire d'une pièce déterminée jusqu'à une température déterminée est connue d'avance.

C'est le seul mode où le générateur peut fonctionner sans que des sondes thermiques ne soient connectées.

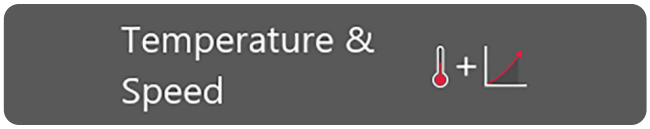
REMARQUE : Cependant, si les sondes thermiques sont connectées en mode temps, les températures peuvent être lues de manière informative en appuyant sur **[i]** pendant le processus de chauffe.



Mode température ou temps
Chauffe des pièces jusqu'à une température définie lors de laquelle la température de la pièce est surveillée pendant toute la durée du processus ou chauffe en fonction d'une durée définie. Dans ce cadre, il est possible de choisir dans le menu des paramètres d'effectuer cette opération avec une double mesure / mesure ΔT. T1 (sonde thermique 1) est ici la sonde principale déterminante dans le processus de chauffe.

Pour ce mode, il faut aussi bien définir la température souhaitée de la pièce que le temps de chauffe souhaité. L'appareil de chauffe s'éteint lorsqu'une des deux unités (temps ou température) est atteinte ou écoulée.

Pour ce mode, il faut utiliser une ou plusieurs sonde(s) thermique(s) positionnée(s) sur la pièce à chauffer.



Mode température et vitesse

Pour chauffer
Chauffe des pièces jusqu'à une température définie lors de laquelle la température de la pièce est surveillée pendant toute la durée du processus. Pour ce mode, une vitesse est également saisie conformément à laquelle le processus de chauffe peut se dérouler. Dans ce cadre, il est possible de choisir dans le menu des paramètres d'effectuer cette opération avec une double mesure / mesure ΔT. T1 (sonde thermique 1) est ici la sonde principale déterminante dans le processus de chauffe.

Exemple : chauffer la pièce à 120 °C avec une vitesse de Xs/°C. La vitesse est réglable entre 1s/°C et 3600s/°C.

Après l'activation du processus, le générateur règlera la puissance sortante de manière à ce que la courbe de chauffe de la pièce se déroule conformément à la vitesse de hausse réglée.
Pendant la chauffe, le graphique affiche une ligne en pointillés jaunes suivant laquelle le processus de chauffe devrait se dérouler dans l'idéal. La courbe réelle se situera juste au-dessus de cette ligne, car le réglage recherche d'abord un équilibre entre la hausse de la température et la puissance correspondante.

ATTENTION !
Ceci fonctionne uniquement si le réglage de la vitesse de hausse est réaliste et proportionnel à la capacité maximale que le générateur peut fournir et apporter à la pièce.

Pour laisser refroidir des pièces de manière contrôlée
Refroidissement contrôlé de pièces à température ambiante, d'une température élevée à une température plus basse jusqu'à une température définie, la température de la pièce étant contrôlée tout au long du processus. Pour ce mode, une vitesse est également saisie conformément à laquelle le processus de refroidissement peut se dérouler. Dans ce cadre, il est possible de choisir dans le menu des paramètres d'effectuer cette opération avec une double mesure / mesure ΔT. T1 (sonde thermique 1) est ici la sonde principale déterminante dans le processus de refroidissement.

Exemple : refroidissement contrôlé de la pièce de 300 °C à 50 °C avec une vitesse de baisse de Xs/°C. Si une pièce se refroidit plus rapidement que la vitesse de baisse réglée, elle est légèrement réchauffée à chaque fois afin que la pièce ne se refroidisse pas trop vite.

REMARQUE : Contrairement à la chauffe, la ligne jaune en pointillés n'apparaît pas pendant le refroidissement.

ATTENTION !

Ce processus ne fonctionne bien que si le réglage de la vitesse de baisse est réaliste et proportionnel à la vitesse à laquelle la pièce peut refroidir jusqu'à la température ambiante.



Mode séquence
Chauffe de pièces à une certaine température à l'aide de cinq étapes de programme librement réglables qui sont exécutées séquentiellement après le démarrage.

Les différentes étapes du programme dans ce mode peuvent être les suivantes :

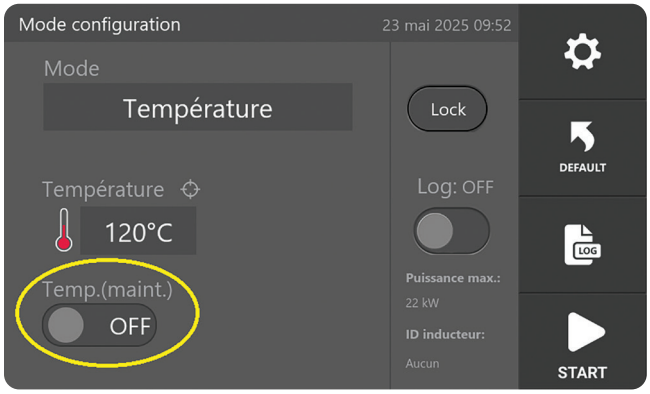
[Température]
[Température & vitesse]
[Pause]

Pour ce mode, il faut utiliser une ou plusieurs sonde(s) thermique(s) positionnée(s) sur la pièce à chauffer.

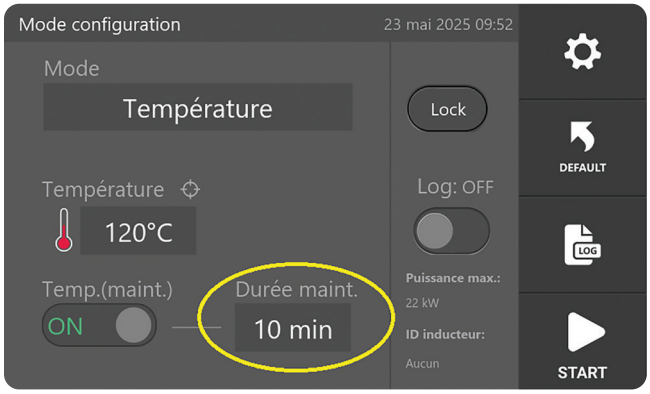
Ce mode peut par exemple être utilisé pour amener rapidement une pièce à une certaine température à pleine puissance, faire une pause pour ensuite finir de réchauffer la pièce de manière contrôlée à une certaine vitesse.

9.2 Fonction de maintien de la température

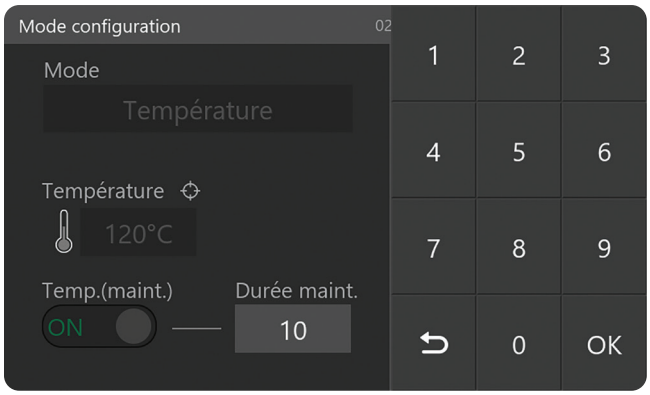
Sauf pour le mode temps, chaque mode de chauffe présente un bouton coulissant à l'écran permettant d'activer ou de désactiver la fonction de maintien de la température **[Temp.(maint.)]**.



Cette fonction permet de maintenir une pièce à température une fois que la température définie a été atteinte. Le maintien à température d'une pièce se déroule conformément à une certaine hystérésis de commutation réglable dans les paramètres système comme décrit au chapitre 7.2.



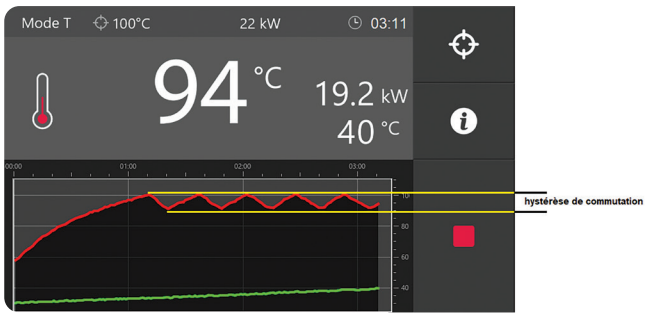
Après l'activation de la fonction, il est également possible de saisir une durée. La durée indique pendant combien de temps la pièce doit être maintenue à température après avoir atteint la température réglée.



La durée (temps) est réglable entre 1 et 480 minutes. Tapez sur la durée pour la modifier. Un clavier alphanumérique s'affiche pour saisir la durée. Terminez par **[OK]**.

© BETEX Tools

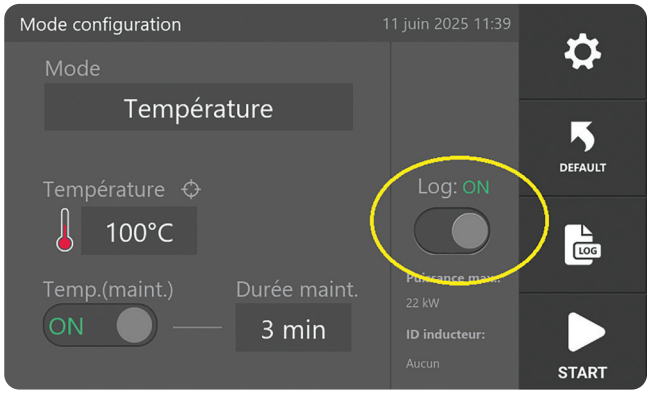
Lorsque la chauffe a démarré, le déroulement du processus peut prendre l'aspect suivant :



L'hystérésis de commutation réglée (l'activation et la désactivation du générateur pour maintenir la pièce à température) apparaît clairement dans le graphique.

9.3 Fonction journal processus de chauffe

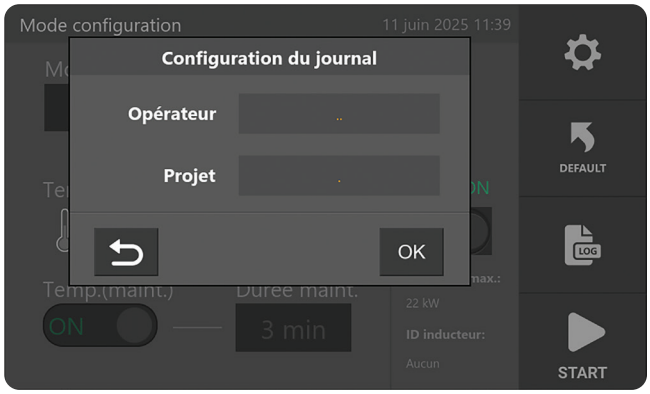
Chaque mode de chauffe présente un bouton coulissant à l'écran permettant d'activer ou de désactiver la fonction journal dite « Log ». Cette fonction permet d'enregistrer plusieurs données du processus de chauffe comme la température, la durée, la puissance, l'opérateur et les données de la pièce.



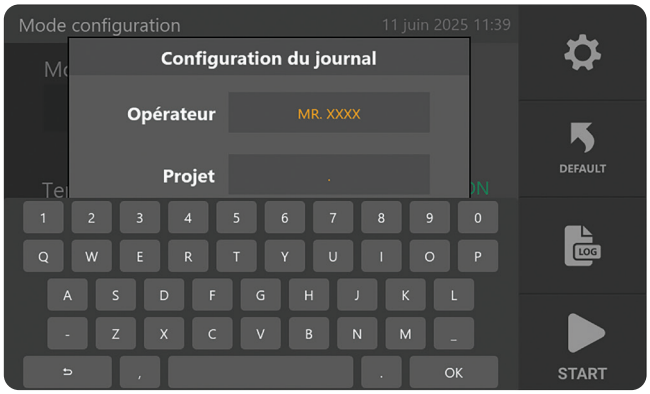
ATTENTION !

Pour pouvoir enregistrer des données et les exporter, il faut insérer un support de données USB vierge (non livré) dans le port USB destiné à cet effet et situé à l'avant de l'appareil.

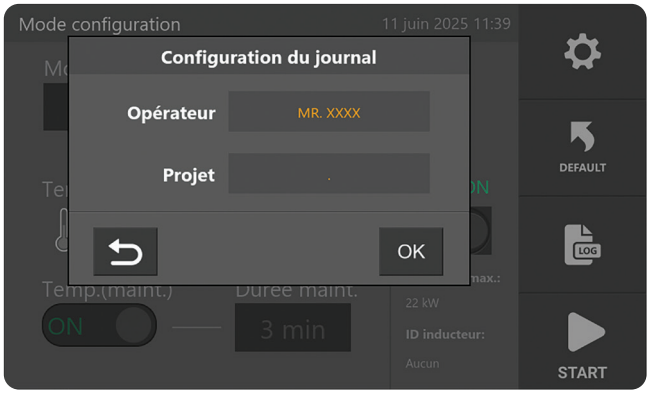
Lorsque cette fonction est activée, chaque fois que vous appuyez sur **[Start]**, un menu s'affiche dans lequel il faut saisir des données. Ensuite seulement la chauffe peut réellement être démarrée. Appuyez sur **[Start]** pour afficher l'écran suivant.

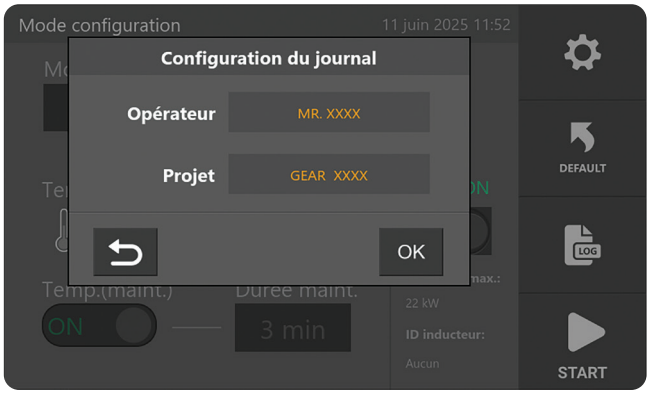


Tapez sur la zone située derrière **[Opérateur]**. Ce champ est à présent effacé et un clavier s'affiche en bas de l'écran permettant de saisir les nouvelles données.



Appuyez sur **[OK]** pour confirmer. Le clavier disparaît.
Si vous le souhaitez, appuyez sur la zone située derrière **[Projet]**. Ce champ est à présent effacé et un clavier s'affiche en bas de l'écran permettant de saisir les nouvelles données. Saisissez les données et appuyez sur **[OK]** pour confirmer. Le clavier disparaît.





Lorsque vous appuyez sur **[OK]**, le processus de chauffe est démarré et les données de chauffe sont enregistrées et associées aux données saisies derrière **[Opérateur]** et **[Projet]**.

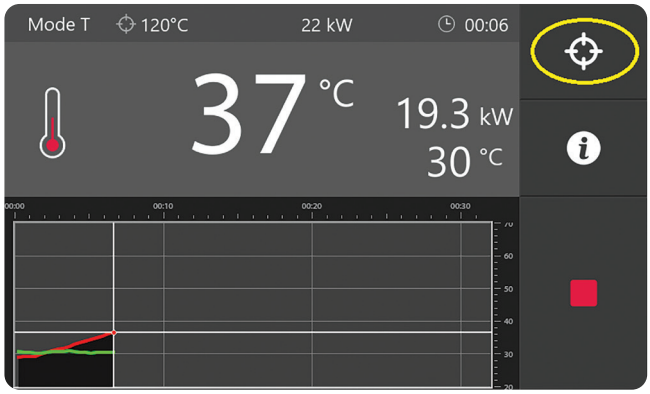
REMARQUE : Même si **[LOG]** n'est pas activé, la chauffe est enregistrée et sauvegardée sous le nom de « Dernier chauff. ». Ce ficher est remplacé par les données les plus récentes à chaque nouvelle chauffe.

ATTENTION !

Lors de l'utilisation de plusieurs générateurs en réseau, les données pour **[Opérateur]** et **[Projet]** ne peuvent être saisies que sur un seul des générateurs. Si **[LOG]** est activé sur tous les générateurs fonctionnant en réseau, l'écran « Configuration du journal » s'affiche sur le générateur sur lequel le bouton **[Start]** a été utilisé.

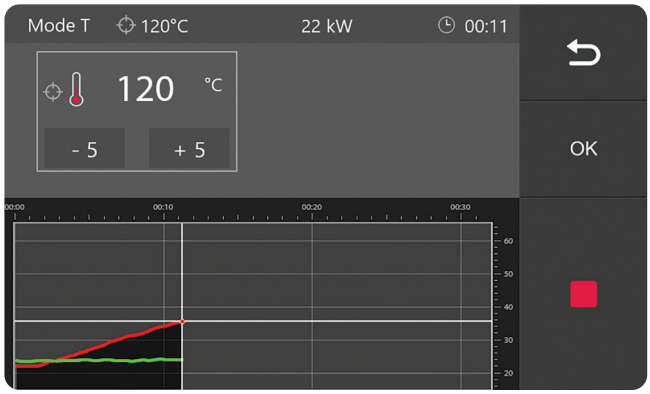
9.4 Bouton cible

Pour tous les modes de chauffe, pendant la chauffe, une touche **[Cible]** s'affiche en haut à droite.

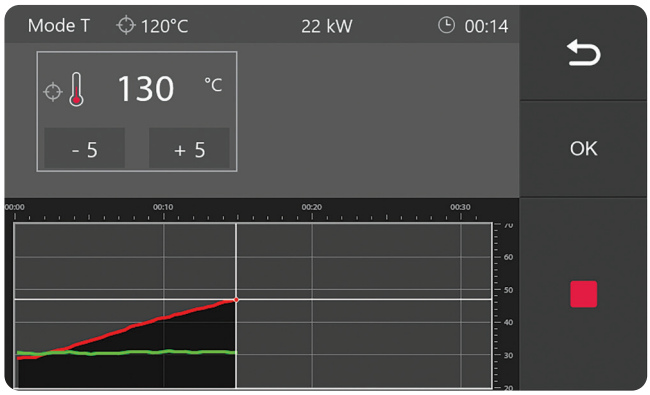


Taper sur ce bouton pendant le processus pour réduire ou augmenter la température souhaitée sans devoir arrêter le processus.
L'opération peut s'effectuer par étapes de 5 °C ou 5 secondes selon le mode de chauffe actif à ce moment-là.

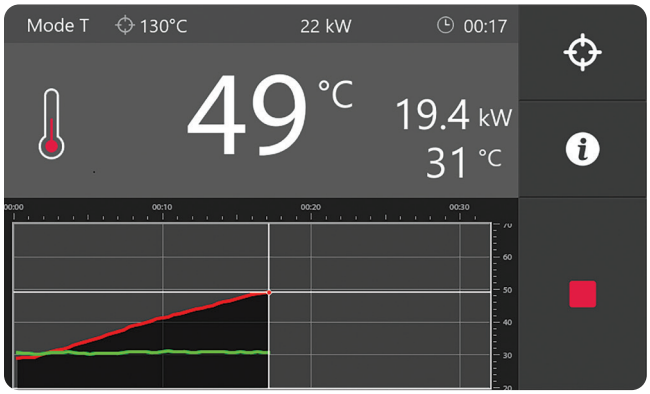
Procédez comme suit : appuyez sur **[Cible]** lors de la chauffe. En mode température, l'écran suivant s'affiche.



Le paramètre d'origine était de 120 °C et cette valeur doit à présent passer à 130 °C. À cet effet, appuyez deux fois sur **[+ 5]**. Le paramètre saute par étapes de 5 °C à 130 °C.



Appuyez sur **[OK]** si la température souhaitée est atteinte et pour revenir à l'écran de chauffe.



La nouvelle température finale est maintenant de 130 °C et la chauffe est désormais en cours jusqu'à 130 °C au lieu de 120 °C. Pendant la modification, le processus de chauffe s'est poursuivi normalement. Ce principe fonctionne pour les cinq modes de chauffe.

ATTENTION !

Il n'est jamais possible d'augmenter en tapant sur « plus » au-delà des valeurs maximales définies préalablement dans le générateur par le fabricant. Si le maximum est réglé, par exemple, sur 120 °C, la température ne peut pas être réglée plus haut au moyen du symbole « plus ». Le réglage s'arrêtera alors à 120 °C. Il en va de même pour la durée. Si le maximum est 5:00, par exemple, l'augmentation par le signe « plus » s'arrête ici.

Sachez que le processus continue tout simplement pendant que vous tapez sur « plus ». Lorsque la cible est modifiée trop tard (c'est-à-dire lorsque la durée ou la température est presque atteinte) et que l'accord par **[OK]** n'a pas encore été donné pendant la modification, le processus bascule encore vers la valeur d'origine.

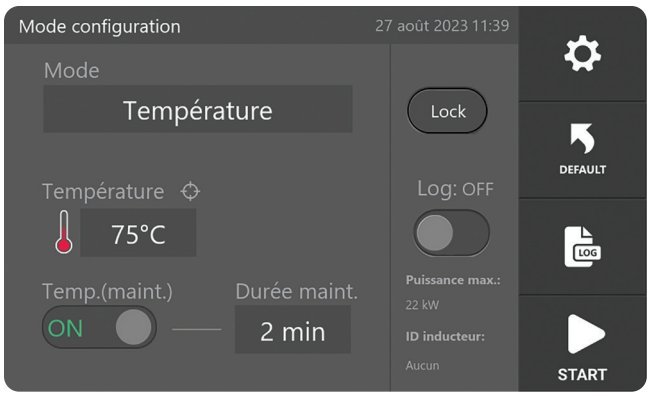
9.5 Chauffe

La chauffe d'une pièce commence par le choix du mode de chauffe parmi les cinq à utiliser. Retrouvez ci-dessous une description du déroulement pendant la chauffe pour chacun des cinq modes.

Mode température :
Déterminez si tous les paramètres sont conformes aux valeurs souhaitées (chapitre 7).
Modifiez si nécessaire la température souhaitée. Activez si nécessaire la fonction **[Temp.(maint.)]** et **[Log]**.

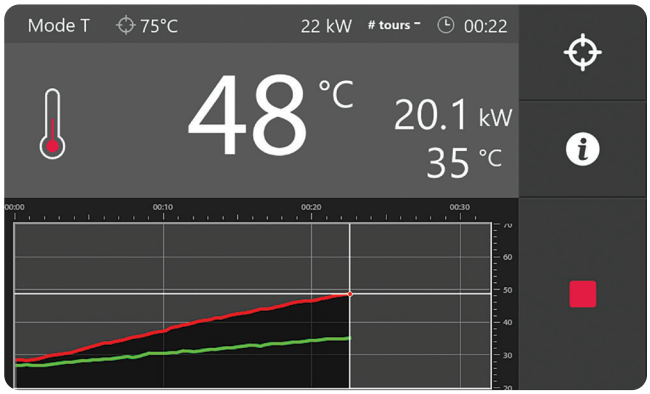
ATTENTION !

La température souhaitée et la puissance souhaitée ne doivent pas être configurées si un inducteur à reconnaissance a été connecté. Dans ce cas, le générateur reprend automatiquement les paramètres définis dans le programme (1, 2 ou 3) correspondant à l'inducteur concerné.



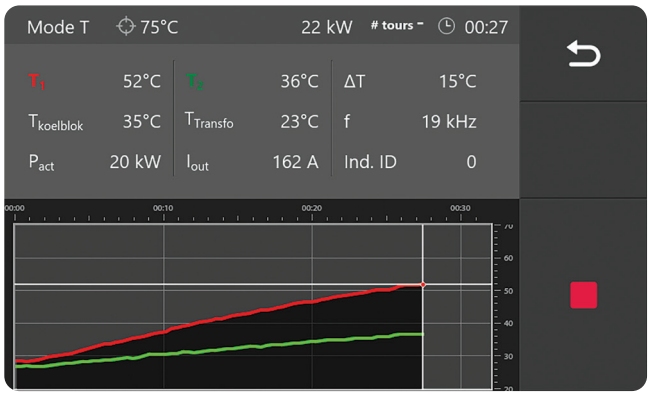
Appuyez sur **[Start]**. Le processus démarre et l'écran suivant s'affiche.

© BETEX Tools



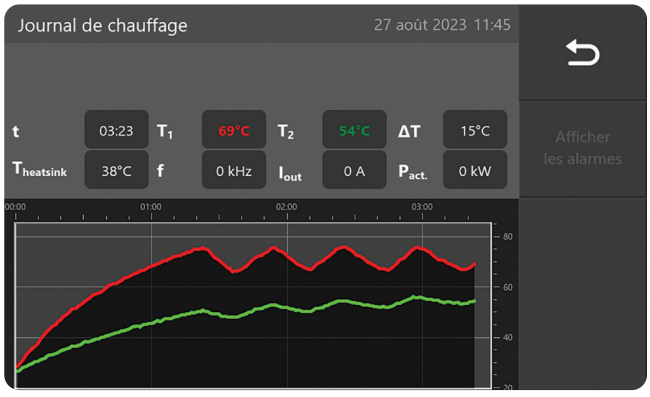
Appuyez sur **[i]** pour obtenir des informations supplémentaires issues du processus de chauffe et l'écran suivant s'affiche.

Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran précédent.



Le processus se déroule en fonction de la valeur configurée, quel que soit l'un des deux écrans affichés. Le déroulement précis du processus dépend de la fonctionnalité activée et du paramétrage correspondant. Citons dans ce cadre la fonctionnalité ΔT.

Lorsque la valeur définie est atteinte, le processus s'arrête et les dernières données du processus sont affichées.

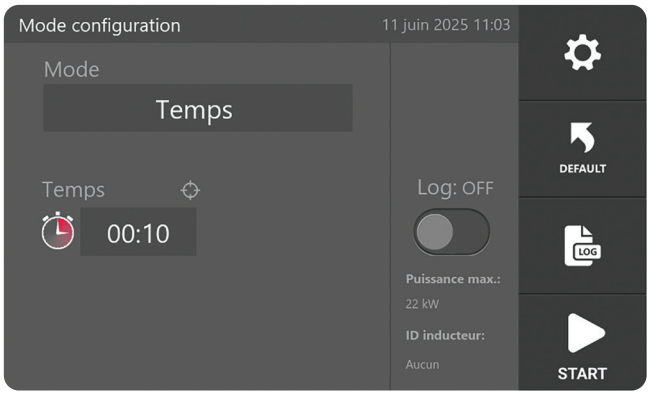


Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran de configuration (écran de démarrage). Le générateur est maintenant prêt pour une chauffe suivante. Le processus de chauffe peut être désactivé à tout moment en appuyant sur le bouton **[Stop]**.

Mode temps :
Déterminez si tous les paramètres sont conformes aux valeurs souhaitées (chapitre 7).
Modifiez si nécessaire la durée souhaitée. Activez au choix la fonction **[Log]**.

ATTENTION !

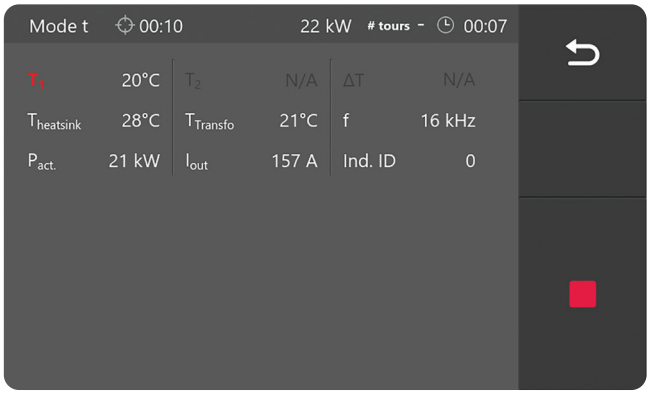
La température souhaitée et la puissance souhaitée ne doivent pas être configurées si un inducteur à reconnaissance a été connecté. Dans ce cas, le générateur reprend automatiquement les paramètres définis dans le programme (1, 2 ou 3) correspondant à l'inducteur concerné.



Appuyez sur **[Start]**. Le processus démarre et l'écran suivant s'affiche.



Appuyez sur **[i]** pour obtenir des informations supplémentaires issues du processus de chauffe et l'écran suivant s'affiche.



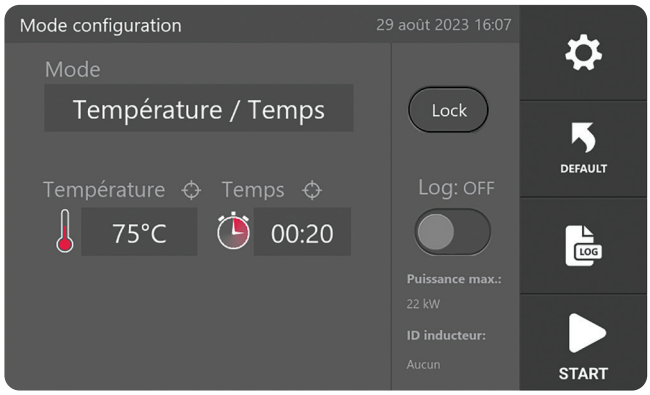
Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran précédent.

Le processus se déroule en fonction de la valeur configurée, quel que soit l'un des deux écrans affichés. Lorsque la valeur définie est atteinte, le processus s'arrête et les dernières données du processus sont affichées. L'appareil revient ensuite automatiquement à l'écran « Mode configuration ». Le processus de chauffe peut être désactivé à tout moment en appuyant sur le bouton **[Stop]**.

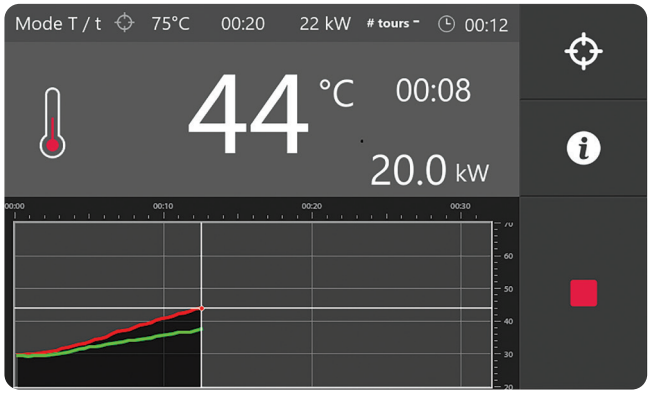
Mode température ou temps :
Déterminez si tous les paramètres sont conformes aux valeurs souhaitées (chapitre 7).
Modifiez si nécessaire la température et la durée souhaitées.
Activez si nécessaire la fonction **[Temp.(maint.)]** et **[Log]**.

ATTENTION !

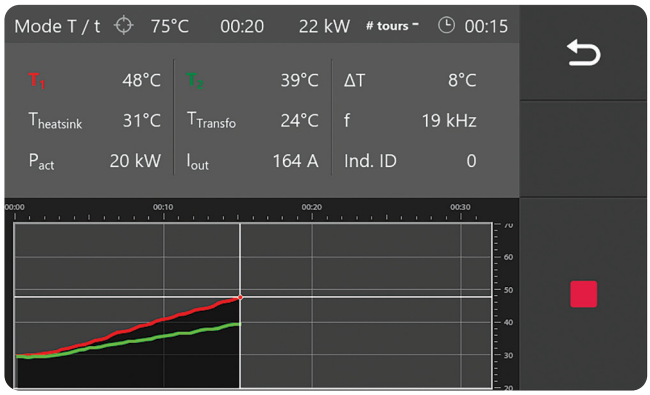
La température souhaitée, la durée souhaitée et la puissance souhaitée ne doivent pas être configurées si un inducteur à reconnaissance a été connecté. Dans ce cas, le générateur reprend automatiquement les paramètres définis dans le programme (1, 2 ou 3) correspondant à l'inducteur concerné.



Appuyez sur **[Start]**. Le processus démarre et l'écran suivant s'affiche.



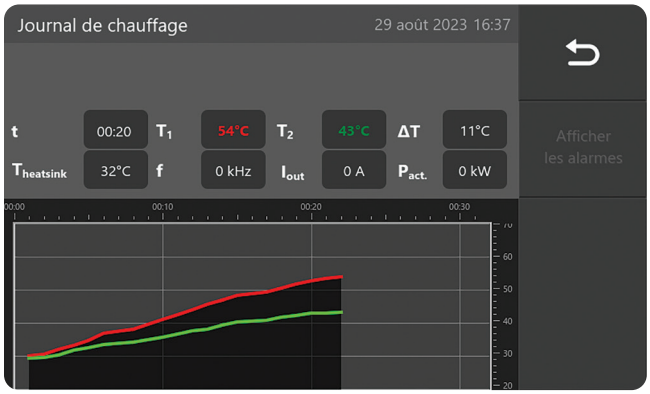
Appuyez sur **[i]** pour obtenir des informations supplémentaires issues du processus de chauffe et l'écran suivant s'affiche.



Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran précédent.

Le processus se déroule en fonction de la valeur configurée, quel que soit l'un des deux écrans affichés.

Lorsque l'une des valeurs configurées (température ou durée) est atteinte, le processus s'arrête. Le processus s'arrête à la première valeur atteinte. Ensuite, les dernières données du processus sont affichées.



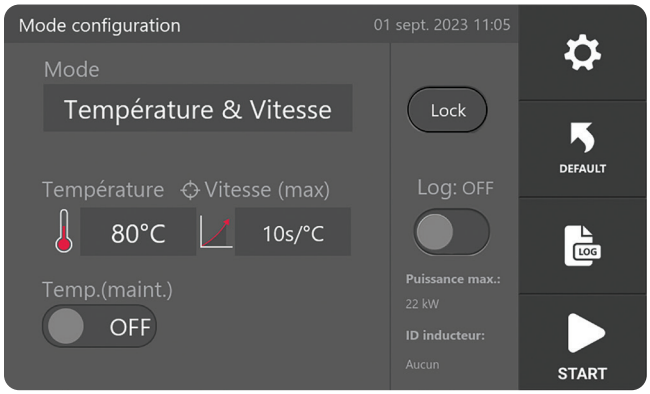
Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran de configuration (écran de démarrage). L'appareil de chauffe est maintenant prêt pour une chauffe suivante. Le processus de chauffe peut être désactivé à tout moment en appuyant sur le bouton **[Stop]**.

Mode température & Vitesse

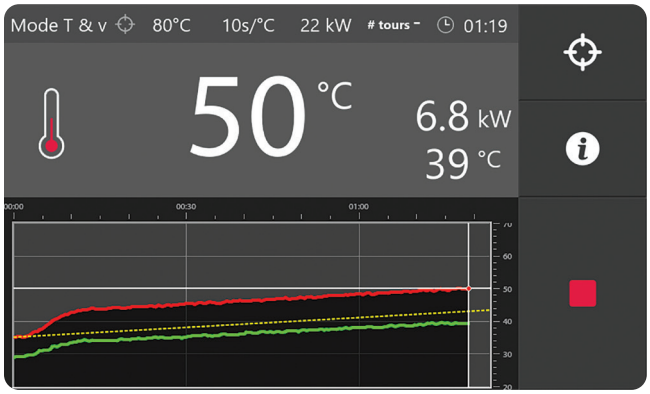
Chauffe
Déterminez si tous les paramètres sont conformes aux valeurs souhaitées (chapitre 7). Modifiez si nécessaire la **[Température]** et/ou la **[Vitesse (max)]** souhaitées. Activez si nécessaire la fonction **[Temp.(maint.)]** et **[Log]**. La vitesse maximale fonctionne uniquement si le réglage de cette vitesse de hausse est réaliste et proportionnel à la capacité maximale que le générateur peut fournir et apporter à la pièce.

ATTENTION !

La température souhaitée et la puissance souhaitée ne doivent pas être configurées si un inducteur à reconnaissance a été connecté. Dans ce cas, le générateur reprend automatiquement les paramètres définis dans le programme (1, 2 ou 3) correspondant à l'inducteur concerné.



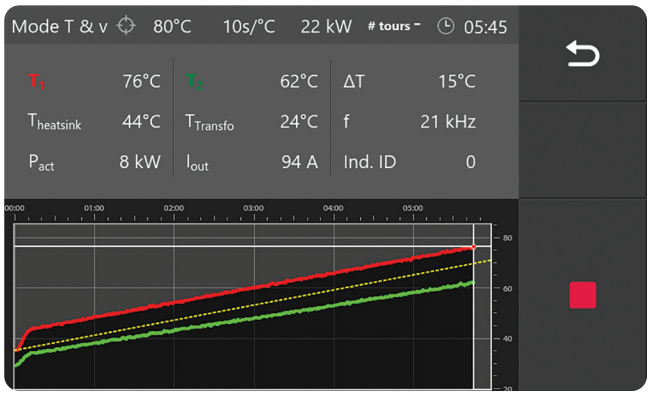
Appuyez sur **[Start]**. Le processus démarre et l'écran suivant s'affiche.



© BETEX Tools

La partie graphique affiche une ligne supplémentaire en pointillés. Ceci est la vitesse configurée et la courbe selon laquelle la température T1 (ligne rouge) devrait évoluer dans l'idéal. La courbe réelle se situera juste au-dessus de cette ligne, car le réglage recherche d'abord un équilibre entre la hausse de la température et la puissance correspondante.

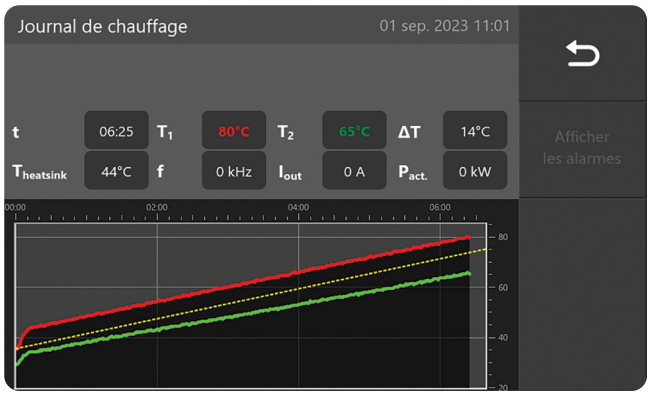
Appuyez sur **[i]** pour obtenir des informations supplémentaires issues du processus de chauffe et l'écran suivant s'affiche.



Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran précédent.

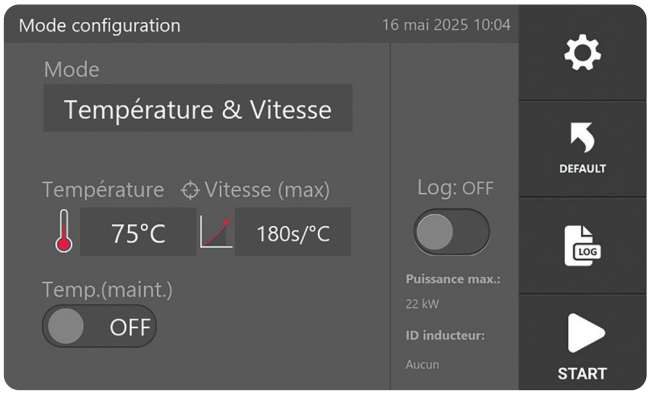
Le processus se déroule en fonction de la valeur configurée, quel que soit l'un des deux écrans affichés. Le déroulement précis du processus dépend de la fonctionnalité activée et du paramétrage correspondant. Citons dans ce cadre la fonctionnalité ΔT.

Lorsque la valeur définie est atteinte, le processus s'arrête et les dernières données du processus sont affichées.

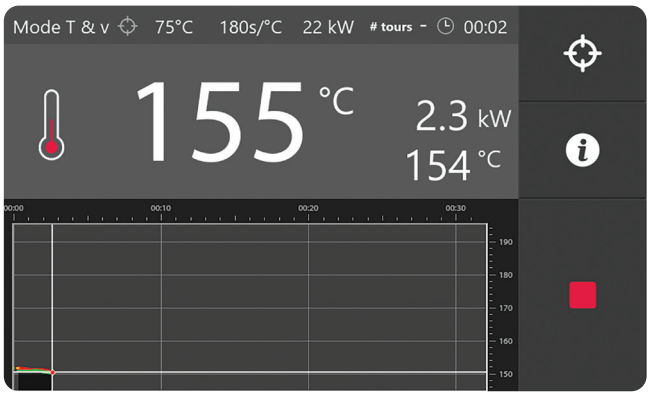


Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran Mode configuration (écran de démarrage). L'appareil de chauffe est maintenant prêt pour une chauffe suivante. Le processus de chauffe peut être désactivé à tout moment en appuyant sur le bouton **[Stop]**.

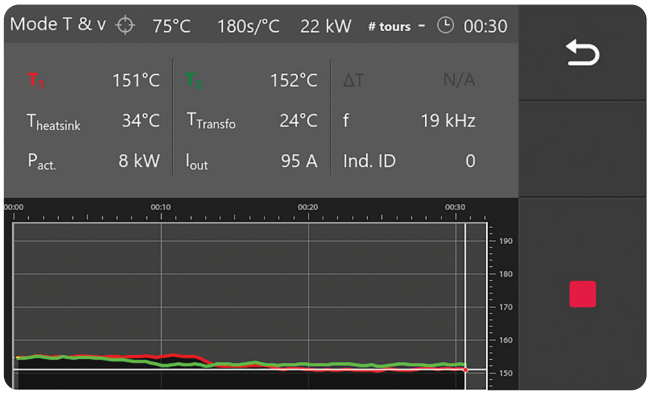
Laisser refroidir de manière contrôlée
Dans le processus de refroidissement des pièces, la pièce a une certaine température et doit refroidir jusqu'à une température donnée pendant un certain temps.
Réglez la température à laquelle la pièce doit refroidir et la vitesse à laquelle cela doit se produire, puis appuyez sur **[Start]**.



Le processus démarre et la pièce se refroidit jusqu'à 75 °C à une vitesse pouvant aller jusqu'à 1 °C toutes les 180 secondes. Si le refroidissement est plus rapide, le générateur se met en marche proportionnellement pour ralentir le processus de refroidissement.

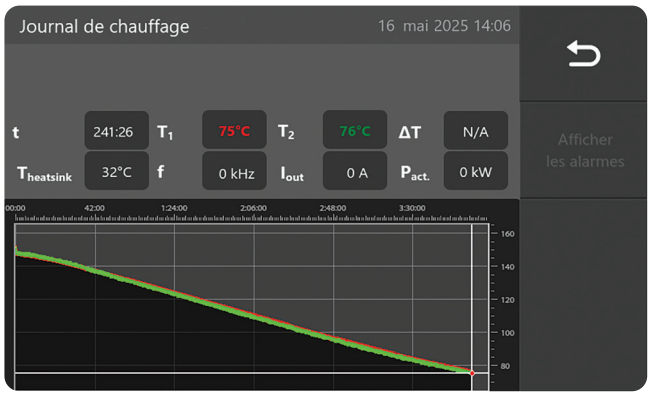


Appuyez sur **[i]** pour obtenir des informations supplémentaires issues du processus et l'écran suivant s'affiche.

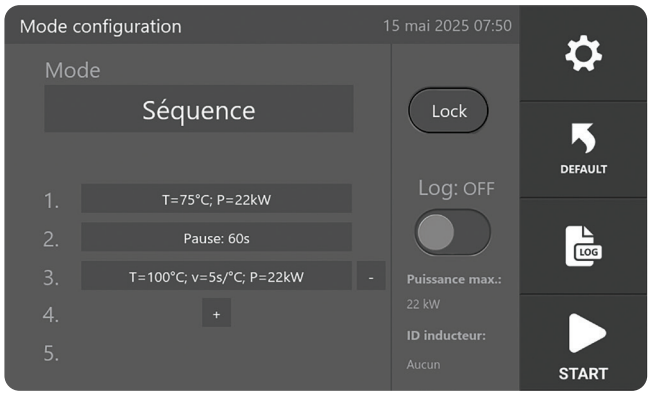


Le processus se déroule en fonction de la valeur configurée, quel que soit l'un des deux écrans affichés. Le déroulement précis du processus dépend de la fonctionnalité activée et du paramétrage correspondant. Citons dans ce cadre la fonctionnalité ΔT.

Lorsque la valeur définie est atteinte, le processus s'arrête et les dernières données du processus sont affichées.



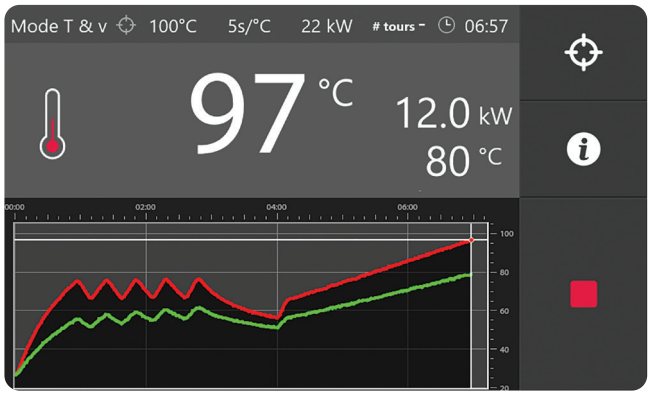
Mode séquence
Déterminez si tous les paramètres sont conformes aux valeurs souhaitées (chapitre 7). Modifiez si nécessaire la température et la durée souhaitées. Activez si nécessaire la fonction **[Temp. (maint.)]** et **[Log]**.



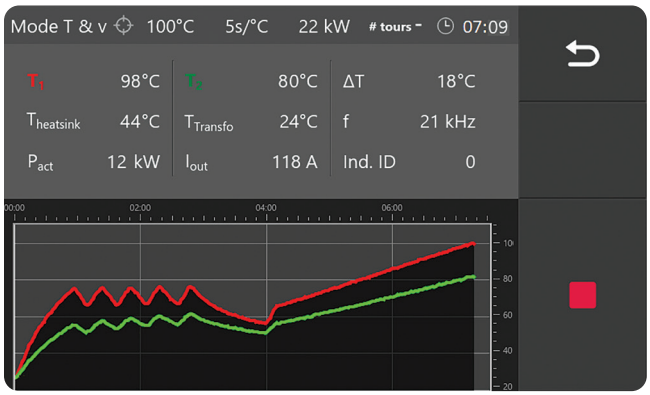
Appuyez sur **[Start]** pour démarrer le processus.

- Étape 1 : L'appareil chauffe à pleine puissance jusqu'à 75 °C et la pièce est maintenue à température pendant 2 minutes après avoir atteint 75 °C.
- Étape 2 : Le processus est mis sur pause pendant 1 minute.
- Étape 3 : La chauffe se poursuit jusqu'à 100 °C à une vitesse pouvant atteindre 5s/°C.

Le résultat est la séquence de chauffe suivante.

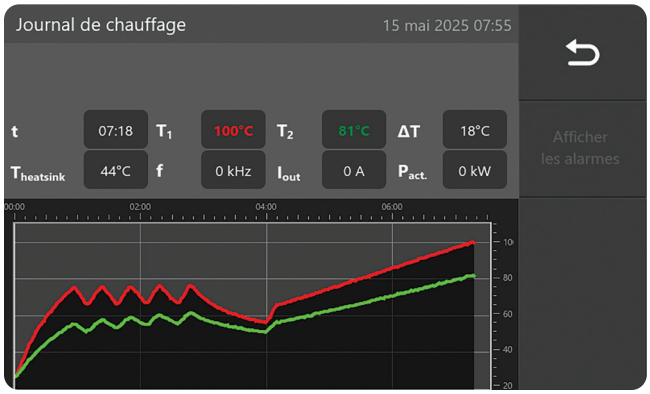


Appuyez sur **[i]** pour obtenir des informations supplémentaires issues du processus et l'écran suivant s'affiche.



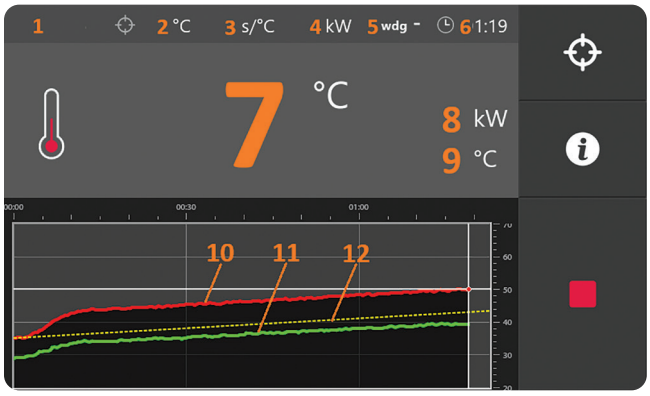
Le processus se déroule en fonction de la valeur configurée, quel que soit l'un des deux écrans affichés. Le déroulement précis du processus dépend de la fonctionnalité activée et du paramétrage correspondant. Citons dans ce cadre la fonctionnalité ΔT.

Lorsque la valeur définie est atteinte, le processus s'arrête et les dernières données du processus sont affichées.



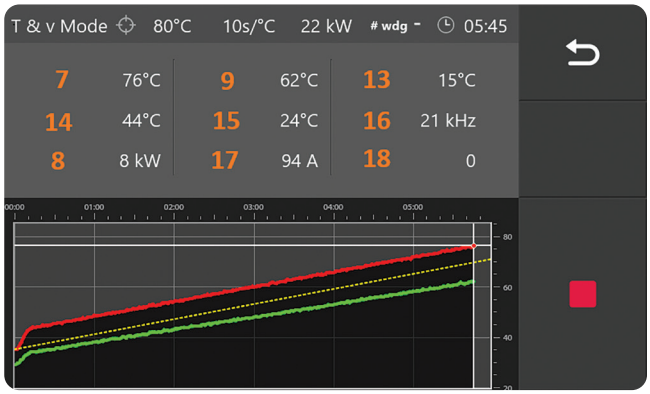
9.6 Explication des informations affichées à l'écran pendant la chauffe

Les informations affichées pendant le processus de chauffe sont expliquées ci-dessous pour chaque position de l'écran.



Écran de chauffe

© BETEX Tools



Écran de chauffe après avoir appuyé sur **[i]**

Pos.	Explication
1	Mode de chauffe réglé.
2	Température ou durée réglée. (En fonction du mode de chauffe choisi.)
3	Vitesse réglée. (Affiché uniquement en mode température et vitesse.)
4	Puissance réglée.
5	Conseils sur le nombre de tours. (Affiché uniquement si la fonction conseil est activée.)
6	Durée de chauffe actuelle.
7	Température actuelle T1. (En mode temps seulement si une sonde thermique est connectée.)
8	Puissance actuelle.
9	Température actuelle T2. (Uniquement si une sonde thermique est connectée.)
10	Représentation graphique de l'évolution de la température T1. (En mode temps, aucun graphique n'est affiché même si une sonde thermique est connectée.)
11	Représentation graphique de l'évolution de la température T2.
12	Évolution de la température telle qu'elle devrait être dans l'idéal en fonction de la vitesse programmée. (Affiché uniquement en mode température et vitesse.)
13	Écart de température actuel entre T1 et T2, ΔT. (Affiché uniquement si la fonction ΔT est activée.)
14	Température du bloc de refroidissement dans le générateur.
15	Température du transformateur dans le générateur.
16	Courant de sortie.
17	Fréquence de sortie.
18	Reconnaissance d'inducteur. (ID de l'inducteur connecté.)

10. Fichiers journaux

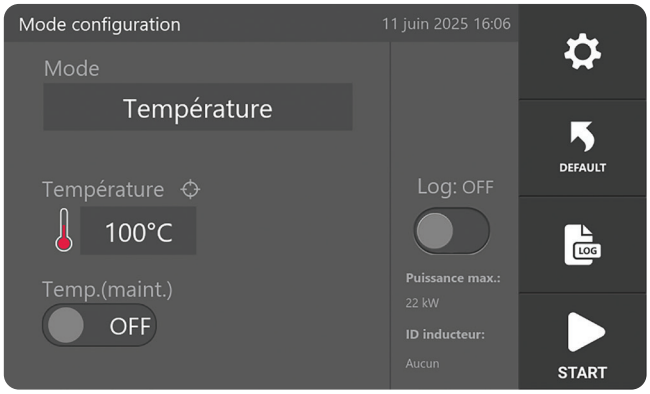
10.1 Accès aux fichiers journaux

Le générateur enregistre automatiquement certaines données issues du processus de chauffe. Il s'agit, entre autres, des données suivantes :

- **[Alarmes]** survenues.
- **[Crash log]**, les données du processus juste avant que le générateur ne tombe en panne pour une raison quelconque (crash informatique).
- **[Dernière chauffe]**, données concernant le dernier processus de chauffe exécuté.

Par ailleurs, les données de plusieurs processus de chauffe associés à un **[Opérateur]** et **[Projet]** peuvent être enregistrées dans le fichier journal. Il faut alors activer la fonction journal (Log) pour les chauffes en question. Voir à cet effet le chapitre 9.3.

Appuyez sur **[LOG]** sur le côté droit de l'écran Mode configuration.



Un écran synoptique affiche quatre types de journaux.



Les deux premiers types de journaux enregistrent automatiquement les **[Alarmes]** et les **[Crash log]**. Les journaux suivants sont des journaux de chauffe **[Journal de chauffage]** dotés d'un **[numéro d'ID]**, d'une **[Date]** et d'une **[Heure]** attribués par le système, ainsi que d'un nom d'**[Opérateur]** et de **[Projet]** saisis. Ces fichiers sont enregistrés si l'utilisateur a activé la fonction journal.

Si la fonction journal n'est pas activée, l'enregistrement avec l'ID #1 est réservé à l'enregistrement de la dernière chauffe et est automatiquement enregistré sous l'ID #1, la date et le nom « LOG » + « Dernier chauff. ». Ce fichier journal est remplacé à chaque nouvelle chauffe.

Toutes les données enregistrées peuvent être consultées et visualisées. Les journaux de chauffe peuvent en outre être exportés vers un support de données USB pour être traités ultérieurement dans un rapport. Les boutons **[Suivant]** et **[Précédent]** permettent de faire défiler les différentes pages de journaux. À droite à l'écran, entre les touches fléchées, la page affichée du nombre total de pages est indiquée.

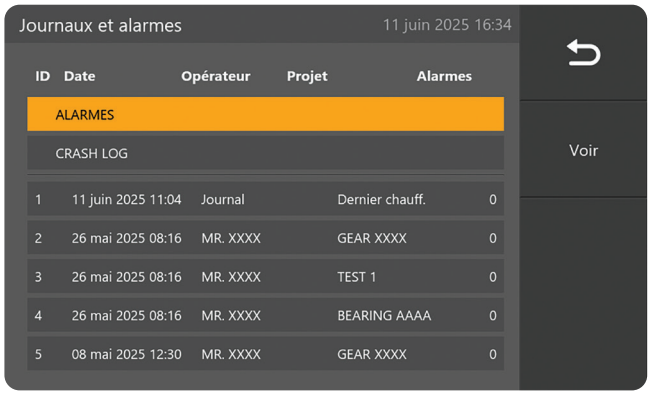
Quittez l'écran « Journaux et alarmes » en appuyant sur **[Retour]**.

10.2 Alarmes

Appuyez sur **[Log]** sur le côté droit de l'écran « Mode configuration » pour afficher la liste des journaux et alarmes.



Tapez dans cette liste sur la ligne **[Alarmes]**. Celle-ci devient orange pour confirmation. Appuyez sur **[Voir]**.



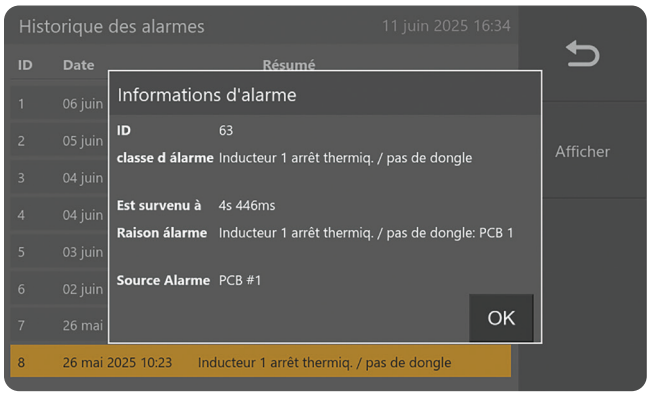
L'écran « Historique des alarmes » s'affiche et répertorie les alarmes qui se sont produites.



Appuyez sur une alarme pour la visualiser plus en détail. Celle-ci devient orange pour confirmation.



Appuyez sur **[Afficher]**. Des informations supplémentaires sur l'alarme s'affichent.



Appuyez sur **[OK]** et ensuite sur **[Retour]** pour revenir à l'écran précédent.

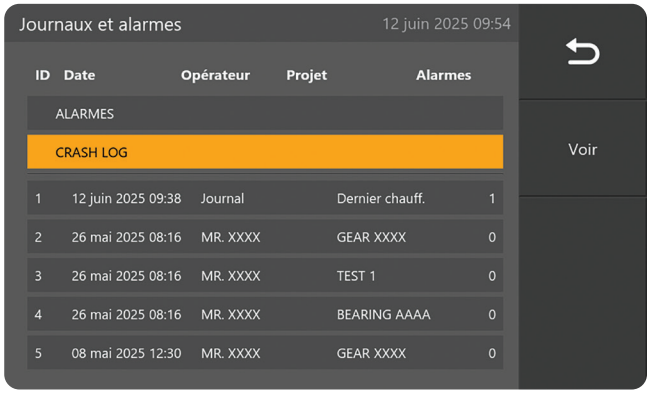
10.3 Crash logs

Un crash log présente, dans la mesure du possible, les données de chauffe juste avant qu'un générateur ne tombe en panne. Si vous le souhaitez, la cause sous-jacente de la panne peut être examinée en zoomant sur les alarmes associées à la panne.

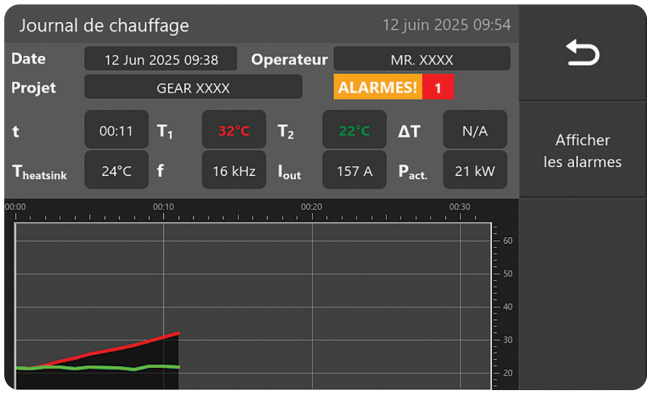


© BETEX Tools

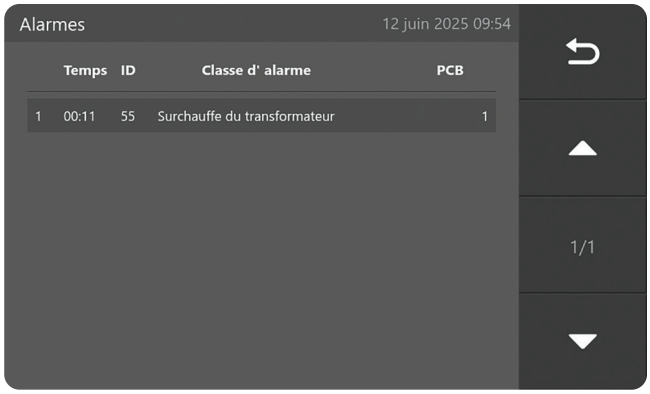
Tapez dans la liste sur la ligne **[Crash log]**. Celle-ci devient orange pour confirmation.



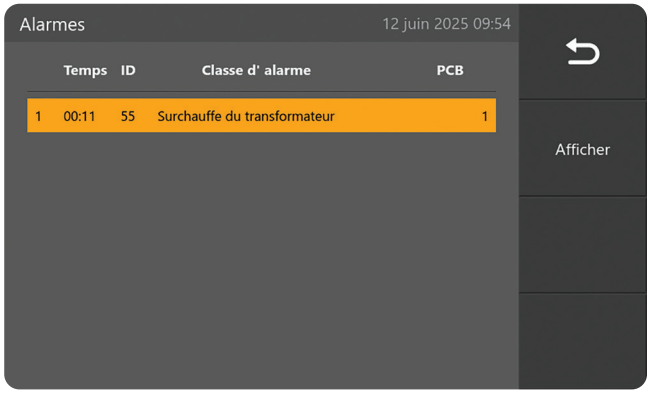
Appuyez sur **[Voir]**. Les données relatives à la chauffe lors de la panne sont affichées. S'il y a eu une alarme au même moment, cela est surligné en orange.



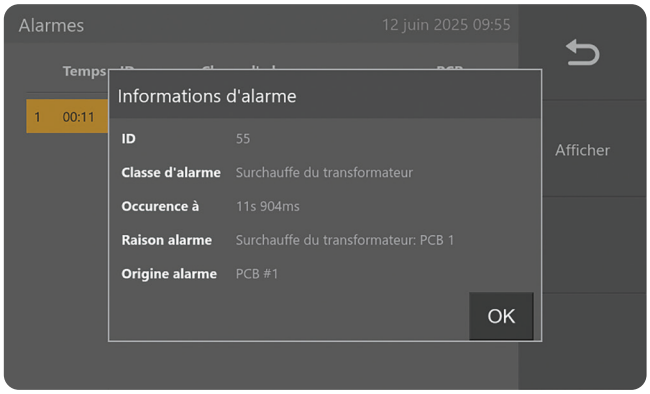
Appuyez sur **[Afficher les alarmes]** pour examiner les alarmes de plus près. Une liste des alarmes survenues s'affiche ensuite. Appuyez sur l'alarme que vous souhaitez consulter.



Celle-ci devient orange pour confirmation.



Appuyez sur **[Afficher]**. Des informations supplémentaires sur l'alarme s'affichent.



Appuyez sur **[OK]** et ensuite sur **[Retour]** pour revenir à l'écran précédent.

10.4 Journaux de chauffe

Les données relatives au(x) processus de chauffe sont stockées dans « Journaux et alarmes ».



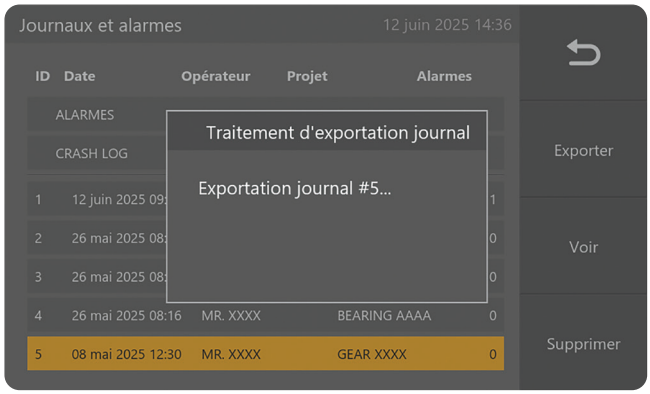
Dans la liste, sélectionnez le fichier journal de votre choix en tapant dessus. Les touches **[Suivant]** et **[Précédent]** permettent de faire défiler les différentes pages de journaux.

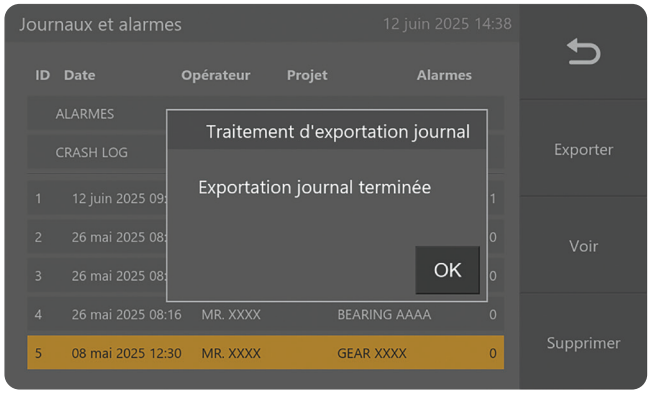
Le journal sélectionné devient orange. D'autres options s'offrent à vous :



[Exporter] : transfert du fichier journal sur un support de données USB
[Voir] : afficher le fichier journal à l'écran
[Supprimer] : supprimer le fichier journal

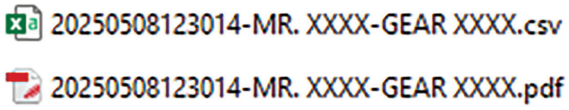
Exporter
Insérez un support de données USB dans la connexion USB du générateur. Sélectionnez **[Exporter]** pour copier les données de chauffe sur un support de données USB. Les écrans ci-dessous apparaissent successivement pour indiquer que l'exportation du fichier journal est en cours et réussie.



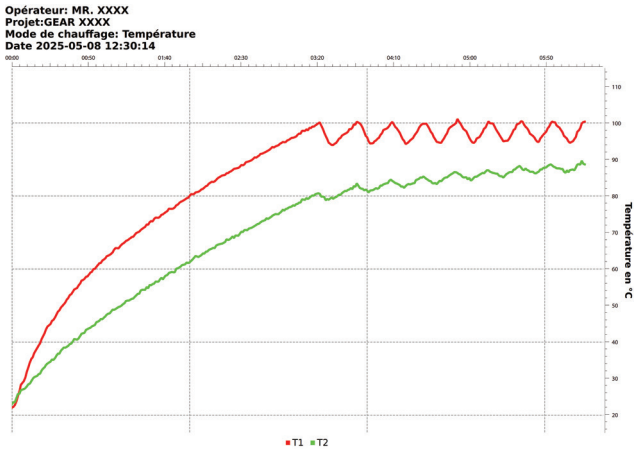


Appuyez sur **[OK]** pour confirmer et faire disparaître le message.

Deux fichiers journaux ont été exportés vers le support de données USB. Un fichier au format CSV et un fichier au format PDF.

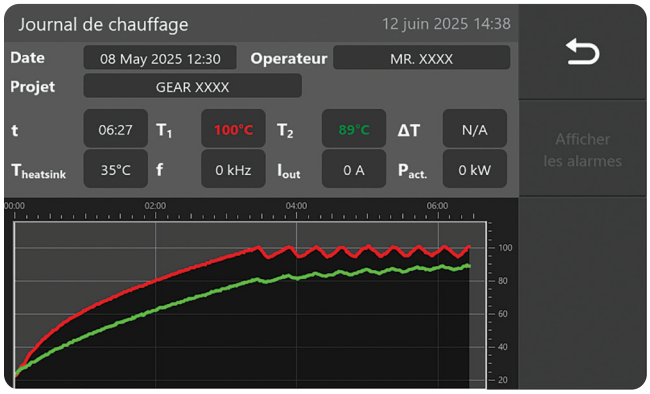


Les données du fichier CSV peuvent être récupérées dans Excel, par exemple, et transformées en un rapport selon vos préférences et vos souhaits. Le fichier PDF est un graphique prêt à l'emploi montrant la courbe de chauffe.



REMARQUE : En cas de chauffe en mode temps, lorsqu'aucune sonde de température n'est connectée, aucun graphique n'est affiché.

Voir



Appuyez sur **[Voir]** pour afficher à l'écran les dates de chauffe d'un journal sélectionné.

Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à la liste des « Journaux et alarmes ».

Supprimer
Appuyez sur **[Supprimer]** pour supprimer le fichier journal sélectionné. Une fenêtre s'affiche alors, indiquant que le fichier est supprimé et le fichier disparaît de la liste. Un seul fichier peut être supprimé à la fois. Les alarmes et les crash logs enregistrés ne peuvent pas être supprimés.

© BETEX Tools

11. Inducteurs

ATTENTION !

Les inducteurs portent toujours une indication de température d'utilisation maximale et de puissance maximale. Ne pas utiliser les inducteurs au-dessus de cette température maximale et/ou puissance maximale. Ceci permet d'éviter de blesser les personnes et d'endommager les appareils.

11.1 Modèles d'inducteurs

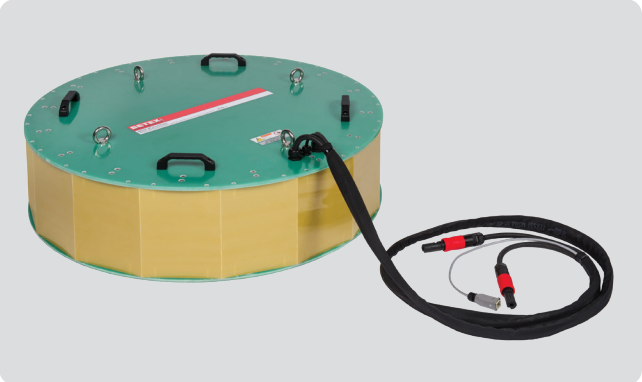
Pour un MF-GENERATOR BETEX, la livraison peut comprendre :

Inducteur fixe

Ce type s'utilise surtout pour les pièces d'exécution identique et fréquente qui doivent être chauffées. Cet inducteur est également très utilisé pour les pièces relativement petites où il est impossible d'utiliser un inducteur flexible.
Les modèles peuvent varier entre un inducteur qui chauffe la pièce depuis le perçage à une variante qui chauffe la pièce de l'extérieur. Les inducteurs fixes sont des dispositifs sur mesure et en principe axé sur un seul type de pièce. Si les tailles de plusieurs inducteurs sont fort semblables, il est parfois possible d'utiliser un seul inducteur pour plusieurs pièces. Les inducteurs fixes sont généralement équipés d'une reconnaissance d'inducteur et d'une protection thermique.



Exemple d'un inducteur fixe installé autour d'une pièce.



Exemple d'un inducteur positionné dans le perçage d'une pièce.

Vous trouverez ci-dessous une application d'un inducteur fixe pour le démontage des bagues de roulement d'un essieu de roue ferroviaire.



Les bagues sont chauffées rapidement à environ 120 °C. En raison de la pénétration relativement modeste du champ d'induction de moyenne fréquence, les bagues sont chauffées plus rapidement que l'essieu et elles se laissent coulisser sans difficulté de l'essieu. Avec le même inducteur, les bagues de roulement peuvent également être chauffées pour le montage.

Inducteur flexible

Un inducteur flexible est un câble spécial enroulé autour d'une pièce comme une bobine. Cet inducteur offre ainsi une grande liberté d'utilisation.
Ce type d'inducteur est disponible en plusieurs tailles, températures et catégories de puissance.



L'inducteur flexible est enroulé dans ou autour d'une pièce.





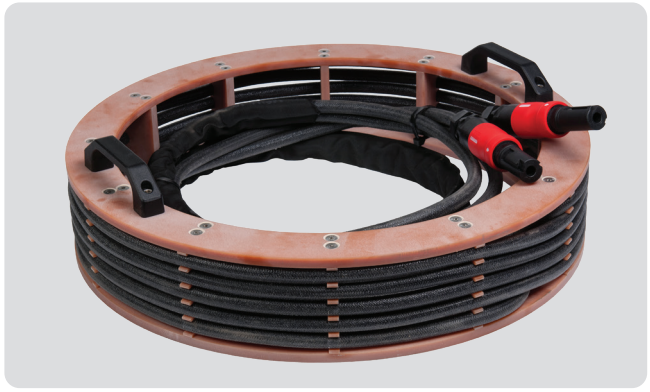
Il existe des supports magnétiques qui peuvent servir d'accessoires pour maintenir en place les enroulements pendant le processus.



ATTENTION !

Les supports magnétiques peuvent être utilisés jusqu'à une température maximale de 200 °C. À des températures plus élevées, les aimants perdent définitivement leur pouvoir adhésif et le collage avec lequel ils sont montés dans le boîtier en acier inoxydable peut être irrémédiablement endommagé.

Inducteur à cage
Un inducteur à cage combine un inducteur fixe à un modèle flexible. L'inducteur flexible est enroulé sur un cadre de support.



Jeu de raccord
Un jeu de raccord peut servir à rallonger les câbles de connexion d'un inducteur.



11.2 Raccordement d'inducteurs et jeu de raccord

Un inducteur et/ou jeu de raccord se connecte comme suit au générateur.

- Insérez les broches de l'inducteur dans les contrélements à l'arrière du générateur (voir photo).
- Veillez à ce que les points blancs sur la fiche et les contrélements (fiche) soient alignés les uns par rapport aux autres.
- Insérez la fiche en forçant la pression du ressort et faites tourner vers la droite jusqu'au blocage, puis laissez la fiche se verrouiller par sa propre pression de ressort.



La fiche est maintenant verrouillée dans le contrélément. Pour déconnecter la fiche, forcez la pression du ressort, tournez vers la gauche et retirez-la.

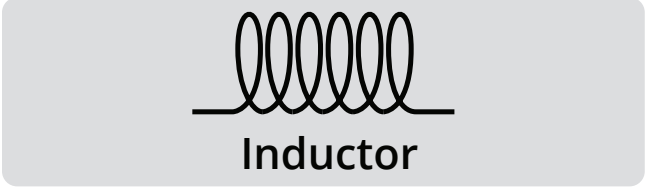
Le raccord d'un jeu de raccord à un inducteur fonctionne de la même manière. Dans ce cas également, le point blanc doit être aligné par rapport au point blanc du contrélément. Forcez ensuite la pression du ressort et tournez la fiche le plus possible vers la droite. La fiche est maintenant verrouillée dans le contrélément (raccord à baïonnette). Pour déconnecter la fiche, forcez la pression du ressort, tournez vers la gauche et retirez-la.



ATTENTION !

Ne jamais débrancher les fiches si l'inducteur fonctionne ! Ceci peut donner lieu à des étincelles ou à un arc électrique.

Lorsqu'un inducteur fixe est équipé d'une reconnaissance d'inducteur, celle-ci doit être raccordée au connecteur pour la protection thermique et la reconnaissance d'inducteur. Ce connecteur situé à l'arrière de l'appareil se reconnaît au symbole suivant :



Insérez la fiche du contrélément à l'arrière du générateur et raccordez le verrouillage en faisant pivoter le siphon du contrélément par dessus le connecteur.

Si l'inducteur n'est pas doté d'une reconnaissance, il faut installer un dongle sur ce raccord pour faire fonctionner le générateur.

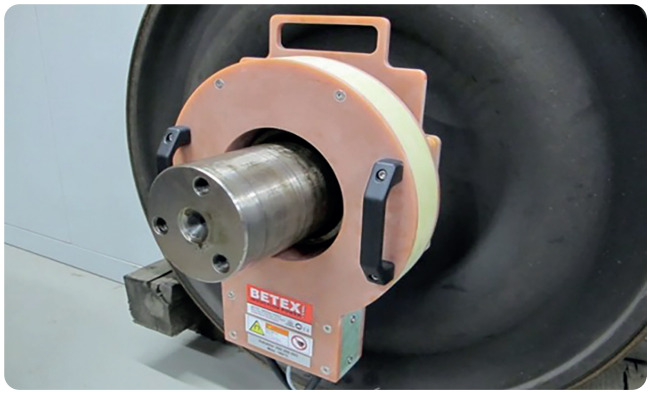
Lorsqu'un inducteur est débranché du générateur ou du jeu de raccord, une panne s'ensuit. Il est alors impossible de démarrer le générateur et une alarme se déclenche.

© BETEX Tools

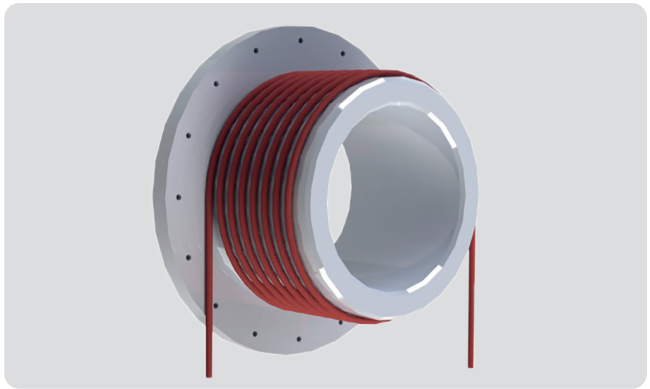
11.3 Installation de l'inducteur sur une pièce

Inducteurs fixes et inducteurs à cage
Installez l'inducteur autour de la pièce ou dans celle-ci. Si l'inducteur est équipé d'un dispositif à pince, installez-le derrière la pièce. Installez ensuite la sonde thermique sur la pièce là où la chaleur est apportée (près de l'inducteur).

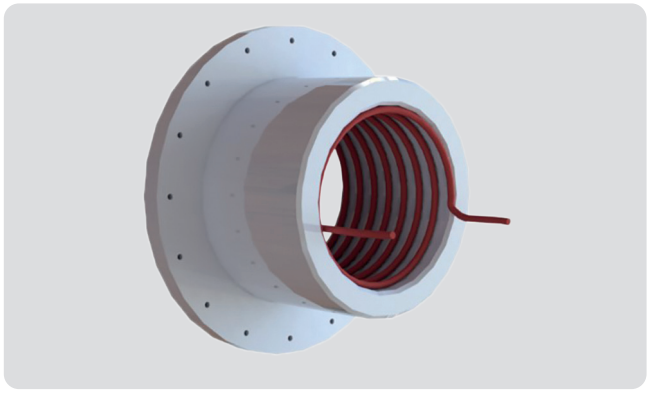




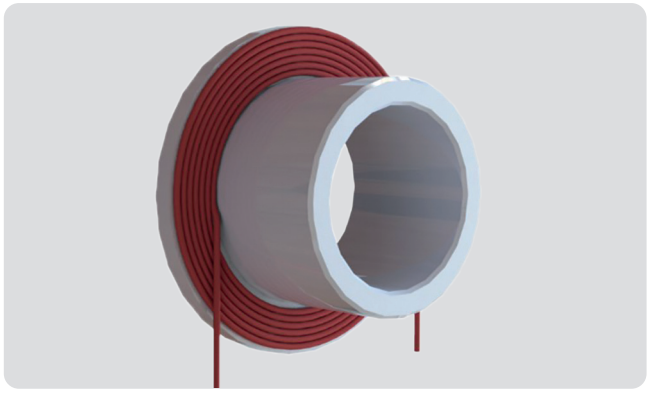
Inducteurs flexibles
- Les inducteurs flexibles sont constitués d'un câble spécial qui permet à l'utilisateur de fabriquer son propre inducteur en plaçant des enroulements « sur » une pièce métallique.
- Les inducteurs flexibles sont disponibles en différentes puissances (10 kW, 22 kW en 44 kW), longueurs (15, 20, 25 et 30 m) et classes de température (180 °C et 300 °C).
- Les inducteurs flexibles sont destinés à être utilisés avec un MF-GENERATOR BETEX. Assurez-vous que la puissance de l'inducteur corresponde à la puissance du générateur.
- Les inducteurs flexibles permettent de placer un certain nombre d'enroulements autour d'une pièce, dans une pièce (alésage) ou sur une pièce (enroulement plat sur la surface).



Inducteur autour d'une pièce



Inducteur dans une pièce

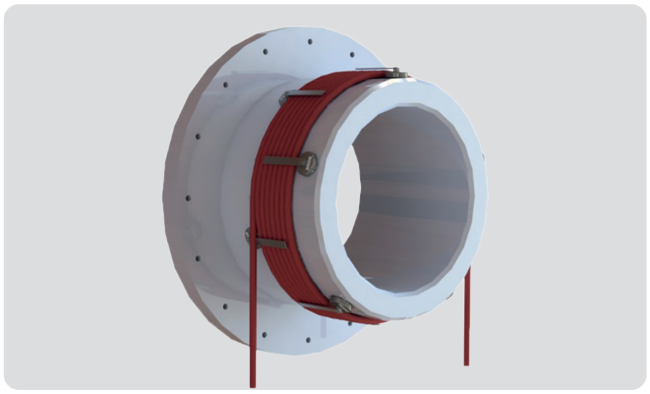


Inducteur à plat sur une pièce

Le nombre d'enroulements (tours) à poser dépend des dimensions, de la forme et du type de matériau de la pièce. Une pièce de grand diamètre nécessite généralement moins d'enroulements qu'une pièce de petit diamètre. Pour déterminer le nombre optimal d'enroulements, nous recommandons de commencer par 5 à 8 enroulements.

Des supports magnétiques peuvent aider à maintenir en place les enroulements pendant le processus de chauffe.

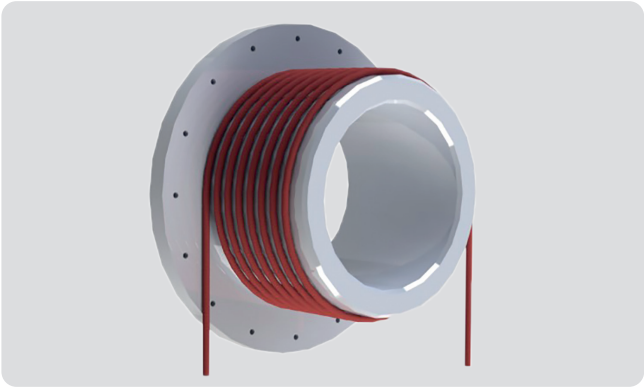




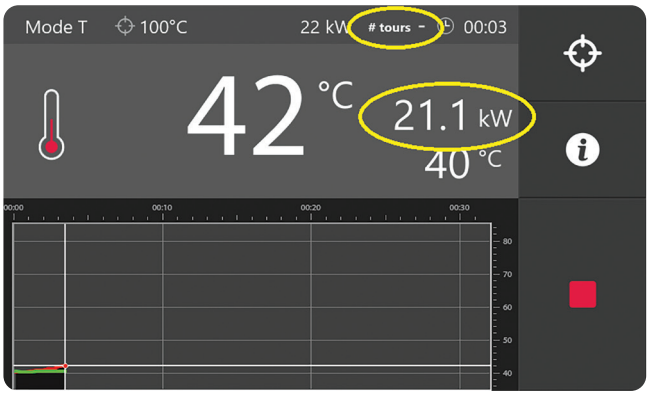
L'accouplement dans l'exemple ci-dessous est utilisé pour expliquer comment obtenir le nombre optimal d'enroulements (tours).

Activez la fonction **[Conseil]** dans le menu des paramètres. En plus de suivre les instructions ci-dessous, cette fonction fournit une bonne aide pour enrouler l'inducteur autour de la pièce de la meilleure façon possible. Cette fonction est décrite au chapitre 7.4. Suivez autant que possible ce conseil pour réaliser une chauffe optimale.

Cet exemple commence avec 8 tours.



- L'étape suivante consiste à connecter l'inducteur au générateur.
- Assurez-vous que le générateur est réglé sur la puissance maximale. Selon le type de générateur, il s'agit de 10 kW, 22 kW ou 44 kW.
- Appuyez sur **[Start]** et faites fonctionner le générateur brièvement.
- Lisez la puissance actuelle et le conseil affichés à l'écran.

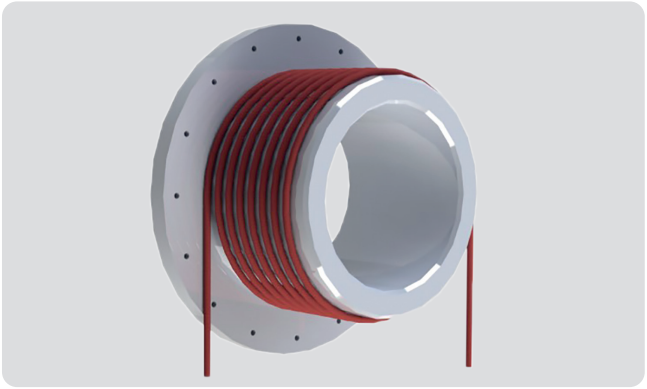


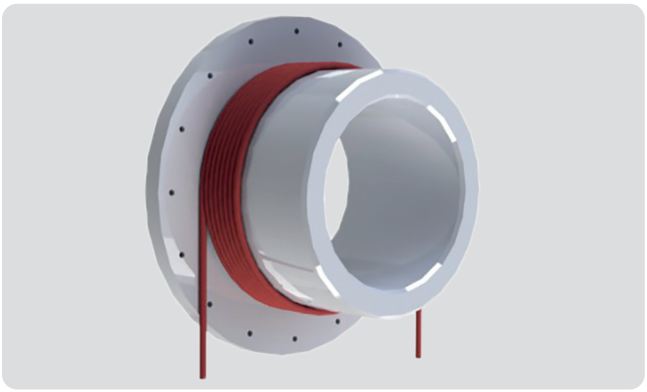
Puissance actuelle d'un générateur de 22 kW.

Plusieurs possibilités s'offrent à vous :

1. La puissance actuelle est proche de la puissance maximale (10 kW, 22 kW ou 44 kW) et le conseil indique **[# tours -]** ➔ le nombre de tours est optimal.
2. La puissance actuelle est bien inférieure à la puissance maximale, par exemple seulement 15 KW et le conseil indique **[# tours ▲]** (message clignotant en orange) ➔ nombre de tours probablement trop faible, ➔ ajoutez des tours
3. La puissance actuelle est bien inférieure à la puissance maximale, par exemple seulement 17 KW et le conseil indique **[# tours ▲]** (message clignotant en orange) ➔ nombre de tours probablement trop élevé, ➔ supprimez des tours

Pour chauffer une pièce de façon uniforme, les enroulements peuvent/doivent être répartis uniformément sur la pièce. Pour ce faire, un espace peut être laissé entre les tours. Toutefois, cela peut avoir une incidence sur la puissance et le conseil. Il se peut que le nombre de tours doive être ajusté selon les étapes ci-dessus.





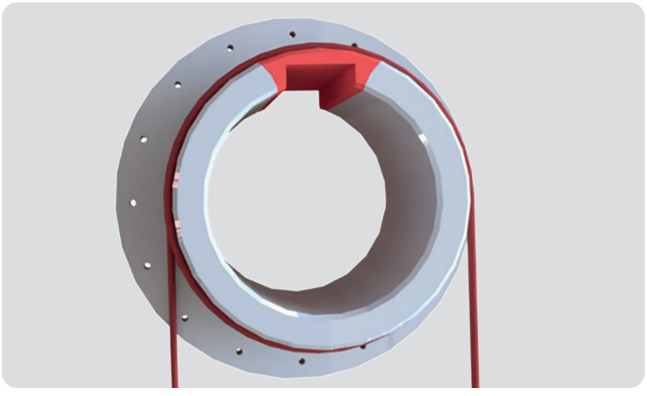
ATTENTION !

La longueur de bobine inutilisée ne peut pas être enroulée ! Lorsque le nombre optimal de tours a été trouvé et qu'il subsiste une longueur de bobine inutilisée, posez-la en ligne droite sur le sol. Enrouler la longueur inutilisée crée une bobine supplémentaire, ce qui affecte négativement le processus. Si possible, utilisez une longueur d'inducteur qui correspond à la pièce.

N'oubliez pas que la chaleur est générée dans la pièce directement sous le câble de l'inducteur. Cela affecte donc l'endroit et la vitesse à laquelle la chaleur est générée dans la pièce, tout comme la forme et la construction de la pièce. Les parties plus fines de la pièce chaufferont beaucoup plus vite que les parties plus épaisses.

Si l'inducteur est enroulé directement sur une partie « étrangère » à la pièce, comme les boulons, les écrous et les plaques signalétiques métalliques, ces pièces peuvent chauffer beaucoup plus rapidement que le reste de la pièce. Cela pourrait endommager l'inducteur. Évitez autant que possible de telles situations.

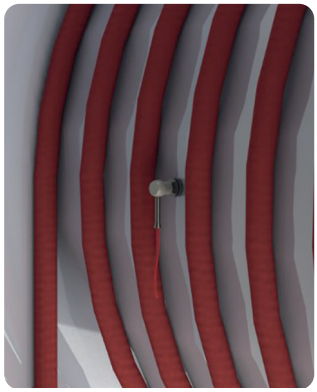
Dans l'exemple ci-dessous, la partie rouge va chauffer beaucoup plus vite que le reste de la pièce. Par conséquent, placez la sonde thermique dans cette partie de la pièce (à proximité immédiate d'un enroulement) pour éviter d'endommager l'inducteur.

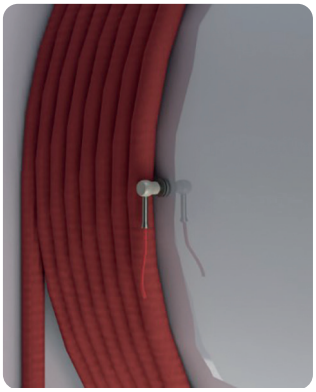


© BETEX Tools

ATTENTION !

En cas d'utilisation d'un inducteur flexible, placez toujours la sonde thermique directement à proximité d'un enroulement. C'est à cet endroit que la chaleur est principalement générée en premier lieu dans la pièce. Veuillez également noter que les pièces plus fines chauffent plus rapidement. Cet élément doit également être pris en compte pour déterminer l'emplacement de la sonde thermique.





Exemples de placement correct de la sonde thermique

Si un inducteur est utilisé de façon incorrecte, la gaine (isolation) peut s'endommager ou brûler. L'inducteur doit être vérifié avant chaque utilisation pour s'assurer qu'il n'est pas endommagé. Les inducteurs endommagés doivent être remplacés.

ATTENTION !

N'utilisez pas d'inducteurs endommagés !

12. Maintenance et nettoyage

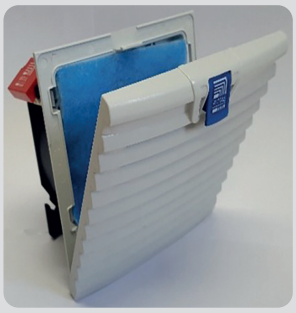
- Nettoyer le générateur uniquement avec un chiffon sec. Ne pas utiliser d'eau ni de détergent.
- Avant chaque utilisation, vérifier si les câbles de l'appareil de chauffe et des inducteurs ne sont pas endommagés.
- Vérifier régulièrement si les capteurs magnétiques ne sont pas endommagés. Veiller à ce que la tête de l'aimant soit exempte de saletés pour garantir une bonne prise de mesure.
- L'appareil de chauffe est muni à l'arrière d'un ventilateur avec filtre.
- Vérifier régulièrement si le tapis de filtre n'est pas sale et le nettoyer ou le remplacer si nécessaire, afin d'assurer un bon écoulement de l'air de refroidissement.
- La fréquence du contrôle et du nettoyage dépend du niveau de pollution de l'environnement dans lequel l'appareil de chauffe est utilisé.

Les tapis de filtre sont accessibles comme suit :

- Déverrouiller en tirant la poignée bleue vers l'avant.



- Faire basculer la grille vers l'avant.



- Contrôler l'encrassement du filtre et le remplacer si nécessaire.
- Faire basculer à nouveau la grille et la verrouiller.



13. Pièces d'usure et de rechange

Pièce	N° d'art.
Tapis de filtre Rittal SK3322.700	MF400560M
Sonde thermique magnétique 3,5 m, 350 °C rouge	270588
Sonde thermique magnétique 3,5 m, 350 °C verte	270584
Colonne de signalisation BETEX option MF V3.1	350200998
Dongle inducteur flexible	350200991
Câble de terre MF, magnétique, 5 m	350200999
Support magnétiques inducteur flexible (200 °C)	350200995

14. Mise à jour du micrologiciel

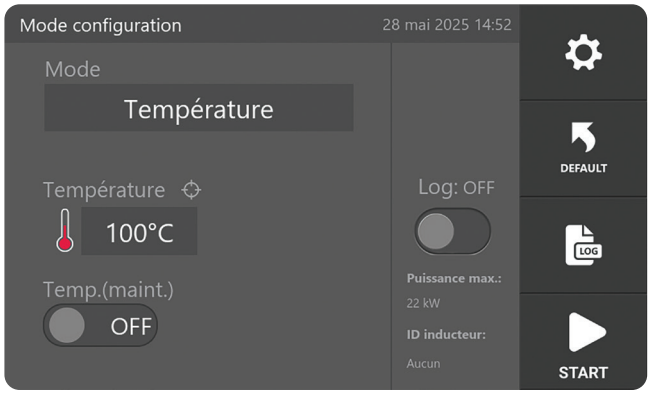
Le fabricant peut mettre à disposition des mises à jour du micrologiciel pour l'IHM du générateur.

ATTENTION !

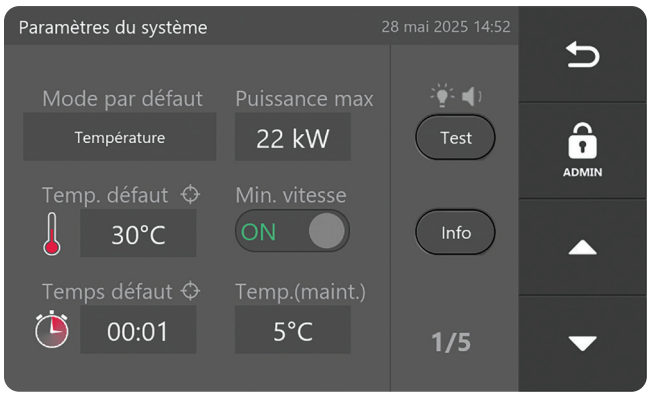
Pour la mise à jour, prendre en compte les points suivants :
- Une mise à jour peut entraîner la perte de paramètres préférentiels ou saisis. Après une mise à jour, toujours vérifier si ces paramètres ont été conservés et configurer à nouveau le générateur, si nécessaire, conformément à vos préférences.
- Une mise à jour peut également supprimer des fichiers journaux. S'il faut conserver ces fichiers, les exporter d'abord vers une clé USB pour les sauvegarder. Voir chapitre 10.4.

Une mise à jour doit être téléchargée par la connexion USB à l'avant du générateur. La mise à jour nécessite un support de données USB vide. Le cas échéant, le fichier est mis à disposition numériquement par le fabricant. Ce fichier doit être copié vers le répertoire racine sur la clé USB. Insérez le support de données USB avec la nouvelle version du logiciel dans la connexion USB du générateur.

Étapes à suivre :



Appuyez sur **[Paramètres du système]** pour afficher l'écran de paramètres du système. Dans cet écran, appuyez sur **[Info]** :

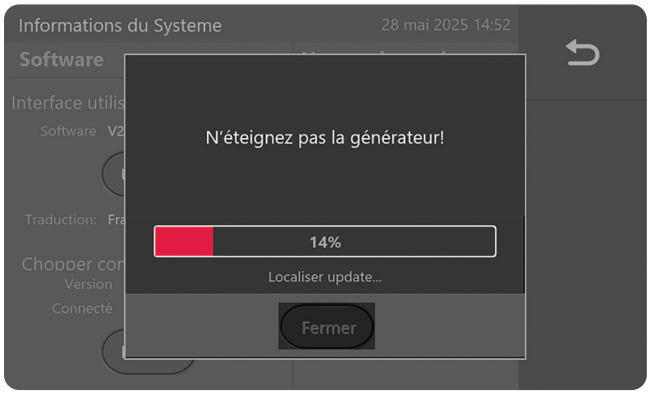


L'écran « Informations du système » qui s'affiche alors indique la version actuelle du logiciel sous « Interface utilisateur » (IHM) sous « Software ».

Vérifiez si le logiciel nouvellement mis à disposition a un numéro de version plus élevé que la version actuelle. Si le numéro de version affiché à l'écran est égal ou supérieur à la version mise à disposition, le logiciel installé est déjà à jour. Interrompez le processus de mise à jour en appuyant sur **[Retour]**. Si la version affichée est plus ancienne, continuez avec les étapes suivantes.



Appuyez sur **[Update]**. Un indicateur d'évolution s'affiche. N'éteignez pas le générateur pendant le processus.



Lorsque le processus est terminé, une fenêtre s'affiche pour indiquer que la mise à jour a été effectuée avec succès.

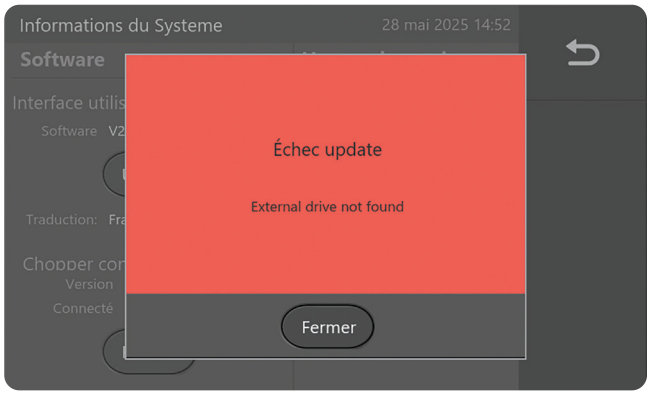
© BETEX Tools



Appuyez sur **[Redémarrer]**. Le générateur redémarre et les modifications sont appliquées.

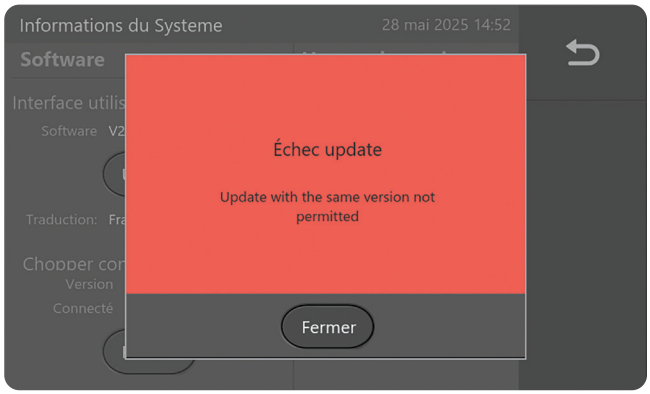
Messages d'erreur pendant la mise à jour
Des erreurs peuvent survenir au cours du processus de mise à jour. Celles-ci sont affichées à l'écran avec des fenêtres de notification.

[Échec update]



[External drive not found]
Le support de données USB contenant le nouveau logiciel est introuvable. Appuyez sur **[Fermer]** pour supprimer le message d'erreur.

- Assurez-vous qu'un support de données USB contenant le nouveau logiciel est inséré.
- Insérez à nouveau le support de données USB, patientez quelques secondes, puis appuyez à nouveau sur **[Update]**.
- Essayez un autre support de données USB.



[Update with same version not permitted]
La version du logiciel utilisée pour la mise à jour est la même que la version installée. Le logiciel est déjà à jour.

- Appuyez sur **[Fermer]** pour supprimer le message d'erreur.
- Appuyez sur **[Retour]** pour quitter le processus de mise à jour.

15. Alarmes, messages d'erreur, notifications et autres pannes

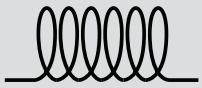
15.1 Alarmes, notifications et messages d'erreur

Le générateur peut afficher des notifications, des alarmes et des messages d'erreur à l'écran.
Vous trouverez ci-dessous un aperçu des messages et des mesures à prendre.

ID #	Alarme / message d'erreur	Cause et mesure à prendre

1	Aucune augmentation de température	Hausse insuffisante de la température dans la pièce pendant la durée définie par l'utilisateur.
		• La sonde thermique n'a pas été installée sur la pièce ou au mauvais endroit.
		  • Mettre en place la sonde.
		  • Installer la sonde le plus près possible de l'inducteur.
		• Sonde thermique défectueuse.
		  • La remplacer par un exemplaire qui fonctionne.
		• Sonde thermique encrassée.
		  • Nettoyer la sonde magnétique.
		• Réglage trop faible de la puissance du générateur pour la pièce concernée.
		  • Augmenter le réglage de la puissance du générateur.
		• Pièce trop grande pour générer une hausse suffisante de la température à la puissance maximale dans un délai prédéfini.
		  • Contacter le fournisseur.

2	Timeout de communication	Communication coupée entre l'IHM (écran tactile) et le(s) circuit(s) imprimé(s) du contrôleur. • Désactiver le générateur avec l'interrupteur principal et le réactiver après 30 secondes environ. • Si le problème n'est pas résolu, contacter le fournisseur.
5	Alarme slave interlink	Uniquement pour les générateurs 44 kW. La communication entre les deux circuits imprimés Chopper control est défaillante. • Désactiver le générateur avec l'interrupteur principal et le réactiver après 30 secondes environ. • Si le problème n'est pas résolu, contacter le fournisseur.
7	Sonde thermique 1 déconnectée	Sonde thermique T1 non connectée ou défectueuse. • La connecter à T1 ou la remplacer par un exemplaire qui fonctionne.
9	Sonde thermique 2 déconnectée	Sonde thermique T2 non connectée ou défectueuse. • La connecter à T2 ou la remplacer par un exemplaire qui fonctionne. Cette alarme ne peut se déclencher que lorsque la mesure ΔT est activée.
11	ΔT timeout	Délai dans lequel la remise en marche aurait dû avoir lieu après le dépassement de ΔT. • Si nécessaire, prolonger le délai **[ΔT timeout]**.

13	Alarme réseau	Consulter le chapitre 16.
15	Température du radiateur trop basse PCB 1.	Température IGBT PCB 1 trop faible. Ceci peut survenir uniquement si la température ambiante est inférieure à -10 °C. • Patienter pour l'utilisation jusqu'à ce que la température (ambiante) ait augmenté à nouveau.
17	Température du radiateur trop basse PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW)	Température IGBT PCB 2 trop faible. Ceci peut survenir uniquement si la température ambiante est inférieure à -10 °C. • Patienter pour l'utilisation jusqu'à ce que la température (ambiante) ait augmenté à nouveau.
23	Tension continue est trop faible PCB 1.	La tension d'entrée (DC) du PCB 1 du Chopper est faible. • Faire contrôler par une personne compétente si le générateur est toujours connecté aux trois phases du réseau. Faire contrôler également si les trois phases sont sous tension. Il se peut qu'un fusible soit désactivé du côté du réseau.
25	Tension continue est trop faible PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW).	La tension d'entrée (DC) du PCB 2 du Chopper est faible. • Faire contrôler par une personne compétente si le générateur est toujours connecté aux trois phases du réseau. Faire contrôler également si les trois phases sont sous tension. Il se peut qu'un fusible soit désactivé du côté du réseau.
31	Puissance trop basse PCB 1.	Tension (de commande) trop faible sur les PCB. • Contacter le fournisseur.
33	Puissance trop basse PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW).	Tension (de commande) trop faible sur les PCB. • Contacter le fournisseur.
39	Courant trop élevé PCB 1.	Courant électrique traversant le PCB 1 IGBT trop élevé. • Contacter le fournisseur.
41	Courant trop élevé PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW)	Courant électrique traversant le PCB 2 IGBT trop élevé. • Contacter le fournisseur.
47	Pas d'inducteur connecté PCB 1.	Pas d'inducteur connecté au générateur. • Connecter l'inducteur au générateur. • Pour les inducteurs flexibles, connecter également le dongle au générateur.
49	Pas d'inducteur connecté PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW)	Pas d'inducteur connecté au générateur. • Connecter l'inducteur au générateur. • Pour les inducteurs flexibles, connecter également le dongle au générateur.
55	Surchauffe du transformateur PCB 1.	Transformateur PCB 1 thermiquement activé. • Patienter jusqu'à ce que la température du transformateur ait à nouveau baissé. • La surveillance de la température se réinitialise dès que la température est à nouveau au sein de la gamme autorisée. • Vérifier si le(s) ventilateur(s) tourne(nt) à l'arrière du générateur. • Vérifier le(s) tapis de filtre de ce(s) ventilateur(s).
57	Surchauffe du transformateur PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW).	Transformateur PCB 2 thermiquement activé. • Patienter jusqu'à ce que la température du transformateur ait à nouveau baissé. • La surveillance de la température se réinitialise dès que la température est à nouveau au sein de la gamme autorisée. • Vérifier si le(s) ventilateur(s) tourne(nt) à l'arrière du générateur. • Vérifier le(s) tapis de filtre de ce(s) ventilateur(s).
63	Inducteur 1 arrêt thermiq. / pas de dongle PCB 1.	Inducteur connecté thermiquement désactivé ou, dans le cas d'inducteurs flexibles, dongle non installé. • Vérifier si une fiche ou un dongle séparé est connecté(e) à la connexion de reconnaissance d'inducteur. La connexion se reconnaît au symbole suivant.  **Inductor** • En cas d'inducteurs fixes : patienter jusqu'à ce que l'inducteur soit à nouveau refroidi. • La surveillance de la température se réinitialise une fois qu'elle est revenue à la normale. • Dans le cas d'un inducteur sans reconnaissance d'inducteur ou d'un inducteur flexible, il faut toujours avoir installé le dongle.
87	Faillance du capteur courant PCB 1.	Erreur du capteur de courant (PCB 1). • Contacter le fournisseur.
89	Faillance du capteur courant PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW).	Erreur du capteur de courant (PCB 2). • Contacter le fournisseur.
95	Circuit court NTC du radiateur PCB 1.	NTC sur le radiateur PCB 1 défectueux. • Contacter le fournisseur.
97	Circuit court NTC du radiateur PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW)	NTC sur le radiateur PCB 2 défectueux. • Contacter le fournisseur.

© BETEX Tools

103	Circuit ouvert NTC du radiateur PCB 1.	NTC sur radiateur PCB 1 défectueux ou problème au niveau de la connexion sur le PCB. • Contacter le fournisseur.
105	Circuit ouvert NTC du radiateur PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW)	NTC sur radiateur PCB 2 défectueux ou problème au niveau de la connexion sur le PCB. • Contacter le fournisseur.
111	Circuit court NTC du transformateur PCB 1.	NTC dans transformateur PCB 1 défectueux. • Contacter le fournisseur.
113	Circuit court NTC du transformateur PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW)	NTC dans transformateur PCB 2 défectueux. • Contacter le fournisseur.
119	Circuit ouvert NTC du transformateur PCB 1.	NTC dans transformateur PCB 1 défectueux ou problème au niveau de la connexion sur le PCB. • Contacter le fournisseur.
121	Circuit ouvert NTC du transformateur PCB 2. (Uniquement pour générateurs 44 kW)	NTC dans transformateur PCB 2 défectueux ou problème au niveau de la connexion sur le PCB. • Contacter le fournisseur.
--	Sonde(s) de température manquant ! S'il vous plaît essayer à nouveau...	Sonde(s) thermique(s) non visible(s). • Connecter la (les) sonde(s) thermique(s). • Sonde thermique défectueuse. • La remplacer par un exemplaire qui fonctionne.
--	Échoué supprimer journal (Disque externe introuvable)	Impossible d'exporter le fichier journal. • Insérer une clé USB à l'avant dans le port USB de l'appareil de chauffe. • Assurez-vous que la clé USB n'est pas protégée en écriture. • Assurez-vous que la clé USB est formatée en FAT32
--	Incompatibilité de modes de chauffe ! Modifier le mode ou désactiver les réseaux ...	Ne se produit que pendant la mise en réseau. Pendant la mise en réseau, le mode **[séquence]** ne peut pas être sélectionné. Sélectionner l'un des autres modes de chauffe.
--	Versions incompatibles ! Incompatibilité de version réseau...	Se produit uniquement lors de la mise en réseau de générateurs de génération différente. (par exemple, V3.0 avec V3.1)
--	... module NOT loaded	Uniquement lors du démarrage du générateur ; Impossible de trouver ou de charger le fichier config, admin ou setup. • Éteignez le générateur, patientez 30 secondes et réessayez. • Si le problème n'est pas résolu, contacter le fournisseur.

15.2 Autres pannes

Problème / panne	Cause et mesure à prendre
Pas d'écran d'affichage après activation de l'interrupteur principal.	L'écran d'affichage reste noir pendant un certain temps après le démarrage. Patienter jusqu'à ce que cette phase soit terminée. Ne pas éteindre et remettre en marche directement si vous n'avez pas d'image tout de suite. S'il n'y a toujours pas d'image après 1 minute max., vérifier les points suivants : 1. Le générateur est-il connecté au réseau ? 2. La tension réseau est-elle présente sur les 3 phases ? 3. Vérifier les fusibles dans l'appareil. Ceux-ci se trouvent derrière le panneau avant, à côté de l'interrupteur principal.
La date et l'heure ne sont pas mémorisées.	La batterie de la mémoire de l'horloge est épuisée. Le générateur peut ne pas avoir été utilisé pendant une période prolongée. La batterie est de type rechargeable. Laisser le générateur allumé pendant une période prolongée (veille) pour recharger la batterie.
Le processus de chauffe s'arrête soudain alors que la température réglée n'est pas encore atteinte.	Vérifier s'il n'y a pas de chauffe involontaire en mode ΔT et si le processus est mis sur pause. Désactiver cette fonction si nécessaire. Voir chapitre 7.5. S'il faut chauffer en mode ΔT, vérifier les paramètres correspondants.
Le processus de chauffe ne veut pas démarrer.	Vérifier s'il n'y a pas de chauffe involontaire en mode ΔT et si le processus est mis sur pause. Désactiver cette fonction si nécessaire. Voir chapitre 7.5. S'il faut chauffer en mode ΔT, vérifier les paramètres correspondants.
La pièce ne se réchauffe pas.	Vérifier le matériau de la pièce. Tous les métaux ne conviennent pas pour la chauffe à moyenne fréquence. Voir chapitre 3.1.
Le processus de chauffe ne fonctionne pas à la puissance maximale réglée.	Strictement parlant, ce n'est pas une panne. La question de savoir si l'appareil de chauffe est capable d'atteindre sa puissance maximale dépend de plusieurs facteurs : 1. La tension réseau correspond-elle à celle indiquée sur la plaque signalétique ? Ou baisse-t-elle peut-être pendant le fonctionnement ? (Malheureusement, il n'y a pas vraiment de solution dans ce cas.) La tension ne doit pas s'écarter de plus de 10 % de celle indiquée sur la plaque signalétique. 2. La combinaison de l'inducteur et de la pièce est-elle optimale ? Utiliser la fonction conseil pour l'optimiser. 3. Le matériau chauffé. 4. Le système peut-il entrer en résonance ? Ceci dépend notamment des points 2 et 3. En ne travaillant pas en ou partiellement hors résonance, le facteur de la puissance du système diminuera.
La mesure de la température ne correspond pas.	Vérifier si la sonde est raccordée correctement. Les pôles + et – de la fiche doivent correspondre à ceux de la prise. Vérifier si la tête de la sonde n'est pas sale et nettoyer si nécessaire. Les saletés constituent un isolant et donnent lieu à des divergences dans les prises de mesure.

16. Raccord de générateurs (optionnel)

16.1 Raccord physique des générateurs

Les générateurs à moyenne fréquence peuvent être connectés les uns aux autres afin qu'ils chauffent une pièce ensemble. Cette fonctionnalité est optionnelle et n'est pas activée par défaut sur chaque générateur.

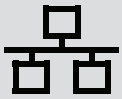
Il est possible de raccorder les uns aux autres 10 générateurs maximum. Pour cela, il n'est pas nécessaire que les générateurs soient tous du même type. Les générateurs 10 kW, 22 kW et 44 kW peuvent être couplés entre eux de manière aléatoire.

ATTENTION !

Placez les générateurs à coupler de sorte qu'il y ait un espace libre d'au moins 100 cm entre les générateurs. Les générateurs peuvent ainsi être suffisamment alimentés en air frais et ils n'utiliseront pas l'air chaud soufflé réciproquement pour se refroidir.

Toutefois, pour le raccordement des générateurs, vous devez tenir compte de la puissance totale qui doit pouvoir être fournie pour la mise en service de l'installation.

Raccord de deux générateurs :
Deux générateurs sont raccordés directement l'un à l'autre avec un câble Ethernet par le biais des connexions Ethernet à l'avant des deux générateurs. Utilisez les connexions portant l'indication suivante :



Le câble à utiliser peut être un câble Ethernet standard CAT5 ou CAT6.

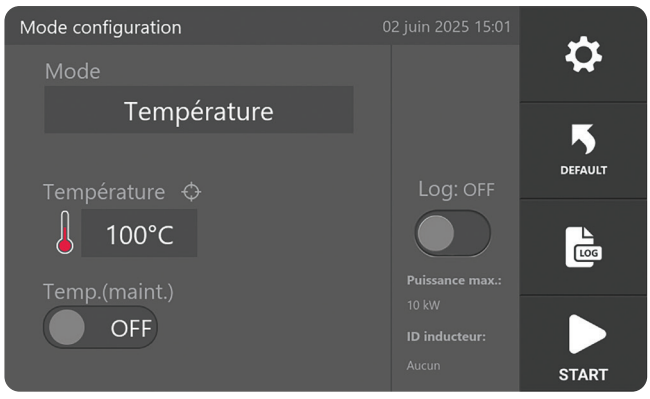
Raccord de plus de deux générateurs :
Plus de deux générateurs sont raccordés les uns aux autres par le biais d'un commutateur de réseau (network switch). Connectez les câbles Ethernet à un commutateur de réseau par le bais des connexions Ethernet à l'avant des générateurs.

Le commutateur de réseau peut également être d'un type standard disponible sur le marché. La seule chose à laquelle il faut faire attention est de s'assurer que le commutateur en question dispose bien au moins du même nombre de ports que le nombre de générateurs devant être raccordés.

16.2 Paramétrage des générateurs à raccorder

Assurez-vous que les générateurs sont connectés via un câble réseau et configurez les générateurs. L'un des générateurs à raccorder doit toujours être défini comme serveur et les autres générateurs comme clients. Pour ce faire, suivez les étapes ci-dessous.

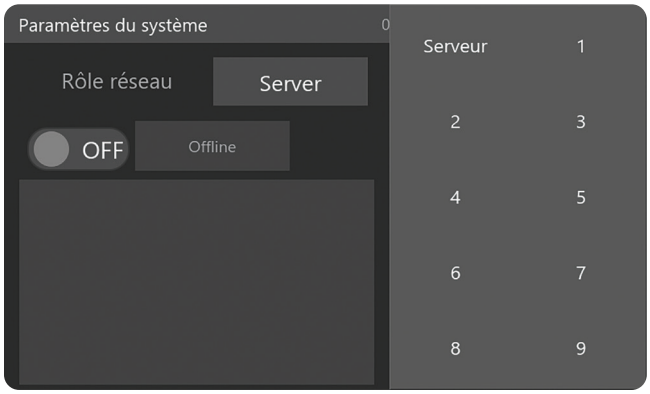
Paramétrage du générateur comme serveur :



Appuyez sur **[Paramètres du système]**. Utilisez la touche **[Suivant]** pour aller à la page 5/5 des **[Paramètres du système]**.



Appuyez sur la fenêtre située derrière **[Rôle réseau]**. Celle-ci est vide ou indique un rôle de réseau précédemment utilisé pour le générateur. Un menu de sélection s'affiche.



Sélectionnez **[Serveur]**. L'élément sélectionné s'affiche dans la fenêtre et le menu disparaît.

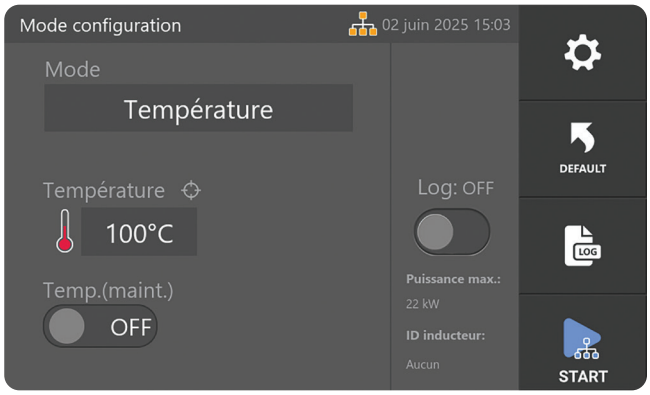


Faites glisser le bouton de **[OFF]** à **[ON]**.



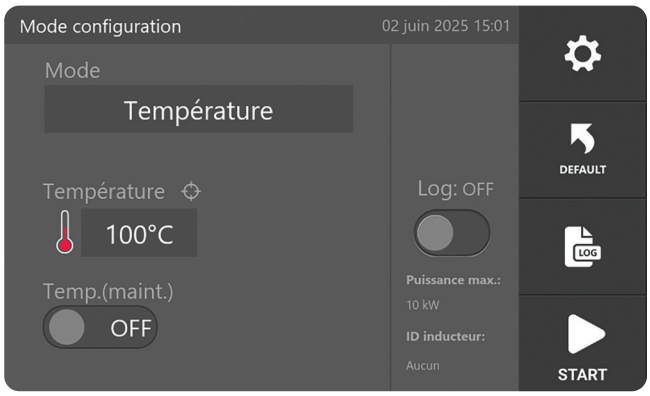
© BETEX Tools

À l'écran, le message « Prêt » apparaît dans une fenêtre verte. Un symbole réseau s'affiche en haut de l'écran. Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran **[Mode configuration]**.

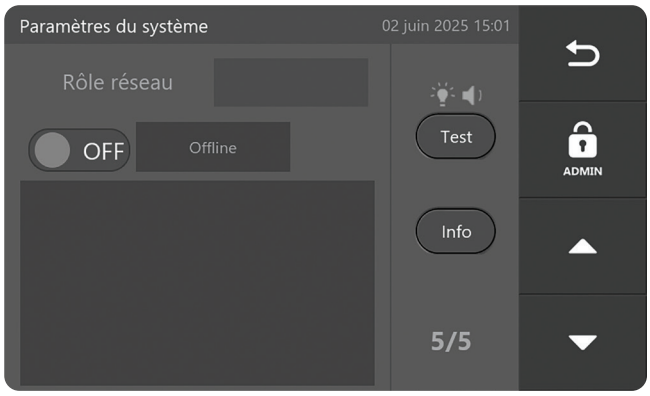


La touche **[START]** attire encore plus l'attention grâce à une couleur bleue et à un symbole réseau indiquant que le générateur est configuré pour fonctionner en réseau.

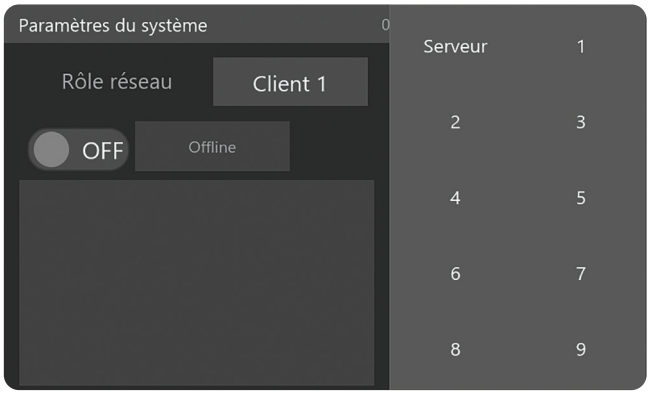
Paramétrage du (des) générateur(s) comme client :



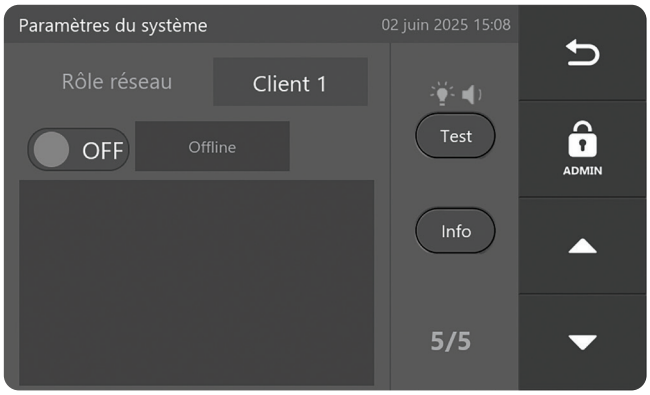
Appuyez sur **[Paramètres du système]**. Utilisez la touche **[Suivant]** pour aller à la page 5/5 des **[Paramètres du système]**.



Appuyez sur la fenêtre située derrière **[Rôle réseau]**. Celle-ci est vide ou indique un rôle de réseau précédemment utilisé pour le générateur.
Un menu de sélection s'affiche.



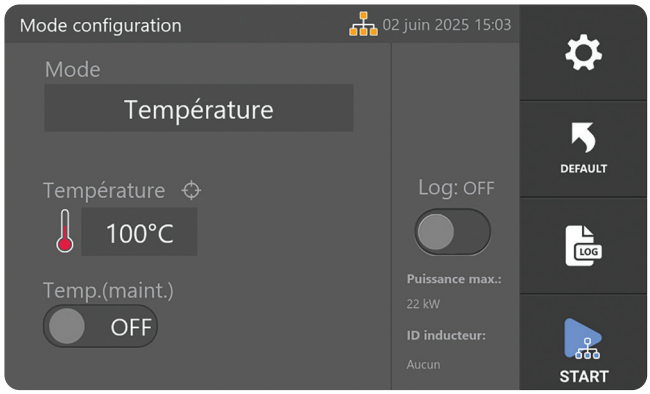
Sélectionnez un chiffre entre 1 et 9. Le chiffre sélectionné s'affiche dans la fenêtre avec la mention Client et le menu disparaît.



Faites glisser le bouton de **[OFF]** à **[ON]**.



À l'écran, le message « Prêt » apparaît dans une fenêtre verte. Un symbole réseau s'affiche en haut de l'écran. Appuyez sur **[Retour]** pour revenir à l'écran **[Mode configuration]**.



La touche **[Start]** attire encore plus l'attention grâce à une couleur bleue et à un symbole réseau indiquant que le générateur est configuré pour fonctionner en réseau.

Répétez les étapes précédentes pour configurer le(s) générateur(s) suivant(s) comme clients au cas où plus de deux générateurs doivent être raccordés.

ATTENTION !

Si plusieurs générateurs sont paramétrés comme clients, les numéros de 1 à 9 inclus ne doivent être utilisés qu'une seule fois.

16.3 Fonctionnement des générateurs raccordés

Généralités
Sauf pour les touches **[START]** et **[STOP]** et les signaux d'arrêt, aucune synchronisation des données ou des réglages n'a lieu dans le cas de figure où les générateurs sont couplés. En cas d'alarme, le générateur sur lequel elle se produit arrêtera automatiquement le ou les autres. Les fonctions « Temp. (maint.) », « ΔT » et « Conseil » décrites au chapitre 7 peuvent être utilisées sur chaque générateur.

L'enregistrement de fichiers journaux ne peut se faire que sur l'un des générateurs lorsque plusieurs générateurs sont couplés. L'écran « Configuration du journal » ne s'affiche par conséquent que sur le générateur sur lequel la touche **[START]** a été utilisée. Seules les données de ce générateur sont enregistrées. Bien qu'il soit possible d'utiliser des générateurs couplés dans différents modes de chauffe, il est recommandé d'utiliser les générateurs dans des modes de chauffe identiques.



Mode température
Les générateurs démarrent ou s'arrêtent dès que l'on appuie sur **[Start]** ou **[Stop]** sur l'un des générateurs. Les générateurs fonctionnent ensuite selon leurs propres paramètres jusqu'à ce que l'un des générateurs soit le premier à avoir achevé tous les processus paramétrés et s'arrête. À ce moment-là, le(s) autre(s) générateur(s) s'arrête(nt) également.

En utilisant intelligemment les fonctions **[Temp.(maint.)]** et **[ΔT]** décrits au chapitre 7, le processus peut être contrôlé de manière à ce qu'un générateur passe au maintien au chaud après avoir atteint sa température de consigne et que l'autre générateur continue à chauffer parce qu'il n'a pas encore atteint sa température de consigne.



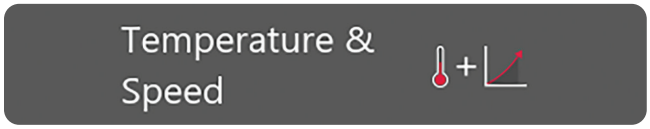
Mode temps
Les générateurs démarrent ou s'arrêtent dès que l'on appuie sur **[Start]** ou **[Stop]** sur l'un des générateurs.

Les générateurs fonctionnent ensuite selon leurs propres paramètres
jusqu'à ce que l'un des générateurs soit le premier à avoir achevé tous les processus paramétrés et s'arrête. Pour les générateurs couplés, il s'agit du générateur dont la durée définie est la plus courte. À ce moment-là, le(s) autre(s) générateur(s) s'arrête(nt) également.



Mode température ou temps
Les générateurs démarrent ou s'arrêtent dès que l'on appuie sur **[Start]** ou **[Stop]** sur l'un des générateurs.

Les générateurs fonctionnent ensuite selon leurs propres paramètres
jusqu'à ce que l'un des générateurs soit le premier à avoir achevé tous les processus paramétrés et s'arrête. À ce moment-là, le(s) autre(s) générateur(s) s'arrête(nt) également.



Mode température et vitesse
Les générateurs démarrent ou s'arrêtent dès que l'on appuie sur **[Start]** ou **[Stop]** sur l'un des générateurs.

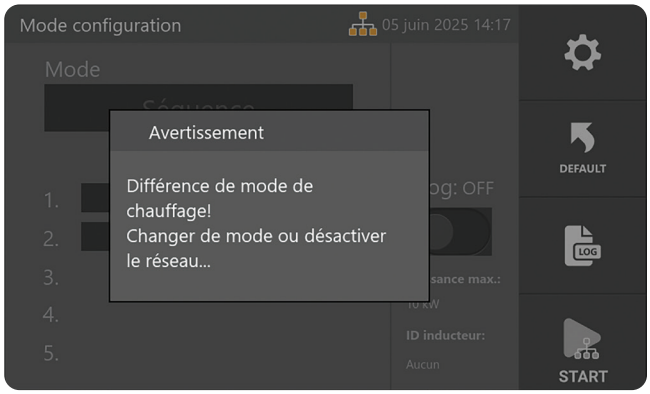
Les générateurs fonctionnent ensuite selon leurs propres paramètres
jusqu'à ce que l'un des générateurs soit le premier à avoir achevé tous les processus paramétrés et s'arrête. À ce moment-là, le(s) autre(s) générateur(s) s'arrête(nt) également.

En utilisant intelligemment les fonctions **[Temp.(maint.)]** et **[ΔT]** décrits au chapitre 7, le processus peut être contrôlé de manière à ce qu'un générateur passe au maintien au chaud après avoir atteint sa température de consigne et que l'autre générateur continue à chauffer parce qu'il n'a pas encore atteint sa température de consigne.



Mode séquence
Le mode séquence est exclu du fonctionnement en réseau.
Si ce mode est quand même sélectionné sur un ou plusieurs générateurs, le message d'erreur ci-dessous s'affiche après avoir appuyé sur **[Start]**. Sélectionnez un autre mode de chauffe.

© BETEX Tools



16.4 Problèmes

Problème	Cause/Solution
Le processus de chauffe ne démarre sur aucun générateur après avoir appuyé sur **[Start]**.	Vérifier que plusieurs générateurs ne sont pas configurés comme « Serveur ».
L'un des générateurs ne démarre pas.	• Vérifier les paramètres du réseau ; le générateur fonctionne-t-il en réseau ? • Vérifier la présence du câble réseau.
La connexion au réseau a disparu.	• Il est possible que le générateur ait été éteint. Paramétrer à nouveau le générateur. • Il est possible que le câble réseau soit déconnecté ou défectueux. Vérifier le câble et paramétrer à nouveau le générateur.
Message d'erreur : No route to host.	Ce message s'affiche lorsque l'on tente de configurer un générateur comme « Client » alors qu'aucun générateur n'a encore été configuré comme « Serveur ». Commencez par configurer un générateur en tant que « Serveur ».

17. Garantie

17.1 Conditions de garantie

En tant que fabricant, Schaeffler Smart Maintenance Tools BV offre 24 mois de garantie sur le matériel du produit d'origine. La période de garantie prend effet à la date de livraison. Pour bénéficier de la garantie, il faut remettre une preuve d'achat avec date de livraison. Au cours de cette période, les défauts résultant d'erreurs de fabrication et/ou de défauts de matériaux seront réparés par Schaeffler Smart Maintenance Tools BV.

1. Tout défaut ou toute défaillance doivent être signalés directement pour éviter d'éventuels dommage indirects. Le droit à la garantie est annulé si un défaut n'est pas signalé directement.
2. Sont exclus de la garantie les défauts résultant du non respect des consignes d'installation, de sécurité et d'utilisation décrites dans le mode d'emploi. La garantie ne porte pas sur les dommages découlant :
   - du contact avec des substances agressives,
   - de l'effet de l'eau,
   - de circonstances environnementales anormales,
   - de conditions d'utilisation et d'exploitation abusives.
3. Toute modification personnelle ou effectuée par des tiers entraîne l'annulation de la garantie. Le remplacement de pièces par des pièces non d'origine entraîne également l'annulation de la garantie.
4. Pour les réparations, le produit doit être remis au service technique du fabricant.
5. Toute réparation par Schaeffler Smart Maintenance Tools BV pendant la période de garantie ne donne pas lieu à une nouvelle période de garantie ni au prolongement de la période de garantie.
6. Toute autre revendication en termes de dommages et intérêts, comme par exemple les dommages survenus en dehors du produit, est exclue.
7. Les pièces d'usure et de rechange (voir liste) ne sont pas couvertes par la garantie.
8. Les dommages causés au verre du panneau de commande/de l'écran tactile sous la forme de fissures, rayures, etc. sont exclus de la garantie.
9. Pour d'autres dispositions, voir les conditions de vente de Schaeffler Smart Maintenance Tools BV.

18. Données techniques

18.1 Données techniques







Type MF Quick-Heater	MF-GENERATOR3.1-10KW	MF-GENERATOR3.1-22KW	MF-GENERATOR3.1-44KW
Tension/Ampérage (entrée)	3 ~ 400 V/16 A 3 ~ 450 V/14 A 3 ~ 500 V/12 A 3 ~ 600 V/10 A	3 ~ 400 V/32 A 3 ~ 450 V/30 A 3 ~ 500 V/28 A 3 ~ 600 V/23 A	3 ~ 400 V/63 A 3 ~ 450 V/59 A 3 ~ 500 V/55 A 3 ~ 600 V/45 A
Fréquence (entrée)	50/60 Hz		
Puissance max. sortie	10 kW	22 kW	44 kW
Plage de fréquence (sortie)	10 - 25 kHz		
Mesure de la température	Thermocouple type K		
Plage de température	30 - 300 °C		
Précision de mesure	± 3,5 °C		
Reconnaissance d'inducteur	Oui		
Plage horaire	00:00 - 99:00 mm:ss		
Sonde thermique	Oui, 300 °C max.		
Entrée thermocouple supplémentaire	Oui		
Dimensions du générateur L x l x H	600 x 300 x 596 mm	600 x 300 x 596 mm	600 x 650 x 580 mm
Poids du générateur	46 kg	46 kg	78 kg
Chariot	En option		
Connexion USB	Oui, pour enregistrement de données et mises à jour de micrologiciel		
Connexion réseau	Oui, pour communication entre plusieurs générateurs		
Refroidissement par air forcé	Oui		

© BETEX Tools

19. Déclaration de conformité CE

CE Déclaration de Conformité

Nom du fabricant :	Schaeffler Smart Maintenance Tools BV
Adresse du fabricant :	Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

Cette déclaration de conformité est délivrée sous la seule responsabilité du fabricant ou de son représentant.

Marque:	BETEX
Désignation produit :	Générateur inductif
Nom/type de produit :	• MF-GENERATOR3.1-10KW-400V • MF-GENERATOR3.1-10KW-450V • MF-GENERATOR3.1-10KW-500V • MF-GENERATOR3.1-22KW-400V • MF-GENERATOR3.1-22KW-450V • MF-GENERATOR3.1-22KW-500V • MF-GENERATOR3.1-44KW-400V • MF-GENERATOR3.1-44KW-450V • MF-GENERATOR3.1-44KW-500V
Conformité aux exigences des directives suivantes :	• Low Voltage Directive 2014/35/EU • EMC Directive 2014/30/EU • RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU
Normes harmonisées appliquées :	Electric Safety • EN 60204-1:2018 EMC Emission • EN 55011:2016 • EN 61000-3-11:2019 • EN 61000-3-12:2011 + A1:2021 EMC Immunity • EN 61000-6-2:2019

Toute modification apportée au produit sans nous consulter et sans notre accord écrit rendra cette déclaration invalide.

H. van Essen
Managing Director
Schaeffler Smart Maintenance Tools BV



Lieu et date :
Vaassen, 10-11-2025

CE

NEDERLANDS

Inhoudsopgave

1. Over de gebruikershandleiding 159
1.1 Huidige versie 159
1.2 Beschikbaarheid 159
1.3 Juridische informatie 159
1.4 Oorspronkelijke gebruikershandleiding 159
2. Veiligheid, waarschuwingen en potentiële gevaren 159
2.1 Verklaring pictogrammen 159
2.2 Beschrijving van potentiële gevaren 160
2.3 Veiligheidsmaatregelen 160
2.4 Veiligheidsvoorzieningen 160
3. Introductie 161
3.1 Toepassingsgebied 161
3.2 Werkingsprincipe 161
3.3 Omgevingscondities 161
3.4 Eisen aan de gebruikers 161
3.5 Te ontraden gebruik 161
4. Verklaring bedienelementen 162
5. Installatie en inbedrijfname 162
5.1 Installatie 162
5.2 Temperatuursensoren 163
5.3 Inductoren 163
5.4 Signaalzuil (optioneel) 163
6. Bedieningspaneel 164
6.1 Verklaring touchscreen bedienelementen 164
7. Systeeminstellingen 164
7.1 Algemeen 164
7.2 Verklaring systeeminstellingen scherm 1/5 165
7.3 Verklaring systeeminstellingen scherm 2/5 165
7.4 Verklaring systeeminstellingen scherm 3/5 165
7.5 Verklaring systeeminstellingen scherm 4/5 166
7.6 Verklaring systeeminstellingen scherm 5/5 167
8. Beperkte gebruikersinstellingen 168
8.1 Over Admin instellingen 168
8.2 Over optionele beperkte gebruikersinstellingen 168
9. Verhitten 168
9.1 Verhittingsmodi 168
9.2 Temperatuurhoudfunctie 170
9.3 Logfunctie verhittingsproces 171
9.4 Target button 172
9.5 Verhitten 172
9.6 Verklaring getoonde scherminfo tijdens verhitten 176
10. Logbestanden 177
10.1 Toegang tot de logbestanden 177
10.2 Alarmen 178
10.3 Crashlogs 178
10.4 Verhittings logs 179
11. Inductoren 181
11.1 Uitvoeringen inductoren 181
11.2 Aansluiten inductoren en aansluitset 182
11.3 Plaatsing inductor op werkstuk 183
12. Onderhoud & reiniging 185
13. Slijt- en vervangingsdelen 186
14. Firmware-update 186
15. Alarmen, foutmeldingen, notificaties en overige storingen 187
15.1 Alarmen, notificaties en foutmeldingen 187
15.2 Overige storingen 189
16. Generatoren koppelen (optioneel) 190
16.1 Fysiek koppelen generatoren 190
16.2 Instellen van te koppelen generatoren 190
16.3 Werking generatoren in gekoppelde toestand 192
16.4 Problemen 193
17. Garantie 193
18. Technische gegevens 194
18.1 Technische gegevens 194
19. CE Conformiteitsverklaring 195

© BETEX Tools

Voorwoord

De BETEX MF-GENERATOR's maken een schone en efficiënte wijze van montage en demontage mogelijk. De BETEX MF-GENERATOR bestaat uit een generator en één of meerdere inductoren, afhankelijk van de keuze van de gebruiker. De generator is ontworpen voor het aansluiten van inductoren die gebruikt worden voor het verwarmen van ferromagnetische werkstukken. Geschikte materialen zijn ijzer, staal, roestvrij staal, titanium en bepaalde brons legeringen. Het maximale vermogen waaraan werkstukken kunnen worden blootgesteld is 10kW, 22kW of 44kW, afhankelijk van het type generator.

1. Over de gebruikershandleiding

1.1 Huidige versie

Een actuele versie en vertalingen van deze gebruikershandleiding kunt u vinden op: www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com/nl/downloads/.

1.2 Beschikbaarheid

Deze gebruikershandleiding wordt met elk apparaat meegeleverd en kan ook worden nabesteld.

1.3 Juridische informatie

De informatie in deze gebruiksaanwijzing was ten tijde van de deadline volledig bijgewerkt. Op grond van de afbeeldingen en beschrijvingen kunnen geen aanspraken op reeds geleverde apparaten worden gemaakt. BETEX kan niet aansprakelijk worden gesteld voor schade of storingen voortvloeiend uit wijzigingen of een ander gebruik van het apparaat of toebehoren dan voor het beoogde doel.

1.4 Oorspronkelijke gebruikershandleiding

De oorspronkelijke gebruikershandleiding is geschreven in de Nederlandse taal. Een gebruikershandleiding in een andere taal bevat een vertaling van de oorspronkelijke gebruikershandleiding.

2. Veiligheid, waarschuwingen en potentiële gevaren

Deze gebruiksaanwijzing maakt gebruik van een aantal gevaargradaties om de gebruiker op potentieel gevaarlijke situaties te wijzen. Deze gradaties zijn:

WAARSCHUWING!	
	Mogelijk zeer gevaarlijke situatie die kan leiden tot zwaar letsel of de dood.

VOORZICHTIG!
Mogelijk gevaarlijke situatie die kan leiden tot middelmatig of licht letsel.

LET OP!
Enigszins gevaarlijke situatie die kan leiden tot schade aan apparatuur.

Het potentiële gevaar wordt beschreven aan de hand van bovengenoemde gradaties en de aard van het gevaar. Bij de beschrijving zijn pictogrammen gezet ter verduidelijking. Deze pictogrammen worden verklaard in paragraaf 2.1.

Neem de verboden, geboden en waarschuwingen in acht en volg de instructies op. Deze dienen voor uw eigen veiligheid, de veiligheid van anderen en ter voorkoming van schade aan het apparaat.

2.1 Verklaring pictogrammen

	Verboden voor personen met een pacemaker of andere gevoelige implantaten.
	Verboden om metalen delen, horloges en sieraden te dragen.
	Verboden voor personen met implantaten van metaal.
	Lees de gebruiksaanwijzing!
	Draag hittebestendige handschoenen!
	Draag veiligheidsschoenen!
	Waarschuwing voor gevaar.
	Waarschuwing voor struikelen.
	Waarschuwing voor elektrische spanning.
	Waarschuwing voor magneetveld.
	Waarschuwing voor heet oppervlak.

2.2 Beschrijving van potentiële gevaren

Waarschuwing! Elektrische spanning



Wees ervan bewust dat u met een elektrisch apparaat werkt. Zowel netzijdig, intern als aan de uitgang treden spanningen op die bij ondeskundig en oneigenlijk gebruik kunnen leiden tot zwaar letsel en de dood.

- Sluit de generator aan op het net zoals staat weergegeven op het typeplaatje.
- Controleer voor elk gebruik zowel de voedingskabel als de kabel(s) van de inductor(en) op beschadigingen.
- Gebruik een inductor niet boven zijn maximaal toegestane temperatuur om beschadiging van de isolatie van de inductor te voorkomen. Deze temperatuur staat vermeld op de inductor.
- Voor onderhouds- en reparatie-werkzaamheden dient te allen tijde een veilige netscheiding tot stand gebracht te worden. Doe dit door de netstekker uit de wandcontactdoos te halen.
- Als in het apparaat metingen of testen nodig zijn, mogen deze alleen door elektrotechnisch geschoold personeel uitgevoerd worden.

Waarschuwing! Elektromagnetisch veld



Wees ervan bewust dat u met een apparaat werkt dat elektromagnetische velden opwekt.



Deze velden kunnen schadelijk zijn voor dragers van actieve lichaamshulpmiddelen, zoals pacemakers.



Deze velden kunnen schadelijk zijn voor dragers van passieve lichaamshulpmiddelen, zoals gewrichtsprotheses. Ook het dragen van sieraden kan tot letsel door verbranding leiden.



Het is voor dragers van actieve lichaamshulpmiddelen verboden om zich in de directe omgeving van de generator en inductor te bevinden als deze in bedrijf zijn. Het opgewekte magnetische veld kan mogelijk de goede werking van een dergelijk lichaamshulpmiddel beïnvloeden.



Het is verboden om sieraden te dragen tijdens het werken met de generator en inductoren. Het gevaar bestaat dat deze door het elektromagnetisch veld opwarmen met letsel door verbranding tot gevolg.



Om deze reden wordt personen die drager zijn van passieve implantaten ontraden zich in de directe omgeving van de generator en inductor op te houden als deze in bedrijf zijn.

Voorzichtig! Struikelgevaar



Beperk de kans op letsel door struikelen zo veel mogelijk.

- Zorg voor een opgeruimde werkplek. Verwijder alle losliggende overbodige objecten uit de directe omgeving van de generator, de inductor en het werkstuk.
- Leg de voedings- en inductorkabels zo neer dat de kans op struikelen minimaal is.

Voorzichtig! Verbrandingsgevaar



Het werkstuk wordt tijdens het verhitten warm tot zeer heet.



De inductor kan door het contact met het werkstuk of door de stralingswarmte van het werkstuk ook warm zijn.



Draag tijdens het hanteren van de inductor en werkstukken daarom altijd hittebestendige handschoenen om letsel door verbranding te voorkomen.

Voorzichtig! Gevaar op letsel door tillen



BETEX middelfrequent generatoren wegen meer dan 23 kg en mogen daarom niet door 1 persoon alleen getild worden.

2.3 Veiligheidsmaatregelen

- De gebruiker dient kennis te nemen van deze handleiding en bekend te zijn met de geldende veiligheidsnormen op de werkplek.
- Volg te allen tijde de instructies in de handleiding op.
- Schakel de inductor nooit in zonder een werkstuk in de inductor.
- Bij de optionele mobiele uitvoering: zet de zwenkwielen altijd op de remstand als u er niet meer mee rijdt.
- Controleer voedingskabel en kabels van de inductor voor elk gebruik op beschadigingen. Bij beschadiging mag de generator of inductor niet gebruikt worden. Elektrocutiegevaar!
- Gebruik altijd de bijgeleverde inductoren of door de fabrikant geleverde inductoren. Gebruik dus nooit andere inductoren of zelf gefabriceerde inductoren.
- Controleer altijd of de inductor goed is aangebracht om of in het werkstuk. Op deze manier vindt er gelijkmatige verhitting plaats en kan er geen schade aan mens of apparaat optreden.
- Draag altijd hittebestendige handschoenen bij het hanteren van verhitte werkstukken en de inductor om verbranding te voorkomen.
- Gebruik bij inductoren en werkstukken zwaarder dan 23 kg een hijsinstallatie.
- Verwijder alle losliggende metalen voorwerpen en materialen binnen een straal van minimaal 50 cm om de inductor.
- Zorg ervoor dat inductorkabels vrij liggen van (ferro)metalen objecten in de buurt.
- Dit kunnen bijvoorbeeld werkbladen of stellingen zijn. Deze objecten kunnen onbedoeld verhit worden en de inductor kan beschadigd raken.
- In het geval dat er rook of damp van het werkstuk komt tijdens het verhitten, zorg dan voor afzuiging of voldoende ventilatie in de werkplaats. Dampen of rook niet inademen!

Tijdens het verhitten:

- Geen metalen voorwerpen (behalve het werkstuk) bij de inductor houden.
- Ten minste 1 meter afstand houden van de inductor.
- Ondersteun het werkstuk of de spoel nooit met een metalen strop. Deze kan dan onbedoeld zeer heet worden, daarnaast kunnen er hoge stromen door de strop gaan lopen.
- Nooit de inductor van het werkstuk verwijderen.
- Nooit de inductor los nemen van de generator.

2.4 Veiligheidsvoorzieningen

- De generator kan zo ingesteld worden dat deze uitschakelt als er gedurende een door de fabrikant ingestelde tijd geen temperatuurstijging van het werkstuk wordt geregistreerd.
- Is het vermogen door de inductor te groot, dan wordt dit door de generator automatisch terug geregeld of wordt de generator volledig uitgeschakeld.

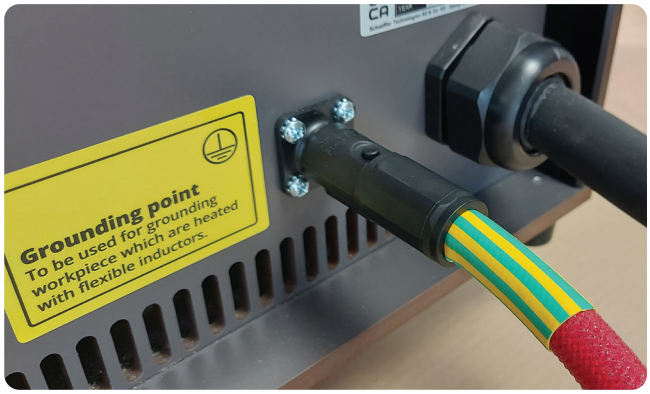
© BETEX Tools

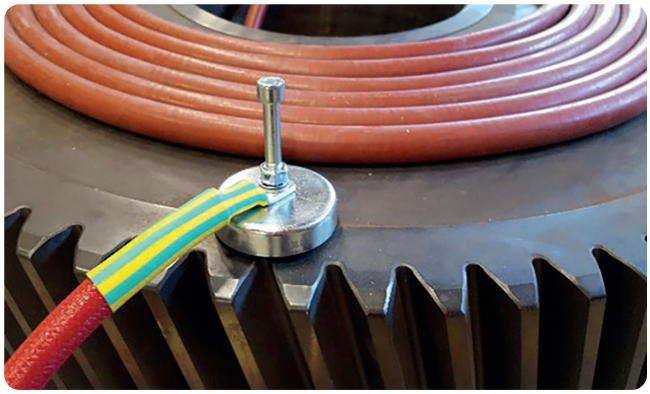
- Als er geen werkstuk in de inductor is geplaatst, dan schakelt de generator in de meeste gevallen niet of op zeer laag vermogen in.
- Als er geen inductor is aangesloten of als slechts een van de leidingen is aangesloten, schakelt de inductor niet in.
- Als de wikkeling van de inductor (vaste uitvoeringen) te heet wordt, schakelt de generator uit.
- Als de generator te heet wordt of dreigt te worden, past de regeling automatisch het vermogen aan en zoekt deze een balans zodat de generator blijft werken zonder dat deze thermisch uitschakelt. Als dit niet meer mogelijk is, wordt het verhittingsproces uitgeschakeld.
- Gebruik bij inductoren de meegeleverde aardingskabel op het werkstuk om eventueel door inductie ontstane potentiaalverschillen te vereffenen. Zo worden fouten in de temperatuurmeting voorkomen.

LET OP!

Het betreft hier geen veiligheidsaarding.

Controleer of het toepassen van deze kabel voor het betreffende werkstuk is toegestaan. De door de magneet ingebrachte magnetisering is groter dan 2A/cm.





3. Introductie

3.1 Toepassingsgebied

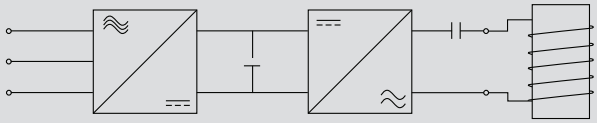
De MF-GENERATOR bestaat uit een generator, 2 temperatuursensoren, hittebestendige handschoenen. De inductoren worden apart besteld. De generator is geconstrueerd om inductoren op aan te sluiten die dienen voor het verwarmen van ferromagnetische werkstukken. Geschikte materialen zijn onder meer ijzer, staal, roestvrijstaal, titanium en bepaalde legeringen van brons. Het in de werkstukken ingebrachte vermogen kan afhankelijk van het type verhitter maximaal 10kW, 22 kW of 44 kW bedragen.

3.2 Werkingsprincipe

De driefasespanning wordt gelijkgericht en afgevlakt. Vervolgens wordt deze gelijkgerichte spanning door een wisselrichter omgevormd tot een wisselspanning met een frequentie tussen de 10 en 25 kHz. Via een "resonantiecapaciteit" wordt het vermogen vervolgens met een inductor magnetisch in het te verhitten werkstuk ingebracht.

Doordat de frequentie relatief hoog is, is de indringdiepte van het magnetisch veld niet zo groot. Daardoor wordt slechts de buitenste laag van het werkstuk verhit.

Dit principe zorgt ervoor dat het verhitten met middelfrequent ook bijzonder geschikt is voor demontagedoeleinden, zoals het demonteren van lagerringen van assen.



3.3 Omgevingscondities

- Alleen binnen te gebruiken.
- Bij een omgevingstemperatuur van 0-40°C.
- Bij een luchtvochtigheid van 5-90%, niet condenserend.
- Te gebruiken in een droge, schone industriële werkomgeving.
- Sterke verontreiniging van de lucht door vocht (stoom), stof, olie en chemicaliën zijn niet toegestaan.

3.4 Eisen aan de gebruikers

- De gebruiker dient de taal waarin de handleiding is opgesteld te beheersen om deze juist te kunnen interpreteren. Bovendien beschikt hij of zij over enige technische basiskennis.
- De gebruiker mag geen drager zijn van een elektromagnetisch gevoelig implantaat, zoals een pacemaker of een gehoorapparaat.

3.5 Te ontraden gebruik

- BETEX inductoren zijn gemaakt met materialen die met uiterste zorg zijn samengesteld. Gebruik daarom geen eigengemaakte inductoren of inductoren van een ander fabricaat. Dit kan leiden tot gevaarlijke situaties of schade aan de generator.
- Generator en inductor(en) zijn op elkaar afgestemd. Gebruik daarom alleen de inductoren die bij de levering zijn inbegrepen of inductoren die door de fabrikant geproduceerd en geschikt gemaakt zijn voor de generator.
- Schakel de generator en inductor niet in zonder dat de inductor zich om of in het te verhitten object bevindt. Werkstukken mogen niet boven de maximale temperatuur van de inductoren verhit worden. Dit kan schade aan de inductoren tot gevolg hebben.
- De maximale gebruikstemperatuur staat altijd vermeld op een BETEX inductor.

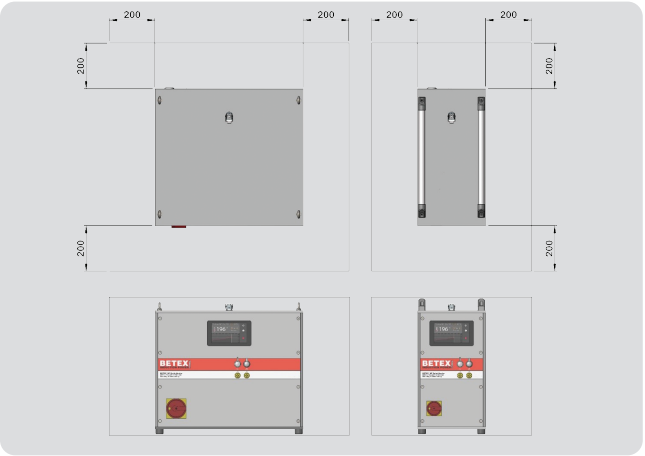
4. Verklaring bedienelementen

	Touchscreen. De functie van het scherm is om parameters in te stellen en het verhittingsproces te starten en stoppen. Zie 6.1 voor een nadere uitleg van de bedieningselementen op de touchscreen.
	Hoofdschakelaar met noodstopfunctie.
	Aansluiting temperatuursensor (thermokoppel type k).
	Power aansluiting inductor.
	Aansluiting thermische beveiliging en herkenning inductor.
	Aansluiting optionele signaalzuil.
	USB-aansluiting.
	Netwerkaansluiting.
	Magnetische temperatuurvoeler rood t.b.v. T1.
	Magnetische temperatuurvoeler groen t.b.v. T2.
	Signaalzuil (optioneel).

5. Installatie en inbedrijfname

5.1 Installatie

1. Verwijder de verpakking en plaats de generator op een stabiele, vlakke non-ferro ondergrond. Als het apparaat is voorzien van een trolley (optioneel), zorg dan dat de zwenkwielen altijd op de remstand staan als u er niet mee rijdt.
2. Zorg dat er ten minste 20 cm ruimte vrij is om het apparaat om een goede ventilatie en koeling van de generator te waarborgen.



LET OP!

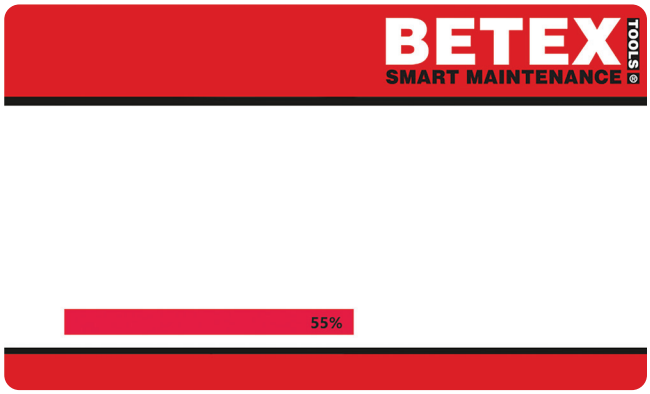
Als er meerdere generatoren naast elkaar opgesteld worden, zorg dan dat de vrije ruimte tussen de generatoren minimaal 100 cm is. Zo kunnen de generatoren worden voorzien van voldoende koele lucht en gebruiken ze niet elkaars afgeblazen warme lucht om te koelen.

3. Controleer de aansluitspanning en stroom aan de hand van het typeplaatje op de machine:

10kW	22kW	44kW
400V / 16A	400V / 32A	400V / 63A
450V / 14A	450V / 30A	450V / 59A
500V / 12A	500V / 28A	500V / 55A
600V / 10A	600V / 23A	600V / 45A

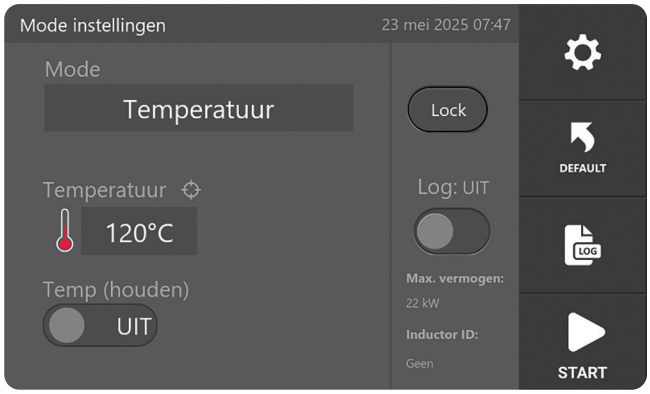
4. Controleer de voedingskabel vóór elk gebruik op beschadigingen. Gebruik de generator niet als deze beschadigd is.
5. De voedingskabel is om praktische redenen standaard voorzien van een 5-polige CEE stekker. Het apparaat werkt echter op 3x fase en 1x aarde.
6. Zorg ervoor dat de voedingskabel niet in aanraking kan komen met het te verhitten werkstuk. Steek de stekker in een geschikte wandcontactdoos met randaarde.
7. Schakel de generator in door de rode schakelaar op de voorzijde van **[0]** naar **[1]** te draaien.
8. De generator start nu op. Het beeldscherm blijft nog enkele seconden op zwart, gevolgd door een opstarttekst in de rechter boven hoek. Dit duurt enkele seconden. Schakel het apparaat gedurende dit proces niet uit!
9. Na enige tijd volgt een opstartscherm met een voortgangsindicator.

© BETEX Tools



10. De status van het opstarten is nu te volgen via de voortgangsindicator. Zodra deze 100% geladen is, volgt het startscherm. Het scherm geeft één van de vijf mogelijke verhittingsmodi weer die de generator heeft. Welke van de vijf dit is, is afhankelijk van de fabrieksinstellingen en/ of welke van de vijf modi het laatst door de gebruiker is gebruikt of ingesteld.

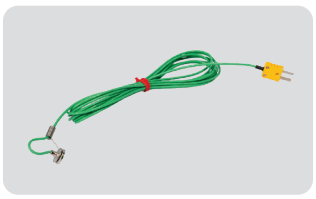
Voorbeeldscherm:



De generator is nu klaar voor verder gebruik.

5.2 Temperatuursensoren

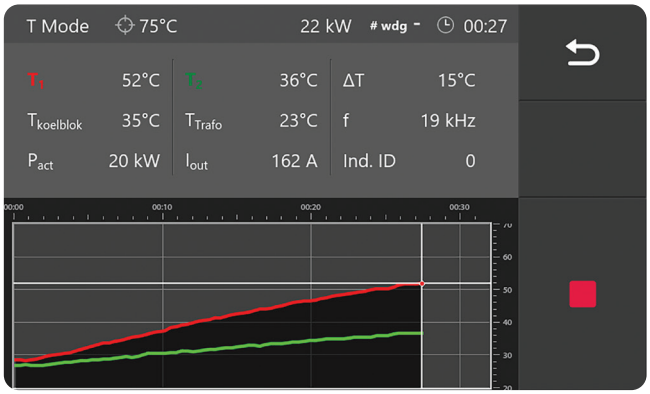




Sluit de temperatuursensor(en) aan door de stekker in de contrastekker aan de voorzijde van de generator te plaatsen.



Let hierbij op dat – en + van de stekker en de contrastekker corresponderen. Plaats de sensor met rode kabel in T1 en de sensor met groene kabel in T2. De kleuren van de sensoren corresponderen dan met de kleuren van de betreffende temperaturen in het display. Dit geldt ook voor de getoonde grafieken.



T1 (rode sensor) is altijd leidend voor het proces. Plaats T1 (rode sensor) altijd zo op het werkstuk dat deze zo dicht mogelijk bij de inductor zit. Dit is waar de warmte in het werkstuk gegenereerd wordt en dus een essentiële temperatuur om te bewaken.

De sensoren zijn magnetisch en kunnen daarom eenvoudig op werkstukken uit ferrometaal geplaatst worden.

LET OP !

De sensoren met rode en groene kabel zijn identiek qua werking en in principe uitwisselbaar. Het verschil in kleur is aangebracht om meetpunten T1 en T2 eenvoudig uit elkaar te kunnen houden.

5.3 Inductoren

Sluit een inductor aan op de generator. Volg daarbij de instructies uit hoofdstuk 11.

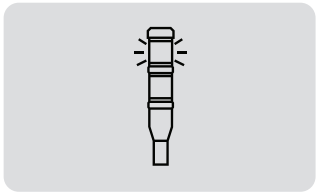
Controleer de inductorkabel voor elk gebruik op beschadigingen. Gebruik de inductor niet als deze beschadigd is.

Zorg ervoor dat inductorkabels vrij liggen van (ferro)metalen objecten in de buurt. Deze objecten kunnen onbedoeld verhit worden.

5.4 Signaalzuil (optioneel)

De optionele optische signaalzuil kan eenvoudig op de daartoe bestemde aansluiting op de bovenzijde van de generator worden aangesloten.





Indicatie als volgt:

Groen knipperend:
Verhittingsproces loopt (hier vallen ook pauzes en onderbrekingen binnen een cyclus onder, de lamp blijft dan knipperen)

Groen continu:
Cyclus is klaar

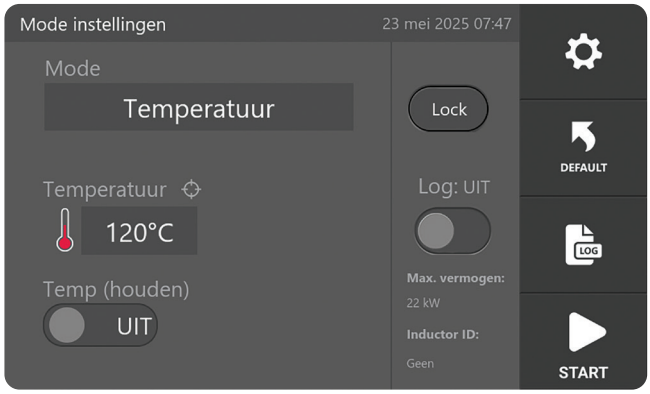
Rood continu:
Storing



6. Bedieningspaneel

6.1 Verklaring touchscreen bedienelementen

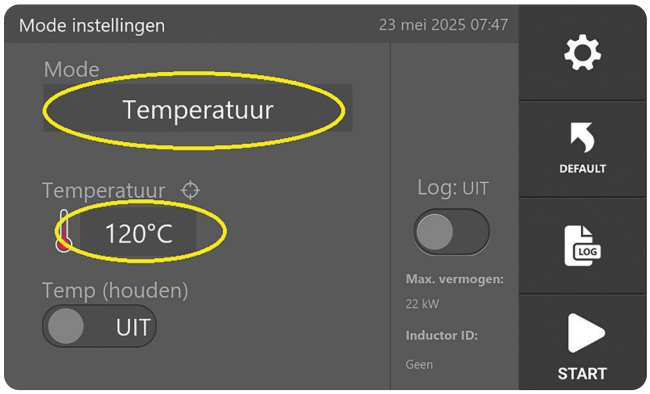
Het bedieningspaneel bestaat uit een touchscreen.



Op dit scherm worden verschillende pagina's weergegeven met o.a. verschillende buttons, instelmogelijkheden en bedrijfsmodi.

Hieronder staat de toelichting van de meest voorkomende buttons en hoe variabelen ingesteld kunnen worden.

START	**[Start]** Verhittingsproces starten.
	[Stop] Verhittingsproces stoppen.
	[Systeeminstellingen] Naar systeem instellingen.
ADMIN	**[Admin]** Naar administrator (fabrieks) instellingen.
	[Terug] Vorig scherm.
	[Volgende] Volgende pagina.
	[Vorige] Vorige pagina.
DEFAULT	**[Default]** Apparaat terugzetten naar default instellingen.
info	**[Info]** Systeeminformatie oproepen.
	[i] Aanvullende verhittings-informatie oproepen.
	[Target] Target verhitting aanpassen tijdens verhittingsproces.
LOG	**[Log]** Toegang tot loggegevens.
Test	**[Test]** Test signaalgevers.
ON OFF	**[On/Off]** Schuifknoppen aan/uit (on/off). De bijbehorende optie wordt hiermee aan- of uitgezet. Schuifknop is "niet beschikbaar" als deze donkergrijs is. De bijbehorende optie kan niet aan- of uitgezet worden wegens elders gemaakte instellingen.



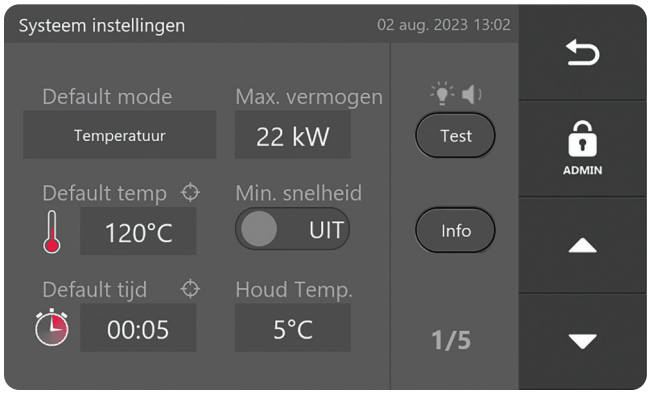
Variabelen die veranderd of ingesteld kunnen worden, zijn te wijzigen door ze aan te tikken. Daarna volgt meestal een keuzemenu of toetsenbord. Dit principe geldt voor elk scherm.

7. Systeeminstellingen

7.1 Algemeen

De generator biedt de mogelijkheid parameters in te stellen en aan te passen naar persoonlijke wensen en voorkeuren. De parameters kunnen ingesteld worden aan de hand van de eisen die aan een verhittingsproces gesteld worden.

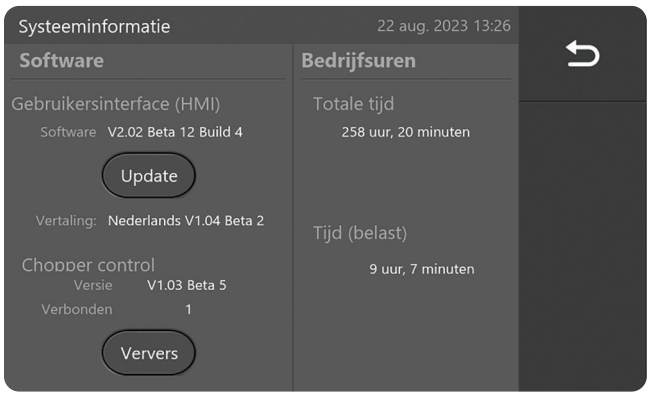
Door op **[Systeeminstellingen]** te drukken verschijnt het volgende scherm:



Met de toetsen **[Volgende]**, **[Vorige]** en **[Terug]** kan genavigeerd worden door de verschillende instellingenpagina's. Rechts onder in beeld wordt aangegeven welke pagina van het totaal aantal pagina's getoond wordt. Door op een onderdeel te tikken kan de instelling veranderd worden. De buttons **[Test]** en **[Info]** worden op alle instellingsschermen getoond.

Door op **[Test]** te drukken worden het akoestisch signaal en de eventueel aanwezige optische signaalzuil getest. Tijdens het indrukken klinkt er een geluidsignaal en lichten de lampen, indien aanwezig op.

Door op **[Info]** te drukken wordt "Systeeminformatie" getoond zoals hieronder.



© BETEX Tools

Getoond worden hier:

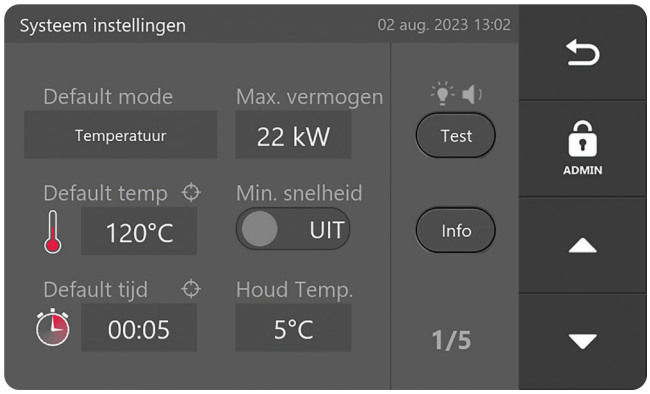
De software/firmware versies van:
- Gebruikersinterface (HMI)
  - Software voor o.a. bedieningspaneel.
- Chopper control
  - Software versie voor de controller van de vermogensregeling.

Bedrijfsuren:
- Totale tijd: Totale ingeschakelde tijd
- Tijd (belast): Ingeschakelde tijd met belasting (verhittingstijd)

In dit scherm kan een door de fabrikant beschikbaar gestelde firmware update worden uitgevoerd. Hiervoor moet een USB-datadrager met de update in de USB poort aan de voorzijde van de generator worden gestoken en op **[Update]** gedrukt worden. Meer informatie over het updaten van firmware wordt beschreven in hoofdstuk 14.

Druk op **[Terug]** om terug te keren naar het vorige scherm.

7.2 Verklaring systeeminstellingen scherm 1/5



[Default mode]
Verhittingsmodus waarin de verhitter is ingesteld en de eerste keer opstart, of waar hij naar terugkeert als op default wordt gedrukt.

[Default temp]
Setpoint temperatuur waarmee de verhitter opstart, of waar hij naar terugkeert als op default wordt gedrukt.

[Default tijd]
Setpoint tijd waarmee de verhitter opstart, of waar hij naar terugkeert als op default wordt gedrukt.

[Max. vermogen]
Setpoint maximaal vermogen waarop de generator kan werken. Dat wil nog niet zeggen dat de generator altijd op dit vermogen zal werken. Dit is onder meer afhankelijk van het type inductor en het werkstuk. Het maximale vermogen dat hier ingesteld kan worden, is afhankelijk van het type generator.

[Min. snelheid]
In- of uitschakelen van de bewaking van de tijd waarbinnen de temperatuur 1°C gestegen moet zijn. De tijdseenheid voor 1°C temperatuurstijging ligt vast in de Admin instellingen.

[Houd Temp.]
Heeft betrekking op de warmhoudmodus van de generator. Dit is de temperatuur die het werkstuk mag zakken voordat het verhitten opnieuw wordt gestart.

7.3 Verklaring systeeminstellingen scherm 2/5



[Eenheid]
Instelling temperatuur meting in °C of °F

[Taal]
Instelling taal waarin het display is opgesteld. Keuze uit Nederlands, Engels, Duits, Spaans, Frans, Italiaans en Russisch.

[Datum]
Instelling systeemdatum.

[Tijd]
Instelling systeemtijd.

7.4 Verklaring systeeminstellingen scherm 3/5



[Inductor programma]
Keuze inductorprogramma waarvoor instellingen gemaakt worden. Keuze uit 3 programma's.

[Temperatuur]
Target temperatuur behorend bij betreffende programma.

[Tijd]
Target tijd behorend bij betreffende programma.

[Vermogen]
Maximaal vermogen behorend bij betreffende programma.

Deze instellingen kunnen niet worden ingesteld boven de door de fabrikant in de "Admin instellingen" vastgelegde maxima.

De programma's zijn gekoppeld of kunnen gekoppeld worden aan vaste inductoren. Zodra een dergelijke inductor wordt aangesloten op de generator wordt deze herkend. De instellingen die zijn gemaakt in dit menu, worden dan direct overgenomen in het verhittingsscherm en het werkstuk wordt verhit volgens deze instellingen. In dit geval tot 120°C met max. 22kW vermogen in de temperatuurmodus of (als de verhitter in de tijdmodus gebruikt wordt) 15 seconden lang op 22kW.

LET OP! In de sequentie mode worden inductor programma's overruled en worden de ingestelde sequentiële stappen gevolgd.

7.5 Verklaring systeeminstellingen scherm 4/5

De instellingen die gemaakt kunnen worden op pagina 4/4 van de systeeminstellingen zijn deels afhankelijk van de opties die in de Admin instellingen door de fabrikant zijn aangezet of uitgezet.

De volgende varianten schermen kunnen getoond worden:



In dit scherm zijn geen instellingen te maken. ΔT en advies zijn uitgezet in de “Admin instellingen”.



In dit scherm kunnen ΔT en advies functionaliteit aan of uit gezet worden.



De meest uitgebreide variant is dat alle opties aanstaan en er een aantal extra instelmogelijkheden getoond worden. De extra instellingen worden getoond zodra ΔT wordt aangezet of al aanstond bij het openen van dit scherm.

[ΔT activeren]
ΔT functionaliteit aan- of uitzetten.

[Auto herstart]
Aan- of uitzetten dat het verhitten automatisch wordt herstart als ΔT weer binnen de toegestane limietwaarden ligt.

[ΔT uit]
Het temperatuurverschil tussen 2 meetpunten op een werkstuk waarbij het verhittingsproces gepauzeerd wordt.

[ΔT aan]
Het temperatuurverschil tussen 2 meetpunten op een werkstuk waarbij het verhittingsproces weer mag inschakelen nadat het eerder onderbroken was vanwege het overschrijden van de limietwaarde van de ΔT.

[ΔT time-out]
De tijd waarbinnen een handmatige/automatische herstart plaats moet hebben gevonden na een pauzering van het verhittingsproces door overschrijden van ΔT. Als deze tijd overschreden wordt volgt een foutmelding op het scherm.

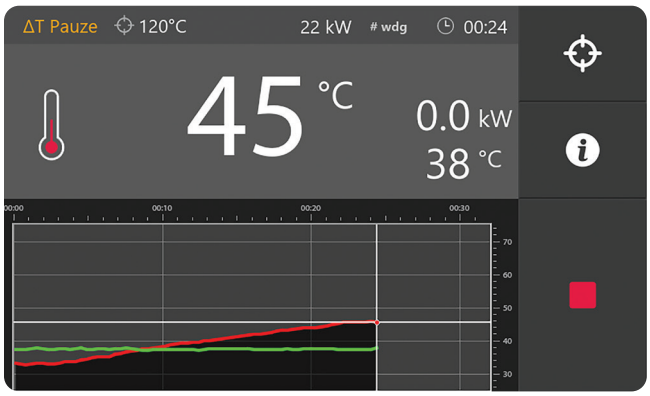
[Advies]
De adviesfunctie voor het aantal windingen dat gelegd dient te worden bij het toepassen van flexibele inductoren aan- of uitzetten. Deze functie is niet relevant bij vaste inductoren.

Over de ΔT functie:
Deze functie wordt gebruikt als de temperaturen in een werkstuk niet te veel uiteen mogen lopen om spanningen in het materiaal te voorkomen. De functie wordt ook gebruikt bij lagers waarbij de temperatuurverschillen tussen binnen- en buitenring niet te veel mogen verschillen. Raadpleeg evt. de leverancier van het werkstuk over hoe groot temperatuurverschillen mogen zijn binnen het betreffende werkstuk.

Voor de ΔT functie is het noodzakelijk dat beide sensoren (T1 en T2) aangesloten zijn op de generator en op de juiste manier op het werkstuk geplaatst worden.

Plaatsing sensoren:
Plaats sensor T1 (rood) daar waar de warmte in het werkstuk wordt gebracht. Deze sensor is de hoofdsensor en is leidend in het verhittingsproces. Plaats sensor T2 (groen) elders op het werkstuk. Plaats deze zo dat goed gemonitord kan worden wat een eventueel temperatuurverschil is tussen de twee meetpunten binnen het werkstuk.

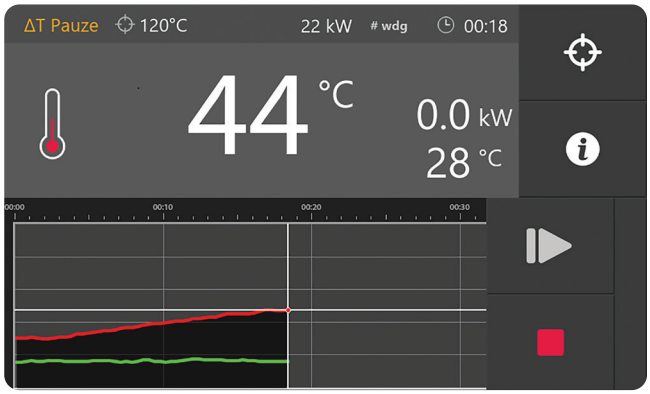
Tijdens het verhittingsproces worden de temperaturen T1 en T2 gemeten. Het verschil tussen deze twee temperaturen wordt continu berekend. Als het verschil groter is dan de temperatuur die is ingesteld onder **[ΔT uit]**, wordt het verhittingsproces gepauzeerd. Rechtsboven in beeld verschijn **[ΔT pauze]** en het vermogen gaat naar 0.0kW.

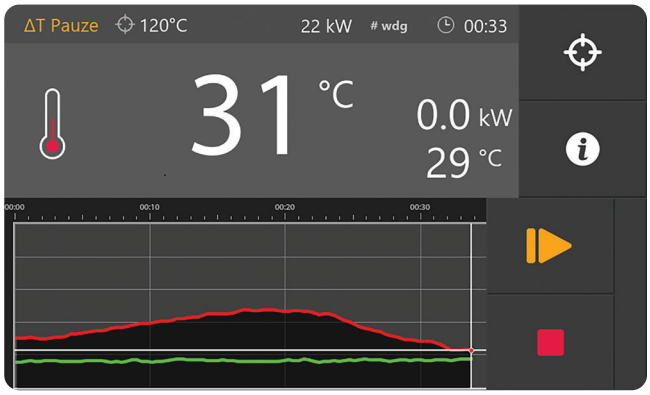


Als **[Auto herstart]** aanstaat, zal het verhittingsproces automatisch hervat worden zodra het temperatuurverschil kleiner is dan de ingestelde temperatuur onder **[ΔT switch on]**.

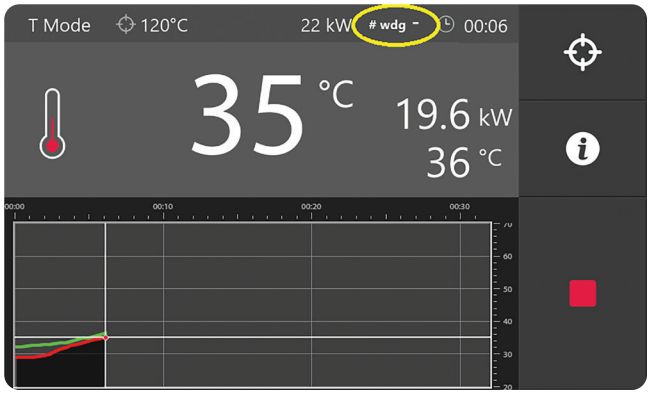
Als **[Auto herstart]** uitstaat, wordt het proces niet automatisch hervat en zal het handmatig opnieuw gestart moeten worden. Hiervoor komen tijdens de pauze rechtsonder in beeld een start en stop knop beschikbaar.De startknop doet niets zolang ΔT buiten de ingestelde limiet valt. Zodra de ΔT binnen de limiet is wordt de startknop oranje en kan een herstart plaats vinden.

© BETEX Tools





Over de Adviesfunctie:
De adviesfunctie is een hulpmiddel dat gebruikt kan worden bij flexibele inductoren. Als deze functie ingeschakeld is, geeft de generator tijdens het verhitten midden boven in het scherm een advies. De generator geeft aan wat te doen met het aantal windingen dat om een werkstuk is gewikkeld.



Deze meldingen kunnen zijn:

wdg - (vaste melding in wit)
➔ aantal windingen is oké

wdg ▲ (knipperende melding in oranje)
➔ voeg winding(en) toe

wdg ▼ (knipperende melding in oranje)
➔ verwijder winding(en)

De adviesfunctie is niet van toepassing op vaste inductoren. Als er in dat geval toch een advies komt, kan dit genegeerd worden. Schakel bij gebruik van vaste inductoren de adviesfunctie uit.

7.6 Verklaring systeeminstellingen scherm 5/5

Instellingenscherm 5/5 is alléén zichtbaar en beschikbaar als de netwerk functionalteit is geinstalleerd op de generator (optioneel). De instellingen die hier gemaakt kunnen worden hebben betrekking op de optionele netwerkfunctionaliteit van de generator. Deze netwerkfunctie kan gebruikt worden om meerdere generatoren te koppelen om deze gezamenlijk een werkstuk te laten verhitten.

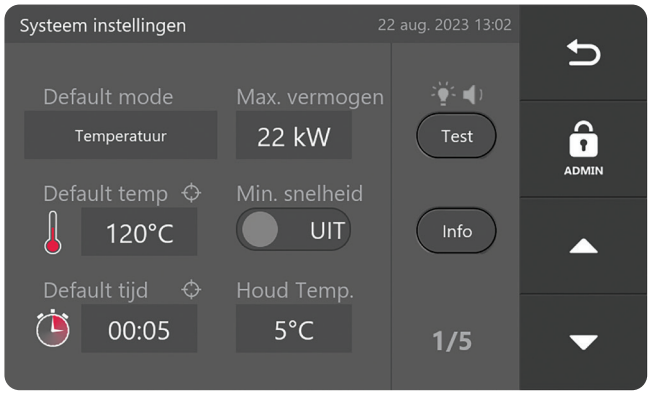
De verdere werking van de netwerkfunctionaliteit wordt beschreven in hoofdstuk 16.



8. Beperkte gebruikersinstellingen

8.1 Over Admin instellingen

Door op **[Systeeminstellingen]** te drukken verschijnt het volgende scherm:

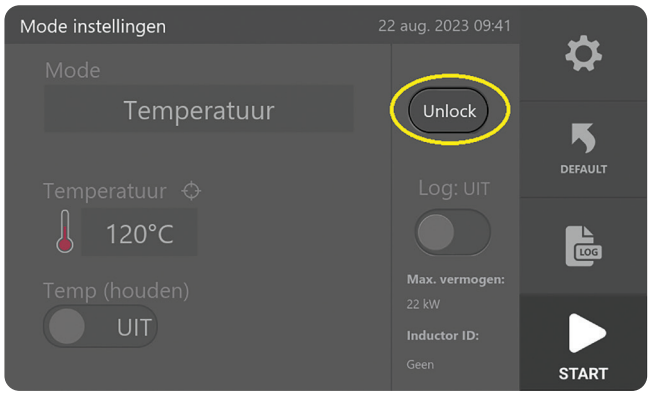


In dit scherm staat een button **[Admin]**. In de admin instellingen worden instellingen gemaakt door de fabrikant. Deze instellingen zijn wezenlijk voor het type generator en liggen dus niet op gebruikersniveau. Deze instellingen zijn achter een wachtwoord geplaatst. Als op **[Admin]** gedrukt wordt, volgt een scherm waarin een wachtwoord ingegeven moet worden. Verlaat dit scherm de **[Terug]** knop.

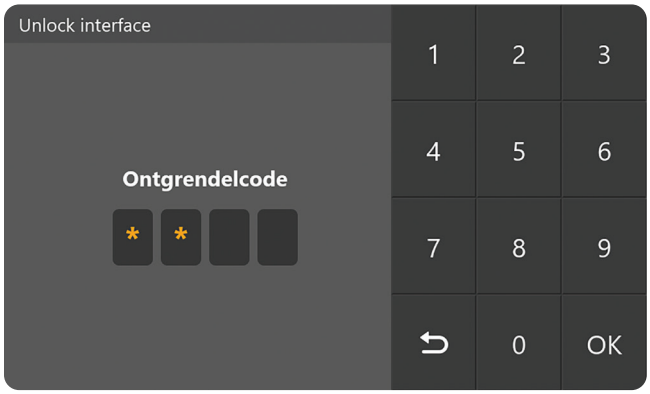
8.2 Over optionele beperkte gebruikersinstellingen

Optioneel op de MF V3.1 zijn de "Beperkte gebruikersinstellingen". Deze optie zorgt ervoor dat niet zomaar iedereen instellingen zoals temperatuur, vermogen en verhittingsmodi kan aanpassen op de generatoren. Indien deze optie aanwezig is heeft u de mogelijkheid alle instellingen met een code te beveiligen. De instellingen kunnen dan alleen door daartoe bevoegde personen, die beschikken over de 4 cijferig ontgrendelcode, gemaakt worden. Na het instellen dienen de schermen wederom gelocked te worden door op **[Lock]** drukken. Onbevoegde personen hebben daarna slechts beperkt toegang tot de schermen en kunnen geen instellingen aanpassen. Er kan alleen worden gestart of gestopt, aanvullende informatie worden bekeken en, indien ingesteld, gegevens worden gelogd.

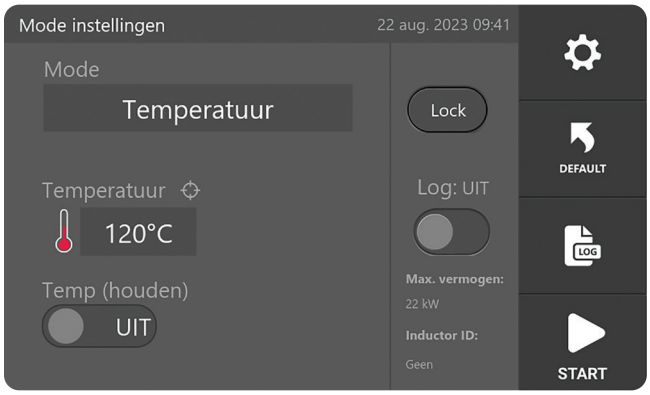
Indien een generator is voorzien van de optie "Beperkte gebruikersinstellingen" dan is dit zichtbaar door de button **[Unlock]** in het "Mode instellingen" scherm. Verder is de functionaliteit, welke niet beschikbaar is, waziger in beeld.



Een bevoegd persoon kan instellingen veranderen door op **[Unlock]** te drukken. In het scherm dat nu volgt moet een ontgrendelcode gevolgd door **[OK]** ingegeven worden. Het wachtwoord wordt separaat door de fabrikant verstrekt en dient zorgvuldig bewaard te worden. Zonder dit wachtwoord is de generator op geen enkele manier meer toegankelijk om instellingen aan te passen.



Na ingeven van de ontgrendelcode verschijnt het "Mode instellingen" scherm in heldere weergave waarin alle instellingen zijn vrijgegeven en ingesteld kunnen worden zoals verder in de manual beschreven staat.



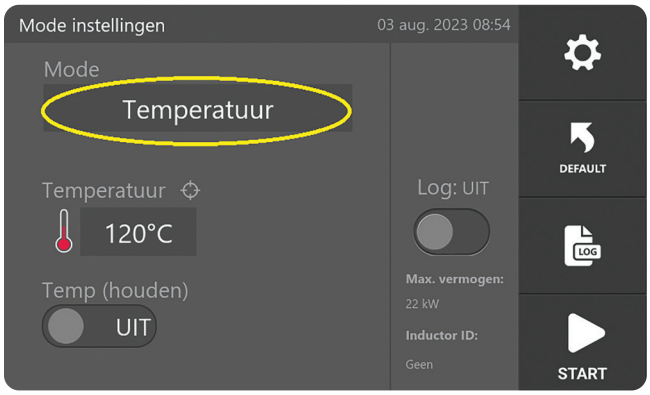
Na het maken van de gewenste instellingen moet op de **[Lock]** button gedrukt worden om de instelmogelijkheden voor onbevoegden weer te beperken.

Na indrukken van **[Lock]** button verandert deze terug naar **[Unlock]**. Dan zijn de instelmogelijkheden weer beperkt en wordt de niet beschikbare functionaliteit weer waziger weergegeven.

9. Verhitten

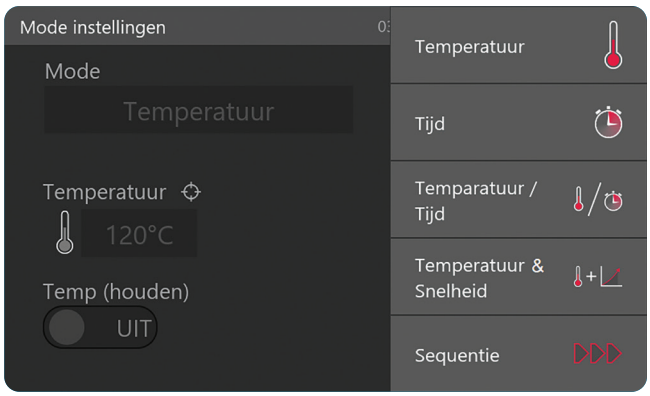
9.1 Verhittingsmodi

De BETEX MF-GENERATOR kent vijf verhittingsmodi.

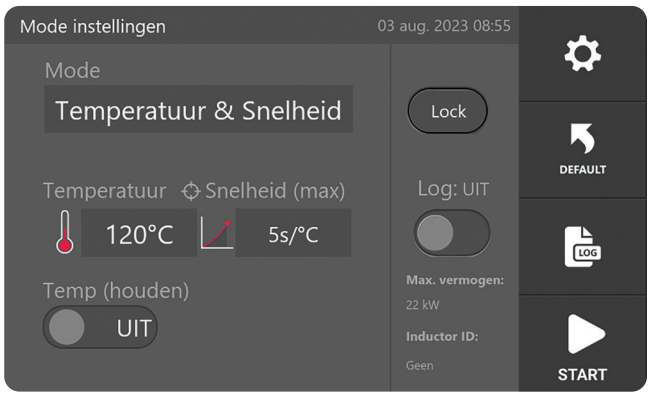


© BETEX Tools

Deze zijn te selecteren door in het "Mode instellingen" scherm op de huidige **[Mode]** te tikken.



Aan de rechterzijde verschijnt een keuzemenu waaruit één van de vijf verhittingsmodi geselecteerd kan worden door er op te tikken. De betreffende keuze wordt overgenomen onder **[Mode]** en het selectiemenu verdwijnt weer uit beeld. Afhankelijk van de gemaakte keuze verschijnen er meer, minder of andere instelbare parameters in beeld.



Voorbeeldscherm nadat **[Temperatuur & Snelheid]** is geselecteerd.

De generator onthoudt welke verhittingsmodus met welke instellingen de laatste keer is gebruikt. De generator keert hier terug wanneer die een volgende keer gebruikt wordt of geheel opnieuw opgestart wordt.

Indien gewenst kan op **[Default]** gedrukt worden om naar de default instellingen van de generator te gaan zoals ingesteld in het instellingenmenu.

Over de verhittingsmodi



Temperatuurmodus
Verhitting van werkstukken tot een ingestelde temperatuur waarbij de temperatuur van het werkstuk gedurende het gehele proces bewaakt wordt. Hierbij kan via het instellingenmenu gekozen worden om dit met een dubbele meting / ΔT meting te doen. T1 (temperatuursensor 1) is hierbij de hoofdsensor en is leidend voor het verhittingsproces. In deze modus dient gebruik gemaakt te worden van temperatuursensor(en) die geplaatst worden op het te verhitten werkstuk.

OPMERKING: Als T2 is aangesloten en ΔT is niet ingeschakeld dan wordt deze temperatuur alleen informatief weergeven.



Tijdmodus
Verhitting van werkstukken op tijd. Het verhittingsproces wordt in een bepaald tijd afgewerkt. Er vindt geen enkele controle plaats op de werkstuktemperatuur. Deze modus kan gebruikt worden als vooraf bekend is hoeveel tijd het verhitten van een bepaald werkstuk tot een bepaalde temperatuur in beslag neemt.

Dit is de enige modus waarbij de generator kan werken zonder dat er temperatuursensoren aangesloten zijn.

OPMERKING: Als de temperatuursensoren in de tijdmodus echter wel zijn aangesloten dan kunnen de temperaturen informatief afgelezen worden door tijdens het verhittingsproces op **[i]** te drukken.



Temperatuur- of tijdmodus
Verhitting van werkstukken tot een ingestelde temperatuur waarbij de temperatuur van het werkstuk gedurende het gehele proces bewaakt wordt of verhitting op tijd. Hierbij kan via het instellingenmenu gekozen worden om dit met een dubbele meting / ΔT meting te doen. T1 (temperatuursensor 1) is hierbij de hoofdsensor en is leidend voor het verhittingsproces.

In deze modus moet zowel de gewenste werkstuktemperatuur als de gewenste verhittingstijd ingesteld worden. De verhitter schakelt uit als één van de twee eenheden (tijd of temperatuur) is bereikt of verstreken.

In deze modus dient gebruikgemaakt te worden van temperatuursensor(en) die geplaatst worden op het te verhitten werkstuk.



Temperatuur- en snelheidmodus

Om te verwarmen
Verhitting van werkstukken tot een ingestelde temperatuur waarbij de temperatuur van het werkstuk gedurende het gehele proces bewaakt wordt. In deze modus wordt ook een snelheid ingegeven waarmee het verhittingsproces mag verlopen. Hierbij kan via het instellingenmenu gekozen worden om dit met een dubbele meting / ΔT meting te doen. T1 (temperatuursensor 1) is hierbij de hoofdsensor en is leidend voor het verhittingsproces.

Bijvoorbeeld: werkstuk verhitten tot 120°C met een snelheid van Xs/°C. De snelheid is instelbaar tussen 1s/°C en 3600s/°C.

Na inschakelen van het proces zal de generator het afgegeven vermogen zodanig regelen dat de verhittingscurve van het werkstuk verloopt volgens de ingestelde stijgsnelheid.
Tijdens het verhitten wordt in de grafiek een gele stippellijn getoond waarlangs het verhittingsproces idealiter zou moeten verlopen. De werkelijke curve zal net iets boven deze lijn liggen, omdat de regeling eerst op zoek gaat naar een balans tussen temperatuurstijging en het daarbij passende vermogen.

LET OP!
Dit werkt alleen goed als de instelling van de stijgsnelheid realistisch is en in verhouding staat tot het vermogen dat de generator maximaal kan leveren en inbrengen in het werkstuk.

Om werkstukken gecontrolleerd af te laten koelen
Gecontroleerd laten afkoelen van werkstukken aan de omgevingstemperatuur van een hoge naar lagere temperatuur tot een ingestelde temperatuur waarbij de temperatuur van het werkstuk gedurende het gehele proces bewaakt wordt. In deze modus wordt ook een snelheid ingegeven waarmee het afkoelproces mag verlopen. Hierbij kan via het instellingenmenu gekozen worden om dit met een dubbele meting / ΔT meting te doen. T1 (temperatuursensor 1) is hierbij de hoofdsensor en is leidend voor het verhittingsproces

Bijvoorbeeld: werkstuk gecontroleerd laten afkoelen van 300°C naar 50°C met een daalsnelheid van Xs/°C. Koelt een werkstuk sneller af dan de ingestelde daalsnelheid, dan wordt telkens iets verhit zodat het werkstuk niet te snel afkoelt.

OPMERKING: In tegenstelling tot verwarmen wordt de gele stippellijn tijdens afkoelen niet getoond.

LET OP!
Dit proces werkt alleen goed als de instelling van de daalsnelheid realistisch is en in verhouding staat tot de snelheid waarmee het werkstuk kan afkoelen aan de omgevingstemperatuur.



Sequentiemodus
Verhitting van werkstukken tot een bepaalde temperatuur met behulp van een vijftal vrij in te stellen programmastappen die na start achtereenvolgens doorlopen worden.

De verschillende programma stappen in deze modus kunnen zijn:

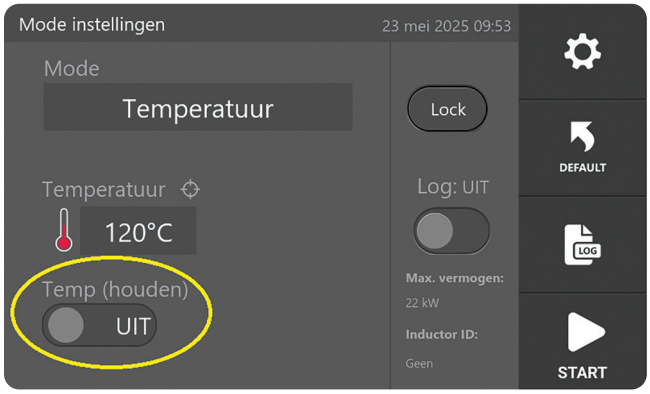
[Temperatuur]
[Temperatuur & snelheid]
[Pauze]

In deze modus dient gebruik gemaakt te worden van temperatuursensor(en) die geplaatst worden op het te verhitten werkstuk.

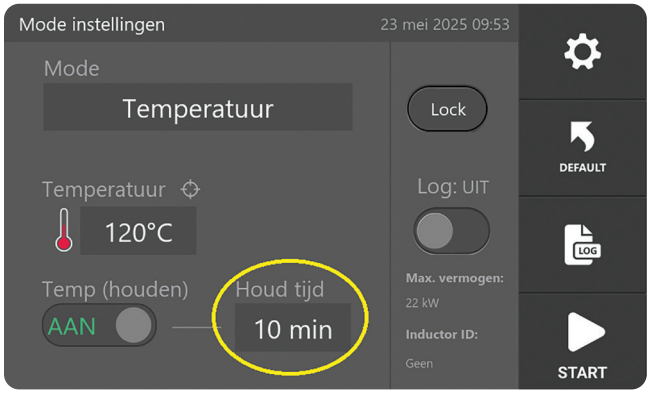
Deze modus kan bijvoorbeeld gebruikt worden om een werkstuk snel op vol vermogen naar een bepaalde temperatuur te brengen, even te pauzeren om daarna gecontroleerd met een bepaalde snelheid het laatste stukje te verhitten.

9.2 Temperatuurhoudfunctie

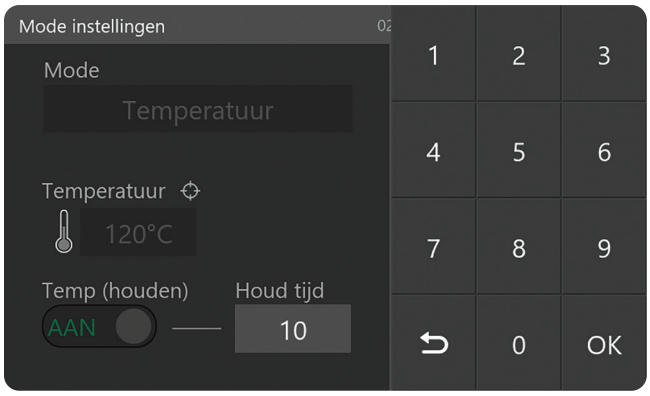
Met uitzondering van de tijdmodus zit in elke verhittingsmodus een schuifbutton op het scherm waarmee de temperatuurhoudfunctie **[Temp (houden)]** aan- of uitgezet kan worden.



Deze functie maakt het mogelijk een werkstuk op temperatuur te houden als de ingestelde temperatuur eenmaal bereikt is. Het op temperatuur houden van een werkstuk verloopt volgens een bepaalde schakelhysterese die is in te stellen in de systeeminstellingen zoals beschreven in hoofdstuk 7.2.



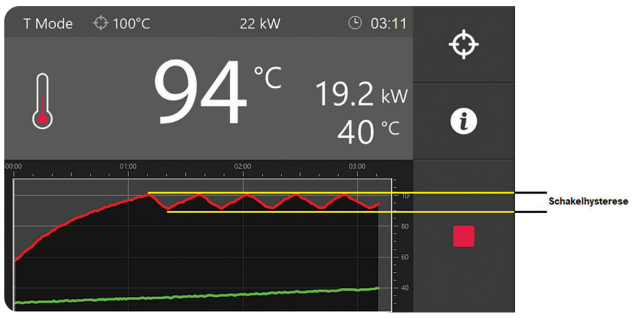
Nadat de functie is aangezet, volgt ook de mogelijkheid een tijd in te geven. De tijd geeft aan hoelang het werkstuk op temperatuur gehouden dient te worden na het bereiken van de ingestelde temperatuur.



De tijd is instelbaar tussen 1 en 480 minuten. Tik op de tijd om deze te wijzigen. Er volgt een numeriek toetsenbord waarin de tijd ingetoetst kan worden. Sluit af met **[OK]**.

© BETEX Tools

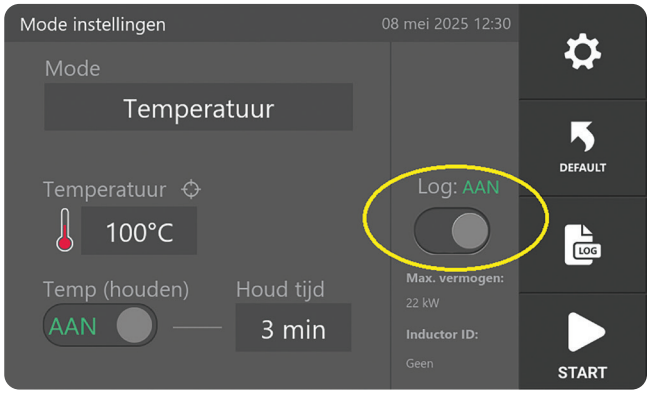
Nadat het verhitten is gestart, kan het verhittingsverloop er als volgt uitzien:



De ingestelde schakelhysterese (het in- en uitschakelen van de generator om het werkstuk op temperatuur te houden) komt duidelijk naar voren in de grafiek.

9.3 Logfunctie verhittingsproces

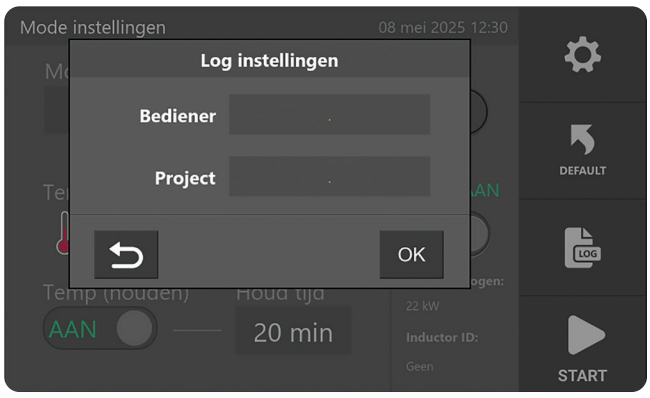
In elke verhittingsmodus zit een schuifbutton op het scherm waarmee de logfunctie van de generator log aan- of uitgezet kan worden. Deze functie biedt de mogelijkheid om een aantal gegevens van het verhittingsproces vast te leggen, zoals temperatuur, tijd, vermogen, bediener en werkstukdata.



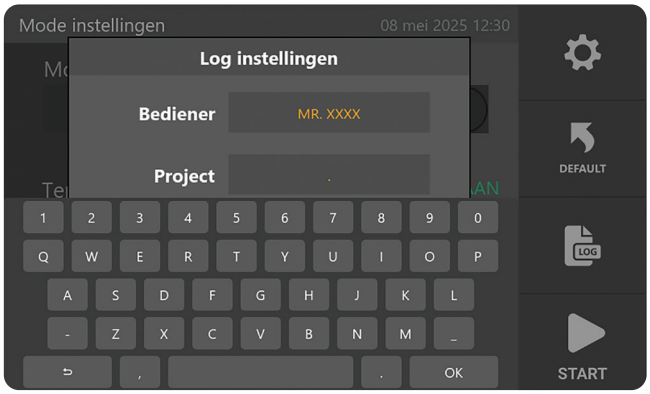
LET OP!

Om te kunnen loggen en deze data te exporteren moet een lege USB-datadrager (niet meegeleverd) in de daartoe bestemde USB-poort aan de voorzijde van het apparaat geplaatst worden.

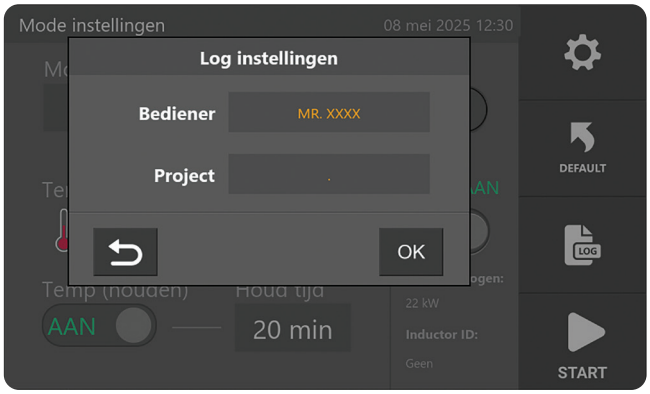
Als deze functie wordt aangezet, volgt er telkens nadat er op **[Start]** wordt gedrukt een menu waarin gegevens ingevuld moeten worden. Pas dan kan het verhitten daadwerkelijk gestart worden. Na het drukken op **[Start]** verschijnt het volgende scherm.

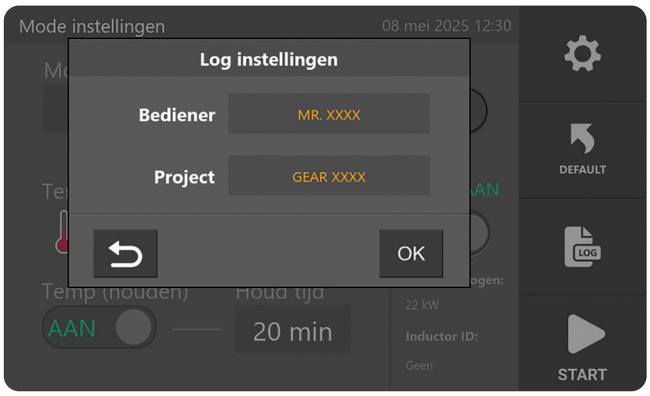


Tik op het vlak achter **[Bediener]**. Dit veld wordt nu gewist en er komt een toetsenbord onder in beeld waarop de nieuwe invoer ingegeven kan worden.



Druk ter bevestiging op **[OK]**. Het toetsenbord verdwijnt. Druk indien gewenst op het vlak achter **[Project]**. Dit veld wordt nu gewist en het toetsenbord komt onder in beeld waarop de nieuwe invoer ingegeven kan worden. Voer de gegevens in en druk ter bevestiging op **[OK]**. Het toetsenbord verdwijnt.





Wanneer nu op **[OK]** wordt gedrukt, start het verhittingsproces en wordt de verhittingsdata gelogd en gekoppeld aan de ingevoerde data achter **[Bediener]** en **[Project]**.

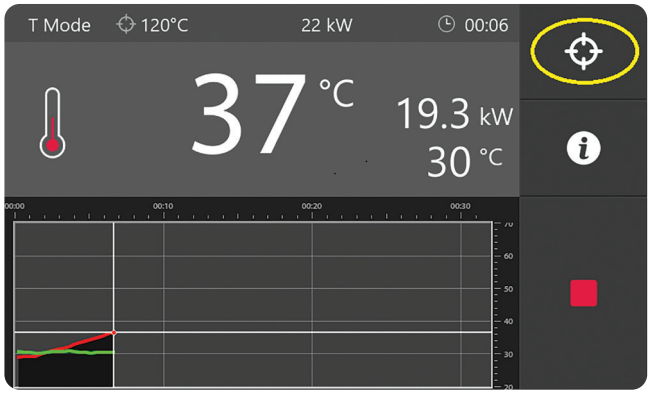
OPMERKING: Ook als **[LOG]** niet aan staat wordt een verhitting gelogd en opgeslagen als "Laatste verhit". dit bestand wordt elke nieuwe verhitting overschreven met de nieuwste data.

LET OP!

Bij gebruik van meedere generatoren in netwerkbedrijf kunnen de gegevens voor **[Bediener]** en **[Project]** maar op 1 van de generatoren ingevoerd worden. Staat **[LOG]** aan op alle generatoren in netwerkbedrijf dan komende de "Log instellingen" naar voren op de generator waar op start gedrukt wordt.

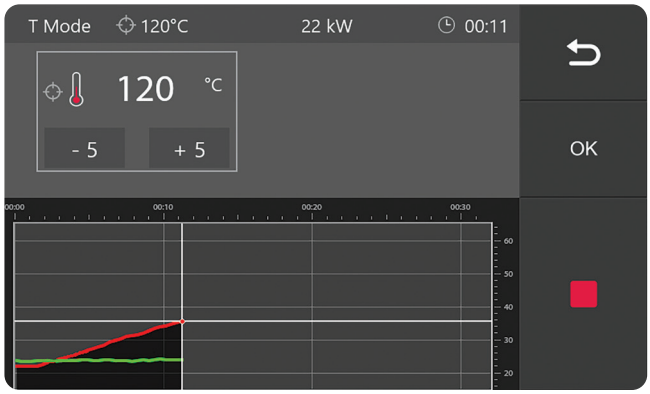
9.4 Target button

In alle verhittingsmodi wordt tijdens het verhitten een **[Target]** button rechtsboven in beeld getoond.

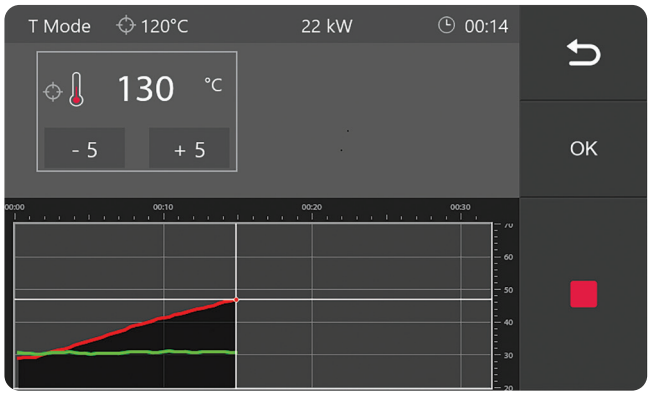


Door op deze button te tikken kan tijdens het verhitten de gewenste temperatuur of tijd worden bijgesteld naar boven of beneden zonder dat het proces gestopt hoeft te worden.
Dit kan in stappen van 5°C of 5 seconden al naargelang welke verhittingsmodus op dat moment actief is.

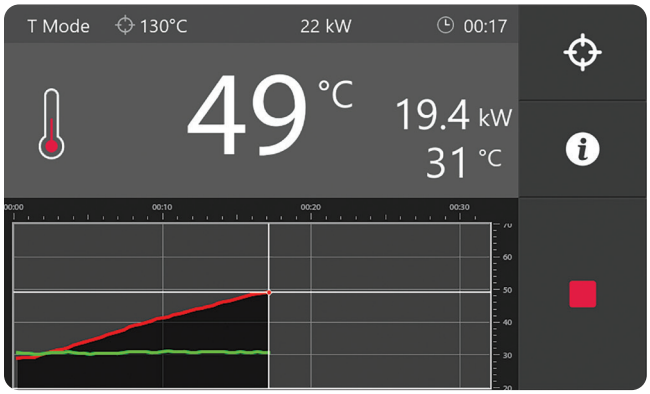
Dit gaat als volgt: druk tijdens het verhitten op **[Target]**. In de temperatuurmodus volgt dan het volgende scherm.



De oorspronkelijke instelling was 120°C en dit moet nu bijvoorbeeld 130°C worden. Druk daarvoor tweemaal op **[+ 5]**. De instelling verspringt nu in stappen van 5°C naar 130°C.



Tik op **[OK]** als de gewenste temperatuur is bereikt en om terug te keren naar het verhittingsscherm.



De nieuwe eindtemperatuur is nu 130°C en dus wordt er nu verhit tot 130°C in plaats van 120°C. Tijdens het aanpassen is het verhittingsproces gewoon doorgegaan. Dit principe werkt in alle vijf de verhittingsmodi.

LET OP!

Er kan nooit meer geplust worden dan de maxima die vooraf door de fabrikant zijn ingesteld in de generator. Is het maximum bijvoorbeeld ingesteld op 120°C, dan kan de temperatuur niet hoger ingesteld worden door middel van plussen. Het instellen zal dan stoppen bij 120°C. Hetzelfde geldt voor de tijd. Is het maximum bijvoorbeeld 5:00, dan stopt hier het plussen.

Bedenk wel dat het proces tijdens het veranderen gewoon doorloopt. Wanneer de target te laat wordt aangepast (dat wil zeggen als de tijd of de temperatuur bijna is bereikt) en er is nog geen **[OK]** gegeven tijdens het aanpassen, schakelt het proces nog af op de oorspronkelijke waarde.

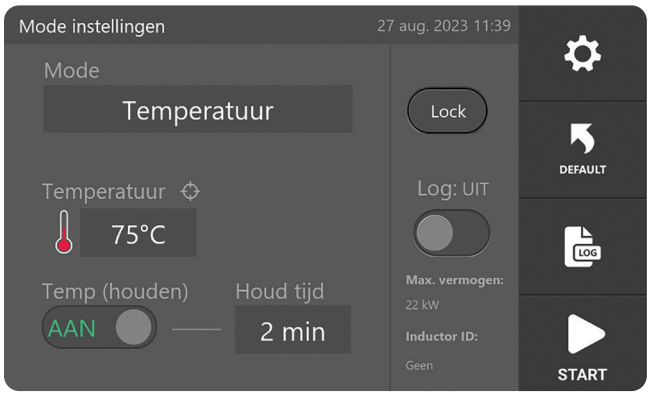
9.5 Verhitten

Het verhitten van een werkstuk begint met het bepalen welke van de vijf verhittingsmodi gebruikt gaat worden. Hieronder wordt voor elk van de vijf modi beschreven wat er gebeurt tijdens het verhitten.

Temperatuurmodus:
Bepaal of alle instellingen zijn zoals gewenst (hoofdstuk 7). Verander indien nodig de gewenste temperatuur. Schakel indien gewenst de **[Temp. (houden)]** en de **[Log]** functie in.

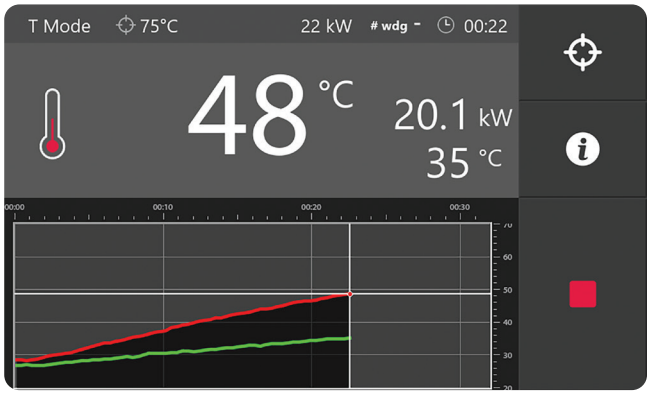
LET OP!

De gewenste temperatuur en het gewenste vermogen hoeven niet ingesteld te worden als een inductor met herkenning is aangesloten. De generator neemt in dat geval automatisch de instellingen over die zijn vastgelegd in het programma (1, 2 of 3) dat hoort bij de betreffende inductor.



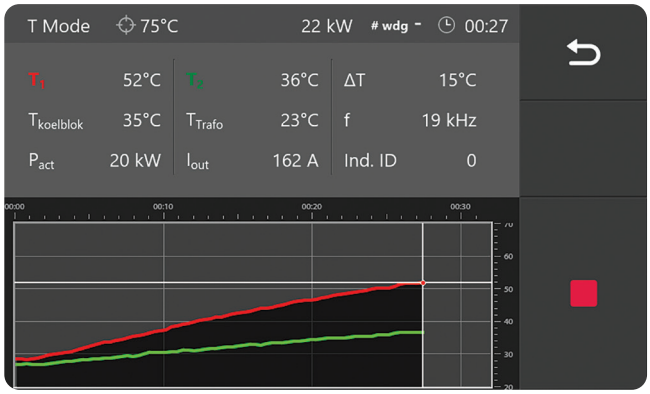
Druk op **[Start]**. Het proces start en het volgende scherm verschijnt.

© BETEX Tools



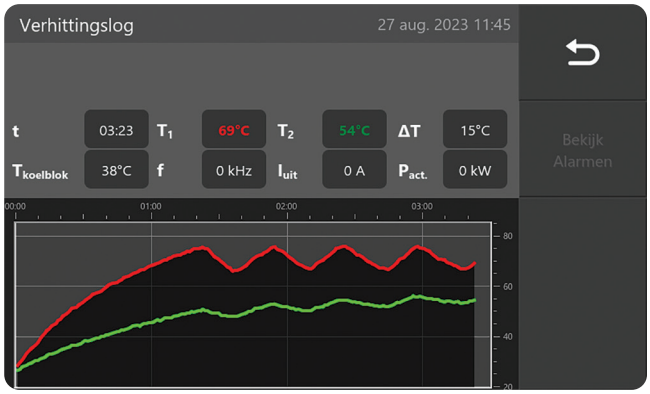
Druk op **[i]** voor extra informatie uit het verhittingsproces en het volgende scherm wordt getoond.

Druk op **[Terug]** om terug te keren naar het vorige scherm.



Het proces loopt naar de ingestelde waarde, ongeacht welke van de twee schermen wordt getoond. Het precieze procesverloop is afhankelijk van welke functionaliteit is aangezet en hoe dit is ingesteld. Denk hierbij aan de ΔT functionaliteit.

Als de ingestelde waarde is bereikt, stopt het proces en wordt de laatste data uit het proces getoond.



Druk op **[Terug]** om terug te keren naar het "Instellingenscherm (startscherm)". De generator is nu klaar voor een volgende verhitting. Het verhittingsproces kan altijd gestopt worden door op **[Stop]** te drukken.

Tijdmodus:
Bepaal of alle instellingen zijn zoals gewenst (hoofdstuk 7). Verander indien nodig de gewenste tijd. Schakel indien gewenst de **[Log]** functie in.

LET OP!

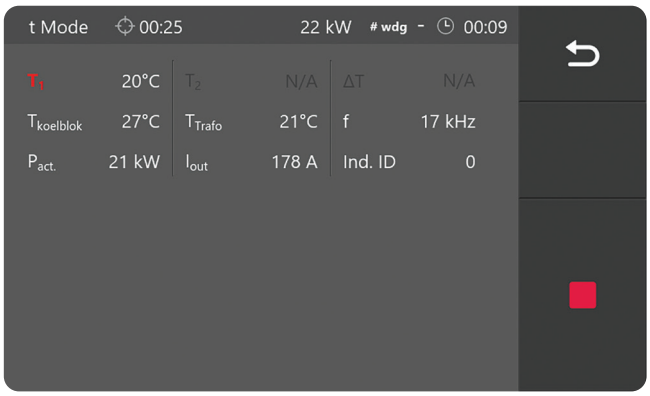
De gewenste tijd en het gewenste vermogen hoeven niet ingesteld te worden als een inductor met herkenning is aangesloten. De generator neemt in dat geval automatisch de instellingen over die zijn vastgelegd in het programma (1, 2 of 3) dat hoort bij de betreffende inductor.



Druk op **[Start]**. Het proces start en het volgende scherm verschijnt.



Druk op **[i]** voor extra informatie uit het verhittingsproces en het volgende scherm wordt getoond.



Druk op **[Terug]** om terug te keren naar het vorige scherm.

Het proces loopt naar de ingestelde waarde, ongeacht welke van de twee schermen wordt getoond. Als de ingestelde waarde is bereikt, stopt het proces en wordt de laatste data uit het proces getoond en wordt automatisch teruggekeerd naar "mode instellingen" scherm. Het verhittingsproces kan altijd gestopt worden door op **[Stop]** te drukken.

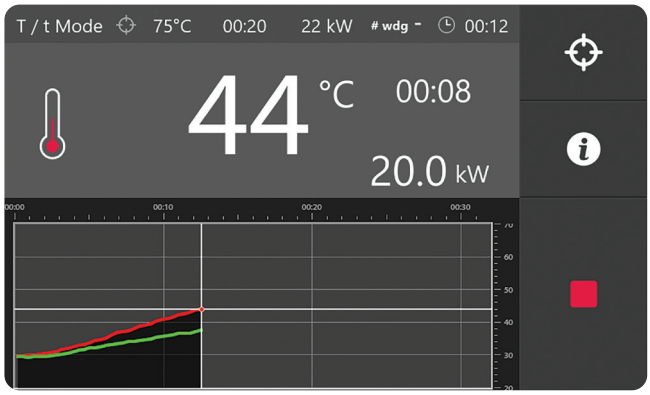
Temperatuur- of tijdmodus:
Bepaal of alle instellingen zijn zoals gewenst (hoofdstuk 7). Verander indien nodig de gewenste temperatuur en tijd. Schakel indien gewenst de **[Temp. (houden)]** en **[Log]** functie in.

LET OP!

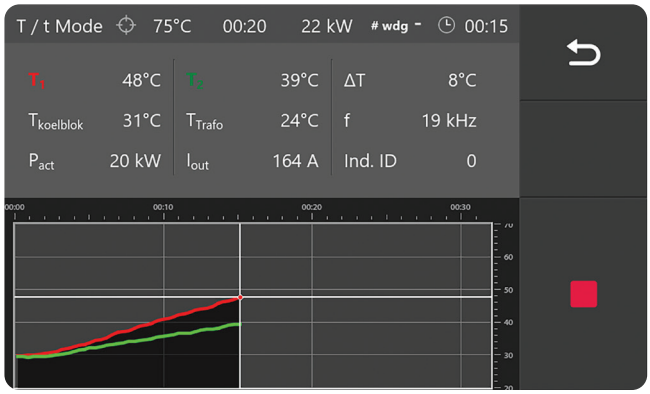
De gewenste temperatuur, de gewenste tijd en het gewenste vermogen hoeven niet ingesteld te worden als een inductor met herkenning is aangesloten. De generator neemt in dat geval automatisch de instellingen over die zijn vastgelegd in het programma (1, 2 of 3) dat hoort bij de betreffende inductor.



Druk op **[Start]**. Het proces start en het volgende scherm verschijnt.



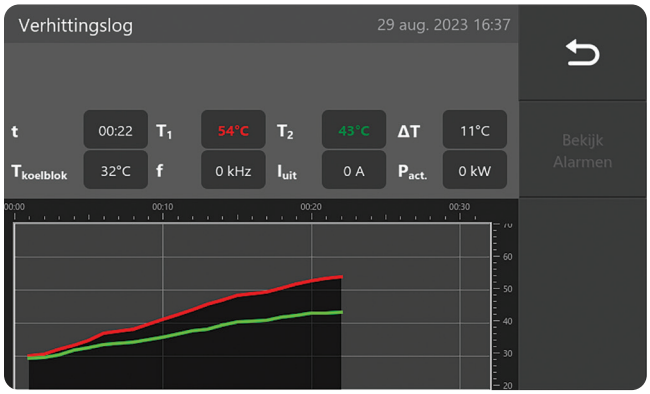
Druk op **[i]** voor extra informatie uit het verhittingsproces en het volgende scherm wordt getoond.



Druk op **[Terug]** om terug te keren naar het vorige scherm.

Het proces loopt naar de ingestelde waarde, ongeacht welke van de twee schermen wordt getoond.

Als een van de ingestelde waarden (temperatuur of tijd) is bereikt, stopt het proces. Het proces stopt op de eerst bereikte waarde. Daarna wordt de laatste data uit het proces getoond.



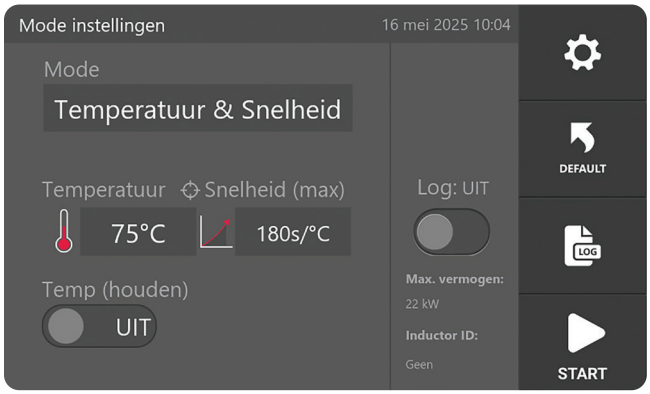
Druk op **[Terug]** om terug te keren naar het "instellingenscherm (startscherm)". De verhitter is nu klaar voor een volgende verhitting. Het verhittingsproces kan altijd gestopt worden door op **[Stop]** te drukken.

Temperatuur- en snelheid modus

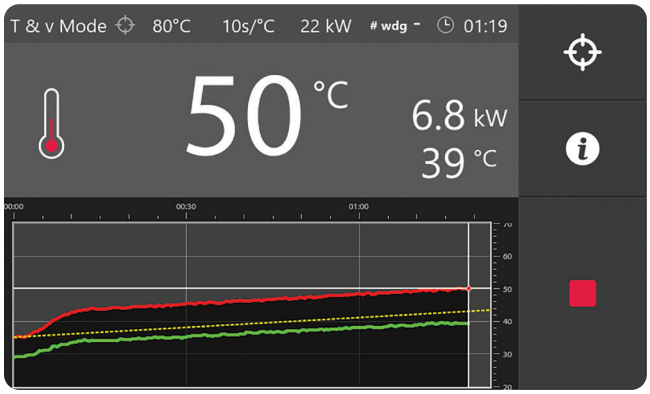
Verwarmen
Bepaal of alle instellingen zijn zoals gewenst (hoofdstuk 7). Verander indien nodig de gewenste **[Temperatuur]** en/ of de gewenste **[Snelheid (max)]**. Schakel indien gewenst de **[Temp (houden)]** en de **[Log]** functie in. De maximale snelheid werkt alleen goed als de instelling van deze stijgsnelheid realistisch is en in verhouding staat tot het vermogen dat de generator maximaal kan leveren ten opzichte van het werkstuk.

LET OP!

De gewenste temperatuur en het gewenste vermogen hoeven niet ingesteld te worden als een inductor met herkenning is aangesloten. De generator neemt in dat geval automatisch de instellingen over die zijn vastgelegd in het programma (1, 2 of 3) dat hoort bij de betreffende inductor.



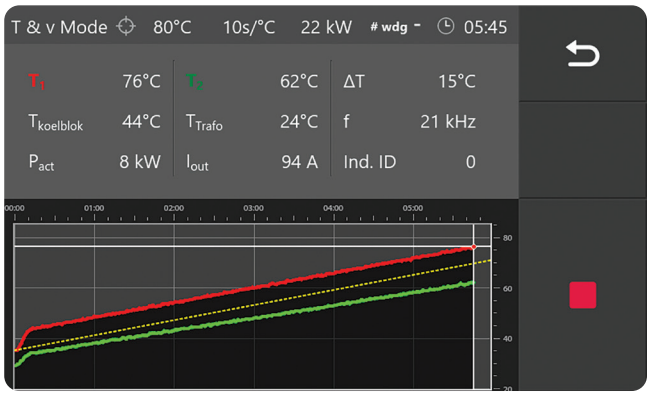
Druk op **[Start]**. Het proces start en het volgende scherm verschijnt.



© BETEX Tools

In het grafiekdeel wordt een extra stippellijn getoond. Dit is de ingestelde snelheid en de lijn waarlangs temperatuur T1 (rode lijn) idealiter zou moeten verlopen. De werkelijke curve zal net iets boven deze lijn liggen, omdat de regeling eerst op zoek gaat naar een balans tussen temperatuurstijging en het daarbij passende vermogen.

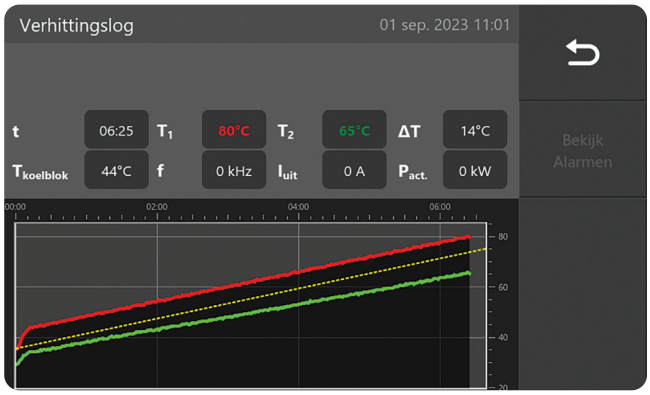
Druk op **[i]** voor extra informatie uit het verhittingsproces en het volgende scherm wordt getoond.



Druk op **[Terug]** om terug te keren naar het vorige scherm.

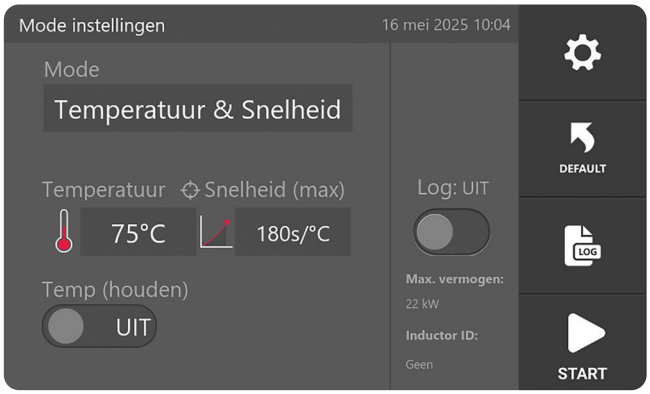
Het proces loopt naar de ingestelde waarde, ongeacht welke van de twee schermen wordt getoond. Het precieze procesverloop is afhankelijk van welke functionaliteit is aangezet en hoe dit is ingesteld. Denk hierbij aan de ΔT functionaliteit.

Als de ingestelde waarde is bereikt, stopt het proces en wordt de laatste data uit het proces getoond.

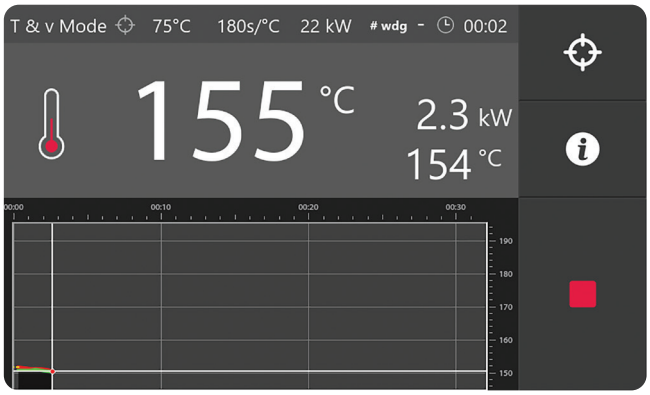


Druk op **[Terug]** om terug te keren naar “mode instellingen (startscherm)”. De verhitter is nu klaar voor een volgende verhitting. Het verhittingsproces kan altijd gestopt worden door op **[Stop]** te drukken.

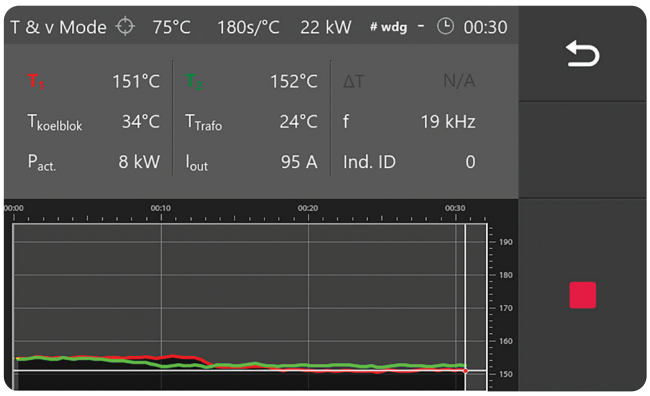
Gecontroleerd af laten koelen
Bij het proces van af laten koelen van werkstukken heeft het werkstuk een bepaalde temperatuur en dient het over een bepaalde tijd af te koelen naar een bepaalde temperatuur. Stel de temperatuur in waarnaar het werkstuk moet afkoelen en de snelheid waarmee dat mag verlopen, en druk op **[Start]**.



Het proces start en het werkstuk koelt met een snelheid van maximaal 1°C per 180 seconden af naar 75°C. Indien het afkoelen sneller verloopt dan schakelt de generator proportioneel in om het afkoel proces te vertragen.

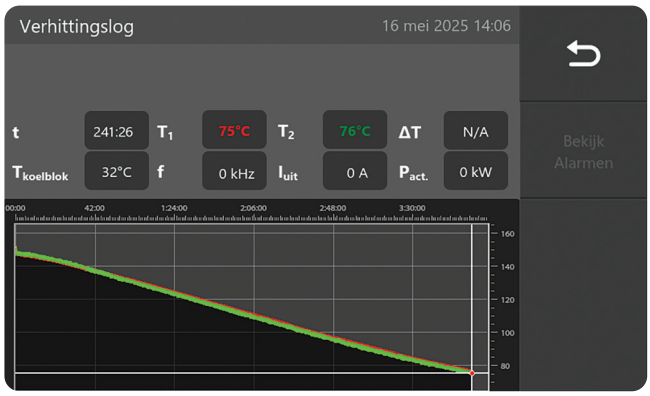


Druk op **[i]** voor extra informatie uit het proces en het volgende scherm wordt getoond.

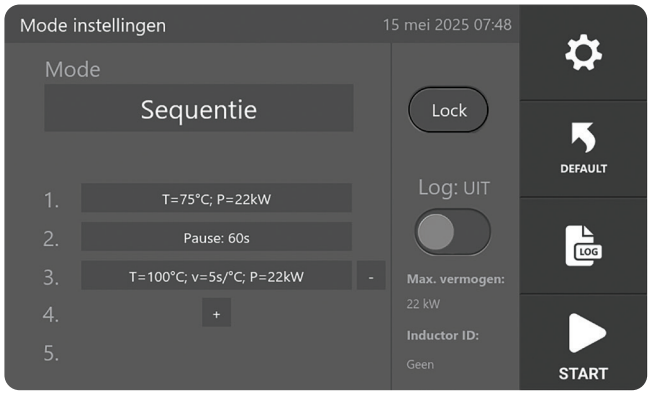


Het proces loopt naar de ingestelde waarde, ongeacht welke van de twee schermen wordt getoond. Het precieze procesverloop is afhankelijk van welke functionaliteit is aangezet en hoe dit is ingesteld. Denk hierbij aan de ΔT functionaliteit.

Als de ingestelde waarde is bereikt, stopt het proces en wordt de laatste data uit het proces getoond.



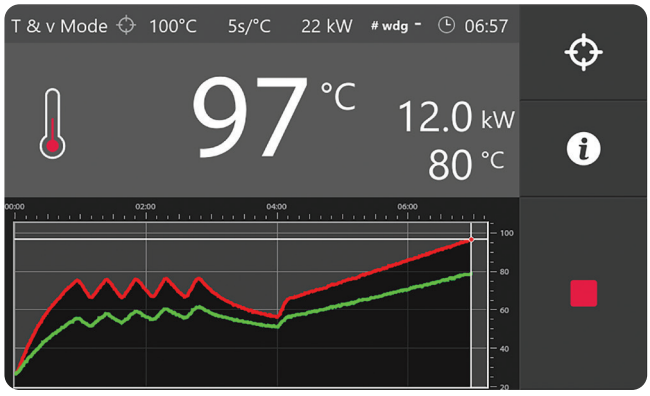
Sequentie modus
Bepaal of alle instellingen zijn zoals gewenst (hoofdstuk 7). Verander indien nodig de gewenste temperatuur en tijd. Schakel indien gewenst de **[Temp (houden)]** en **[Log]** functie in.



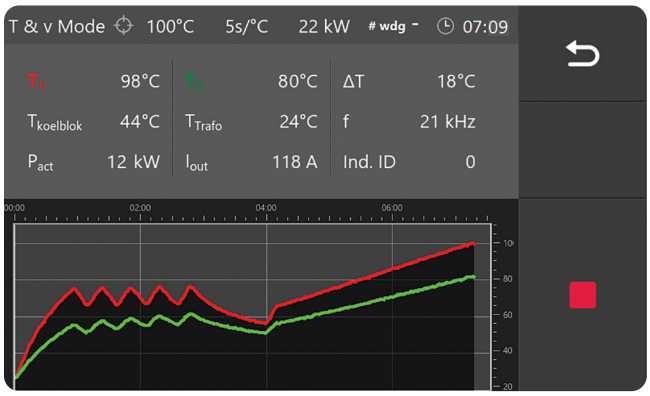
Druk op **[Start]** op het proces te starten.

- Stap 1: Er wordt op vol vermogen naar 75°C verhit en wordt het werkstuk na het bereiken van 75°C 2 minuten op temperatuur gehouden.
- Stap 2: Het proces wordt 1 minuut gepauzeerd.
- Stap 3: Er wordt doorverhit tot 100°C met een snelheid van maximaal 5s/°C.

Voorgaande resulteert in volgende verhittingsverloop.

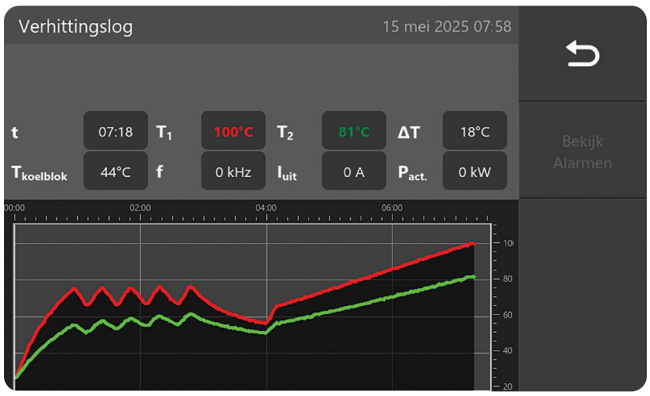


Druk op **[i]** voor extra informatie uit het proces en het volgende scherm wordt getoond.



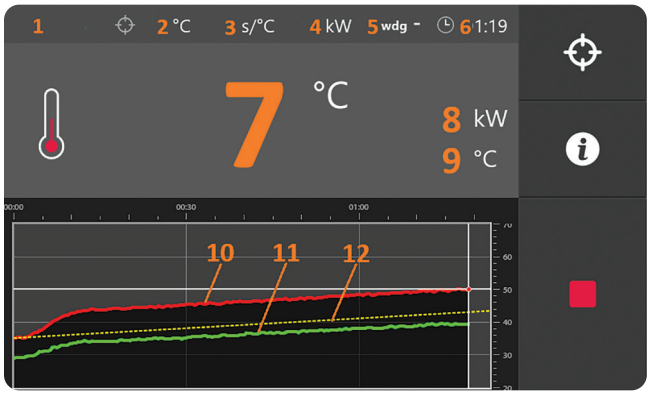
Het proces loopt naar de ingestelde waarde, ongeacht welke van de twee schermen wordt getoond. Het precieze procesverloop is afhankelijk van welke functionaliteit is aangezet en hoe dit is ingesteld. Denk hierbij aan de ΔT functionaliteit.

Als de ingestelde waarde is bereikt, stopt het proces en wordt de laatste data uit het proces getoond.



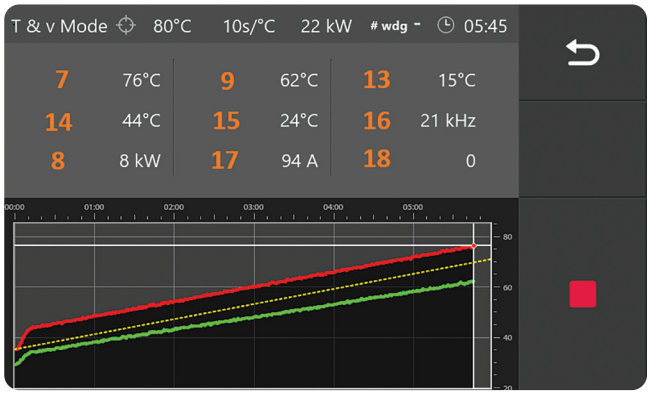
9.6 Verklaring getoonde scherminfo tijdens verhitten

Hieronder wordt de informatie welke tijdens het verhittingsproces getoond wordt, per schermpositie nader verklaard.



Verhittingsscherm

© BETEX Tools



Verhittingsscherm na drukken op **[i]**

Pos.	Verklaring
1	Ingestelde verhittingmode.
2	Ingestelde temperatuur of ingestelde tijd. (Afhankelijk van ingestelde verhittingsmode.)
3	Ingestelde snelheid. (Wordt alléén getoond bij temperatuur en snelheid mode.)
4	Ingesteld vermogen.
5	Advies over het aantal windingen. (Wordt alléén getoond als adviesfunctie is ingeschakeld.)
6	Actuele verhittingsduur.
7	Actuele temperatuur T1. (In tijd mode alléén als een temperatuursensor aangesloten)
8	Actueel vermogen.
9	Actuele temperatuur T2. (Alléén als een temperatuursensor is aangesloten.)
10	Grafische weergave temperatuurverloop T1. (In tijd mode wordt, ook als een temperatuursensor is aangesloten, geen grafiek getoond.)
11	Grafische weergave temperatuurverloop T2
12	Temperatuur verloop zoals deze idealiter zou moeten verlopen volgens ingestelde snelheid. (Wordt alléén getoond bij temperatuur en snelheid mode)
13	Actueel temperatuur verschil tussen T1 en T2, ΔT. (Wordt alléén getoond als ΔT functie is ingeschakeld.)
14	Temperatuur van het koelblok in de generator.
15	Temperatuur van de transformator in de generator.
16	Uitgangsstroom.
17	Uitgangsfrequentie.
18	Inductor herkenning. (ID van de aangesloten inductor.)

10. Logbestanden

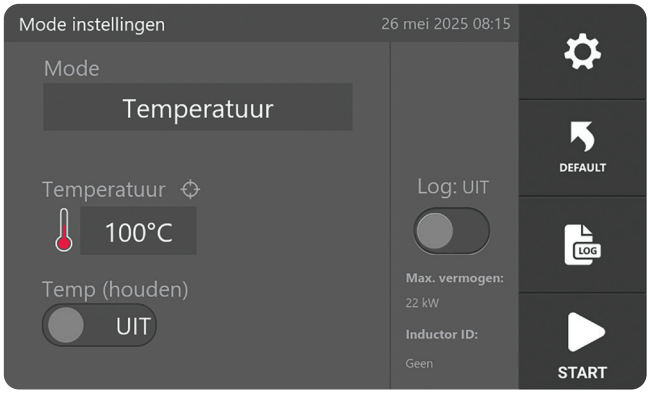
10.1 Toegang tot de logbestanden

De generator slaat bepaalde data uit het verhittingsproces automatisch op. Dat geldt onder meer voor:

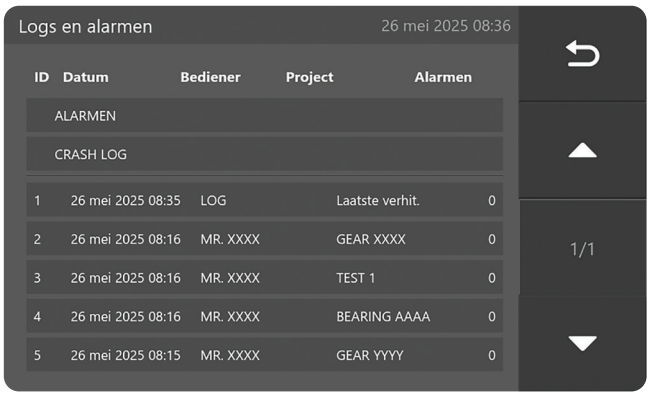
- **[Alarmen]** die zijn opgetreden
- **[Crash log]** gegevens uit het proces vlak voordat de generator om wat voor reden dan ook is uitgevallen (gecrasht).
- **[Laatste verhitting]** gegevens over het laatst uitgevoerde verhittingsproces.

Daarnaast kunnen in het logbestand gegevens worden opgeslagen van meerdere verhittingsprocessen die gekoppeld zijn aan een **[Bediener]** en **[Project]**. De logfunctie moet dan aangezet zijn voor de betreffende verhittingen. Zie hiervoor hoofdstuk 9.3.

Druk op **[LOG]** button aan de rechterzijde van het “Mode instellingen” scherm.



Er volgt een overzichtsscherm met vier soorten logs.



In de bovenste twee soorten logs worden automatisch **[Alarmen]** en **[Crash log]** opgeslagen. De daaropvolgende logs zijn **[Heating logs]** met een door het systeem toegekend **[ID-nummer]**, **[Datum en tijd.]**, een ingegeven **[Bediener]** naam en een **[Project]** naam. Deze bestanden worden opgeslagen als de gebruiker de logfunctie heeft aangezet.

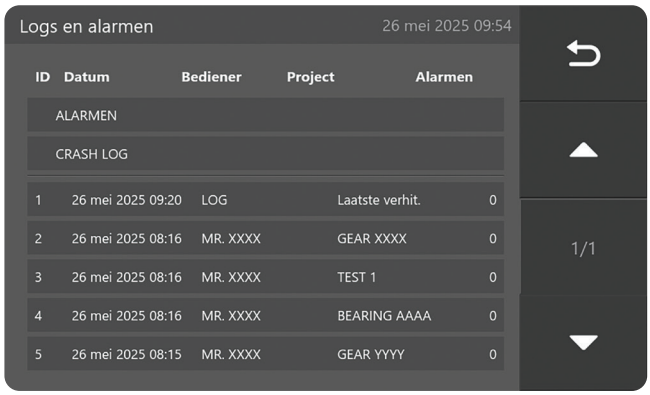
Als de log functie niet is ingeschakeld dan is het log met ID #1 gereserveerd voor een log van de laatste verhitting en wordt deze automatisch opgeslagen onder ID #1, datum en de naam “LOG” + “Laatste verhit”. Dit log bestand wordt bij elke nieuwe verhitting overschreven.

Alle gelogde data kan worden opgeroepen en ingezien. Logs van verhittingen kunnen daarnaast ook geëxporteerd worden naar een USB-datadrager om verder verwerkt te worden tot een rapportage. Met de buttons **[Volgende]** en **[Vorige]** kan door de verschillende pagina's met logs gescrold worden. Rechts op het scherm tussen de pijlbuttons staat welke pagina van het totaal aantal pagina's getoond wordt.

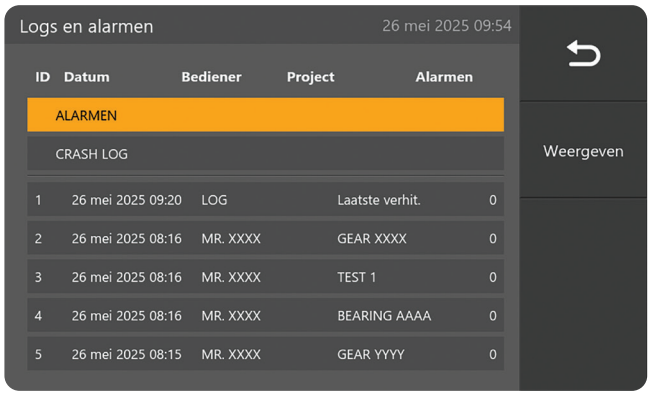
Verlaat het "Logs en alarmen" scherm door op **[Terug]** te drukken.

10.2 Alarmen

Door op de **[Log]** button aan de rechterzijde van het scherm "Mode instellingen" te drukken verschijnt het "Logs en alarmen" overzicht.



Druk in dit overzicht op de regel **[Alarmen]**. Deze wordt ter bevestiging oranje. Druk op **[Weergeven]**.



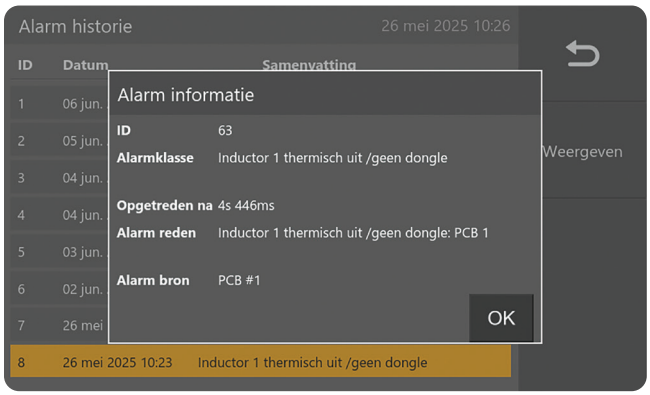
Het scherm "Alarm historie" verschijnt met hierin een overzicht van de alarmen die zijn opgetreden.



Druk op een alarm om deze verder in detail te bekijken. Deze wordt ter bevestiging oranje.



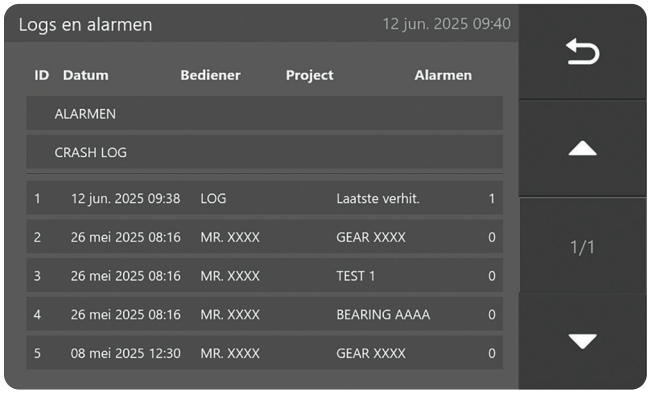
Druk op **[Weergeven]**. Er wordt extra informatie over het alarm getoond.



Druk op **[OK]** en druk op **[Terug]** om terug te keren naar het vorige scherm.

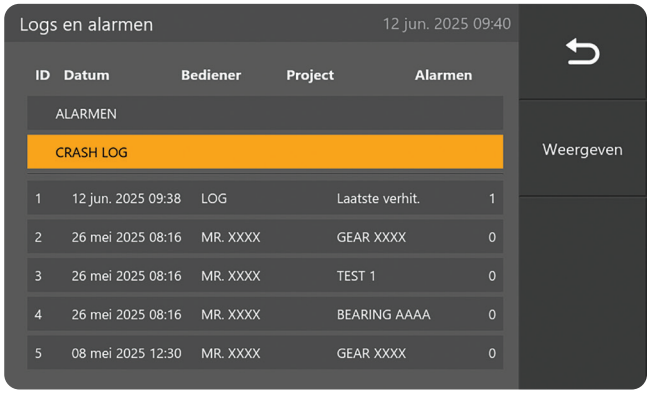
10.3 Crashlogs

Een crash log laat, voor zover dat mogelijk is, de verhittingsdata zien van vlak voordat de generator is gecrasht/uitgevallen. Indien gewenst kan naar de onderliggende oorzaak van de crash gekeken worden door in te zoomen op het bij de crash behorende alarmen.

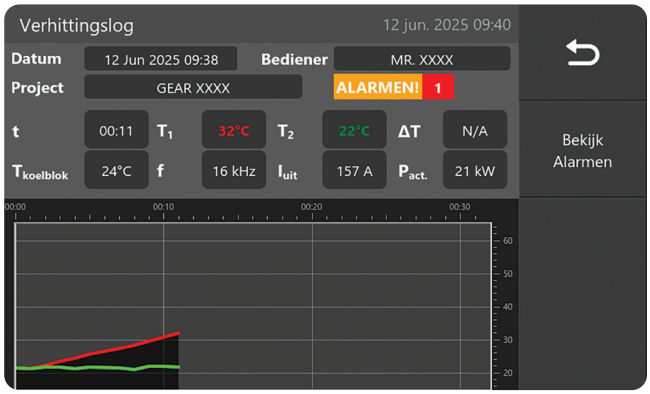


© BETEX Tools

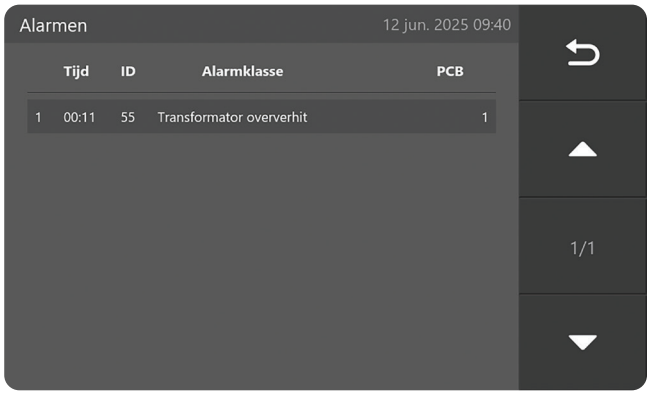
Druk in het overzicht op de regel **[Crashlog]**. Deze wordt ter bevestiging oranje.



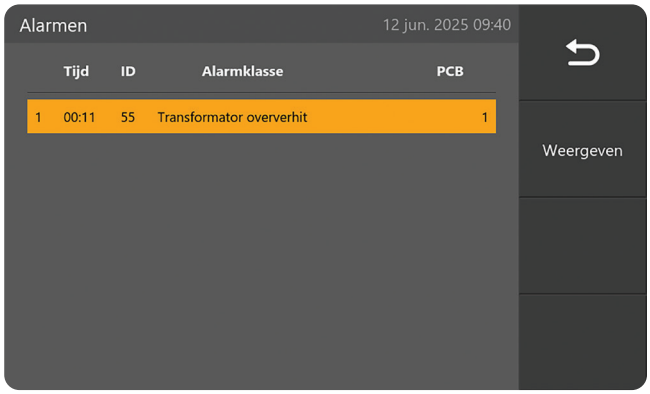
Druk op **[Weergeven]**. De verhittingsdata van tijdens de crash wordt getoond. Als er gelijktijdig ook een alarm was wordt dit oranje highlighted weergegeven.



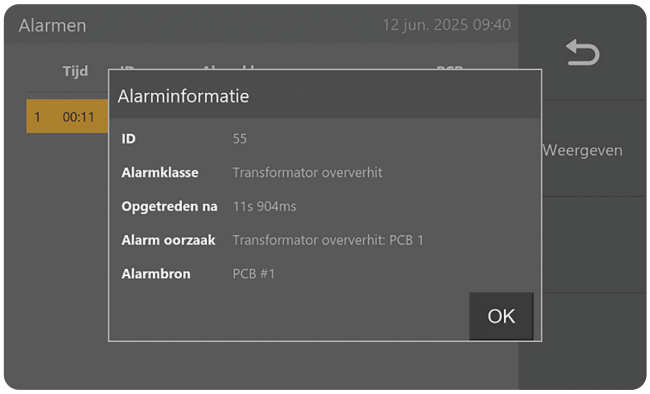
Druk op **[Bekijk Alarmen]** om de alarmen nader te bekijken. Er volgt een overzicht met opgetreden alarm(en). Druk op het alarm dat ingezien moet worden.



Deze wordt ter bevestiging oranje.



Druk op **[Weergeven]**. Er wordt extra informatie over het alarm getoond.



Druk op **[OK]** en druk op **[Terug]** om terug te keren naar het vorige scherm.

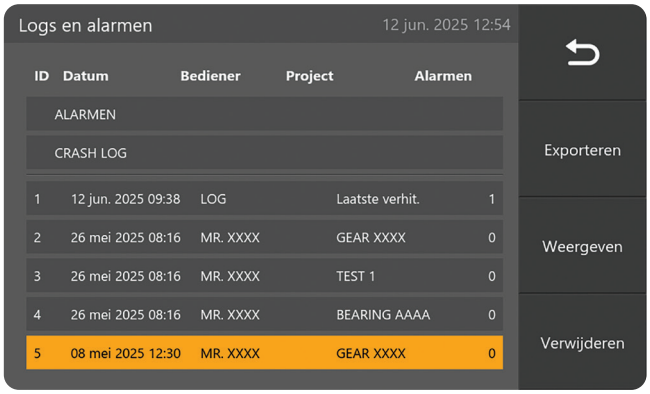
10.4 Verhittings logs

In "Logs en alarmen" is de data uit verhittingsproces(sen) opgeslagen.



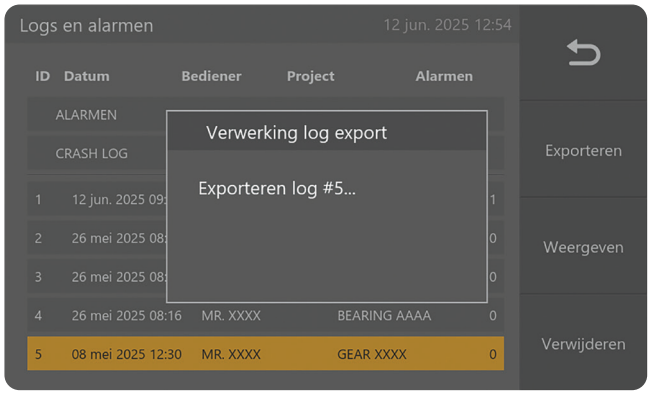
Selecteer uit het overzicht een log bestand naar keuze door er op te tikken. Met **[Volgende]** of **[Vorige]** kan door de verschillende pagina's gescrold worden.

De geselecteerde log wordt nu oranje. Er komen extra opties in beeld waar uit gekozen kan worden:



[Exporteren]: log bestand overzetten naar een USB-datadrager
[Weergeven]: log bestand tonen op het scherm
[Verwijderen]: log bestand verwijderen

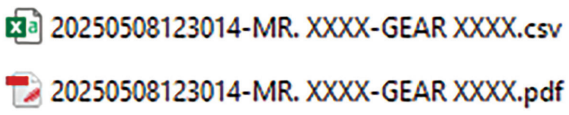
Exporteren
Plaats een USB-datadrager in de USB-aansluiting van de generator. Kies **[Exporteren]** om de verhittingsdata naar een USB-datadrager te kopiëren. Onderstaande schermen verschijnen achtereenvolgens ten teken dat het exporteren van het logbestand loopt en geslaagd is.



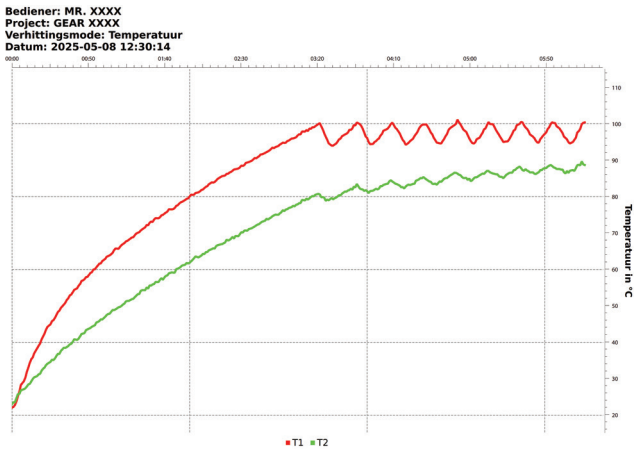


Druk op **[OK]** ter bevestiging en om de melding te laten verdwijnen.

Naar de USB-datadrager zijn een tweetal log bestanden geëxporteerd. Één bestand in CSV formaat en één in PDF formaat.

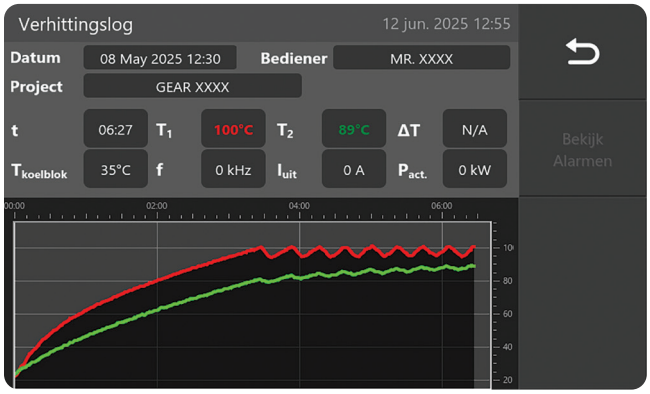


De gegevens uit het CSV bestand kunnen bijvoorbeeld in Excel opgehaald worden en daar verder naar eigen voorkeur en wensen tot verslag verwerkt worden. Het PDF bestand is een kant en klare grafiek welke het verhittingsverloop laat zien.



OPMERKING: Bij verhitting in tijdmode waarbij geen temperatuursensoren waren aangesloten zal geen grafiek weergegeven worden.

Weergeven



Druk op **[Weergeven]** om van een geselecteerde log de verhittingsdata te tonen op het scherm.

Druk op **[Terug]** om terug te keren naar overzicht met "logs en alarmen".

Verwijderen
Druk op **[Verwijderen]** om het geselecteerde log bestand te verwijderen. Er volgt een pop up met de melding dat het bestand verwijderd wordt en het bestand verdwijnt uit de lijst. Er kan één bestand per keer verwijderd worden. Opgeslagen alarmen en crashlogs kunnen niet verwijderd worden.

© BETEX Tools

11. Inductoren

LET OP!

Op de inductoren staat altijd een maximale gebruikstemperatuur en maximaal vermogen vermeld. Gebruik de inductoren niet boven deze vermelde maximale temperatuur en/of dit maximale vermogen. Zo kan letsel aan personen en schade aan apparatuur worden voorkomen.

11.1 Uitvoeringen inductoren

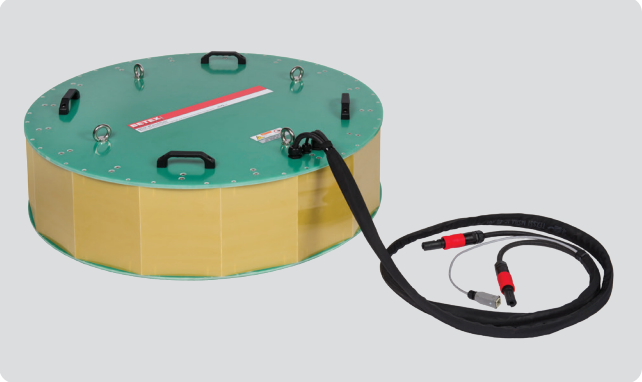
Bij een BETEX MF-GENERATOR kan de leveringsomvang bestaan uit:

Vaste inductor

Dit type vindt vooral zijn toepassing bij werkstukken van dezelfde uitvoering die vaak voorkomen en verhit moeten worden. De toepassing komt ook veel voor bij relatief kleine werkstukken waar een flexibele inductor niet uit de voeten kan. De uitvoeringen kunnen variëren van een inductor die het werkstuk vanuit de boring verhit tot een variant die het werkstuk van buitenaf verhit. Vaste inductoren zijn maatwerk en in principe toegespitst op 1 type werkstuk. Als de maten van meerdere werkstukken sterk overeenkomen, is het soms mogelijk 1 inductor voor meerdere werkstukken in te zetten. Vaste inductoren zijn meestal uitgerust met inductorherkenning en een thermische beveiliging.



Voorbeeld van een vaste inductor die om een werkstuk geplaatst wordt.



Voorbeeld van een inductor die in de boring van een werkstuk geplaatst wordt.

Hieronder volgt een toepassing van een vaste inductor t.b.v. de demontage van lagerringen van een wielas uit de spoorwegen.



De ringen worden snel verhit tot ca. 120°C. Door de relatief geringe indringing van het middelfrequente inductieveld worden de ringen sneller opgewarmd dan de as en laten deze zich eenvoudig van de as afschuiven. Met dezelfde inductor kunnen de lagerringen ook weer verwarmd worden voor montage.

Flexibele inductor

Een flexibele inductor is een speciale kabel die als een spoel om een werkstuk gewikkeld kan worden. Daarmee biedt deze inductor een grote mate van vrijheid in toepassingsgebied. Dit type inductor is verkrijgbaar in verschillende lengtes, temperatuur en vermogensklassen.



De flexibele inductor wordt om of in een werkstuk gewikkeld.





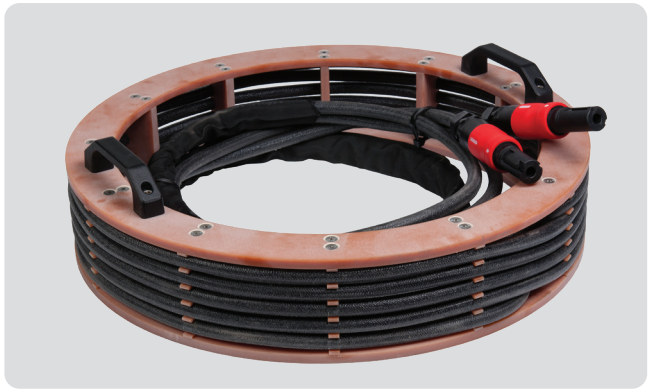
Er zijn magnetische houders te verkrijgen die als hulpmiddel kunnen dienen om de windingen op hun plaats te houden tijdens het proces.



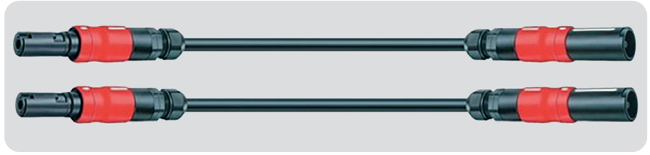
LET OP!

De magnetische-houders zijn inzetbaar tot een temperatuur van maximaal 200°C. Bij hogere temperaturen verliezen de magneten permanent hun kleefkracht en kan de verlijming waarmee ze in de roestvrijstalen behuizing gemonteerd zitten onherstelbaar beschadigd raken.

Kooi inductor
Een kooi inductor is een combinatie van een vaste inductor met een flexibele inductor. Hierbij is de flexibele inductor op een support frame gewikkeld.



Aansluitset
Een aansluitset kan gebruikt worden om de aansluitkabels van een inductor te verlengen.



11.2 Aansluiten inductoren en aansluitset

Een inductor en/of aansluitset dient als volgt op de generator te worden aangesloten.

- Steek de power connectoren van de inductor in de contradelen aan de achterzijde van de generator (zie foto).
- Zorg dat de witte stippen op de stekker en contradelen (stekker) in lijn met elkaar liggen.
- Druk de stekker door de veerdruk heen en draai deze naar rechts tot de blokkering en laat de stekker door de eigen veerdruk in de vergrendeling vallen.



De stekker zit nu vergrendeld in het contradeel. De stekker is weer los te koppelen door deze door de veerdruk heen te drukken, naar links te draaien en uit te nemen.

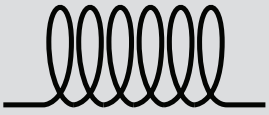
Het aansluiten van een aansluitset op een inductor werkt op dezelfde manier. Ook hiervoor geldt dat de witte stip op de stekker in lijn moet liggen met de witte stip op het contradeel. Druk vervolgens door de veerdruk heen en draai de stekker naar rechts totdat deze niet verder wil. De stekker zit nu vergrendeld in het contradeel (bajonetsluiting). De stekker is weer los te koppelen door deze door de veerdruk heen te drukken, naar links te draaien en uit te nemen.



LET OP!

Koppel de stekkers nooit los als de inductor in bedrijf is! Dit kan vonken of een vlamboog tot gevolg hebben.

Als een vaste inductor is uitgerust met inductorherkenning, dient deze te worden aangesloten op de connector voor de thermische beveiliging en inductorherkenning. Deze connector bevindt zich aan de achterzijde van het apparaat en is te herkennen aan het volgende symbool:



Steek de stekker in het contradeel aan de achterzijde van de generator en sluit de vergrendeling door de hevel op het contradeel over de connector te zwenken.

Als een inductor niet is voorzien van inductorherkenning, moet een dongle geplaatst worden op deze aansluiting om de generator te laten werken.

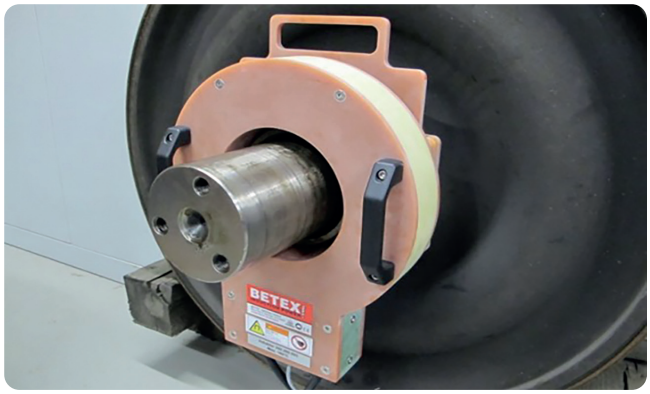
Als een inductor wordt losgekoppeld van de generator of aansluitset, leidt dat tot een storing. De generator kan dan niet meer gestart worden en zal een alarm geven.

© BETEX Tools

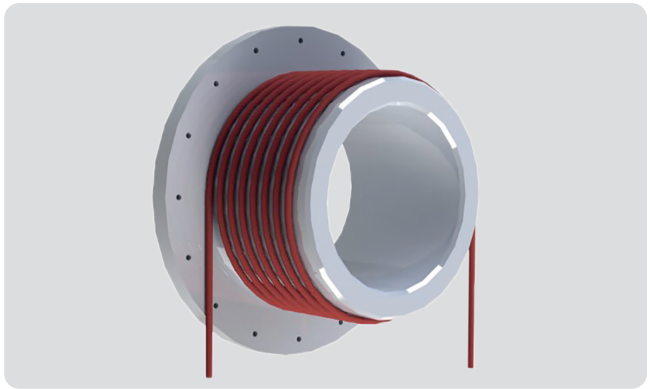
11.3 Plaatsing inductor op werkstuk

Vaste inductoren en kooi inductoren
Plaats de inductor om of in het werkstuk. Als de inductor is voorzien van een klemconstructie, plaats deze dan achter het werkstuk. Plaats vervolgens de temperatuursensor op het werkstuk waar de warmte wordt ingebracht (nabij de inductor).

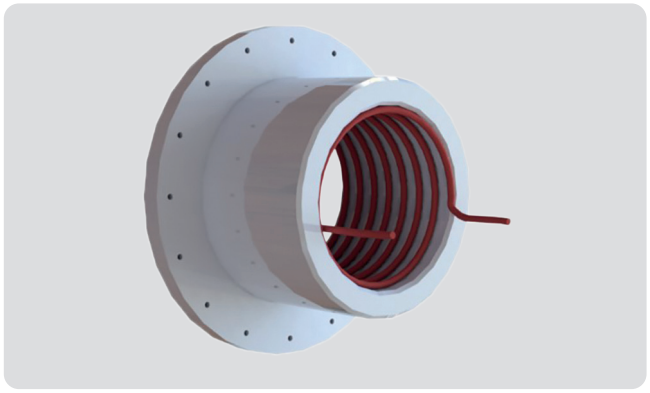




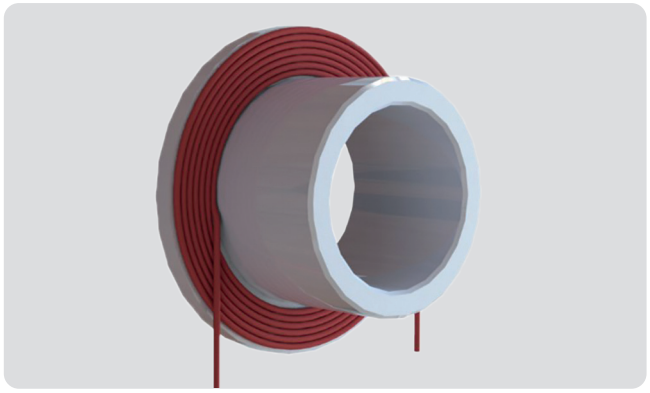
Flexibele inductoren
- Flexibele inductoren zijn gemaakt van een speciale kabel die de gebruiker in staat stelt om zelf een inductor te maken door wikkelingen "op" een metalen werkstuk te leggen.
- Flexibele inductoren zijn verkrijgbaar in verschillende vermogens (10kW, 22kW en 44kW), lengtes (15, 20, 25 en 30m) en temperatuurklassen (180°C en 300°C).
- Flexibele inductoren zijn bedoeld voor gebruik met een BETEX MF-GENERATOR. Controleer of het vermogen van de inductor overeenstemt met het vermogen van de generator.
- Flexibele inductoren worden gebruikt om een aantal windingen om een werkstuk, in een werkstuk (boring) of op een werkstuk (platte wikkeling op oppervlak) te leggen.



Inductor om een werkstuk



Inductor in een werkstuk

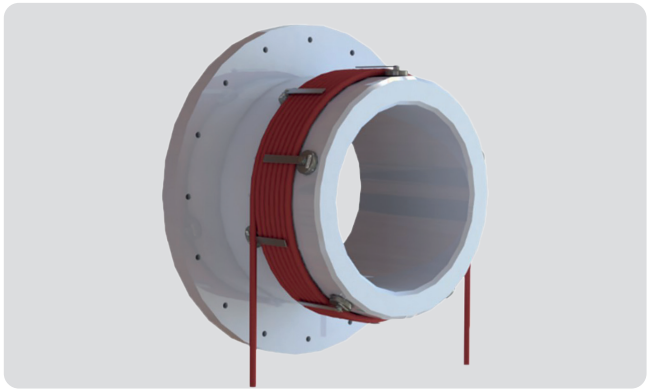


Inductor plat op een werkstuk

Het aantal te leggen windingen is afhankelijk van de afmetingen, vorm en soort materiaal van het werkstuk. Een werkstuk met een grote diameter heeft over het algemeen minder windingen nodig dan een werkstuk met een kleine diameter. Om het optimale aantal windingen te bepalen adviseren wij te starten tussen de 5 en 8 windingen.

Magnetische houders kunnen als hulpmiddel gebruikt worden om de windingen op hun plaats te houden tijdens het verhittingsproces.

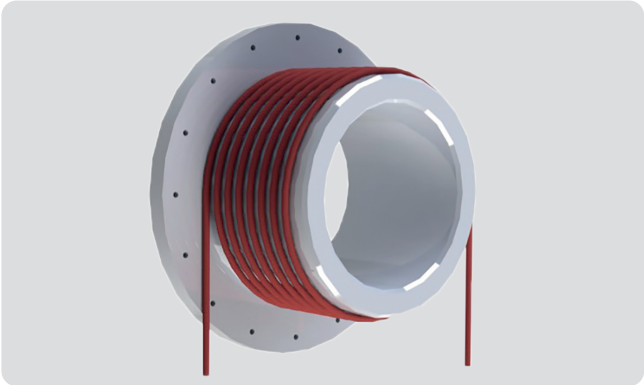




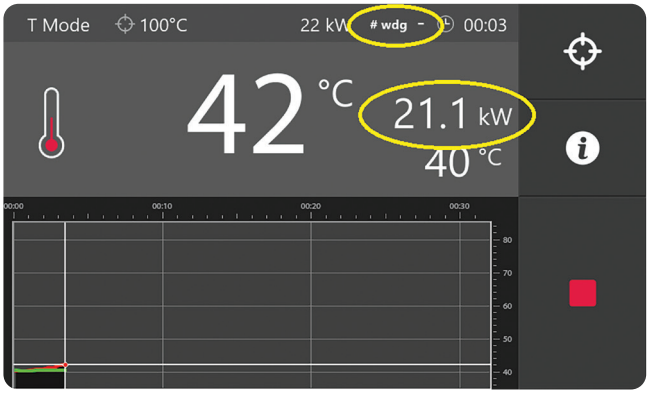
De koppeling in onderstaand voorbeeld wordt als uitleg gebruikt hoe het meest optimale aantal windingen te maken.

Schakel de **[Advies functie]** in via het instellingen menu. Deze functie biedt naast het volgen van onder genoemde instructies een goede ondersteuning bij het zo optimaal mogelijk wikkelen van de inductor om het werkstuk. Deze functie is beschreven in hoofdstuk 7.4. Volg dit advies zo veel mogelijk op om een zo optimaal mogelijke verhitting te bewerkstelligen.

In dit voorbeeld wordt gestart met 8 windingen.



- De volgende stap is de inductor aan te sluiten op de generator.
- Overtuig u zelf dat de generator op maximaal vermogen is ingesteld. Afhankelijk van het generator type is dit 10kW, 22kW of 44kW.
- Druk op start en laat de generator kort lopen.
- Lees het actuele vermogen en het advies af in het display.

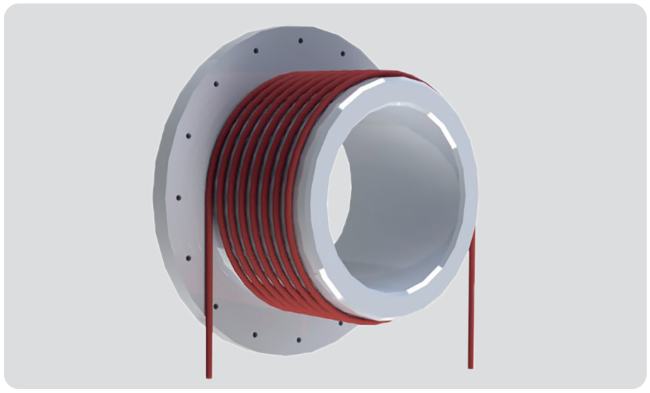


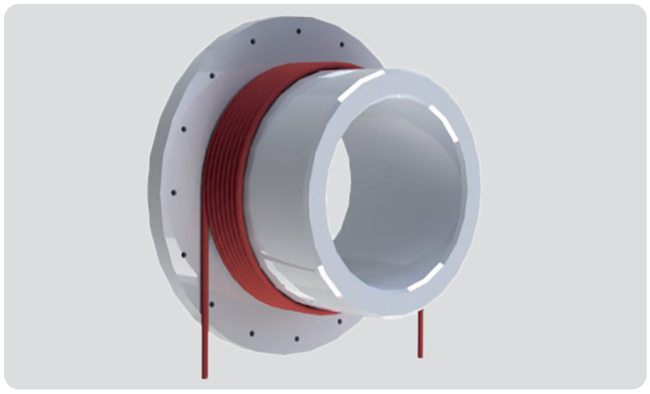
Actueel vermogen op een 22kW generator.

Er zijn nu een aantal mogelijkheden:

1. Het actuele vermogen ligt dicht bij het maximale vermogen (10kW, 22kW or 44kW) en het advies toont **[# wdg -]** ➔ aantal windingen is optimaal.
2. Het actuele vermogen is veel lager dan het maximale vermogen, bijvoorbeeld slechts 15KW en het advies toont **[#wdg ▲]** (knipperende melding in oranje) ➔ windingen aantal waarschijnlijk te laag, ➔ voeg winding(en) toe
3. Het actuele vermogen is veel lager dan het maximale vermogen, bijvoorbeeld slechts 17KW en het advies toont **[# wdg ▼]** (knipperende melding in oranje) ➔ windingen aantal waarschijnlijk te hoog ➔ verwijder winding(en)

Om een werkstuk gelijkmatig te verhitten, kunnen/moeten de windingen gelijkmatig over werkstuk verdeeld worden. Hiervoor mag ruimte vrijgelaten worden tussen de windingen. Dit kan echter van invloed zijn op het vermogen en het advies. Mogelijk moet het windingen aantal aangepast moet worden volgens bovengenoemde stappen.





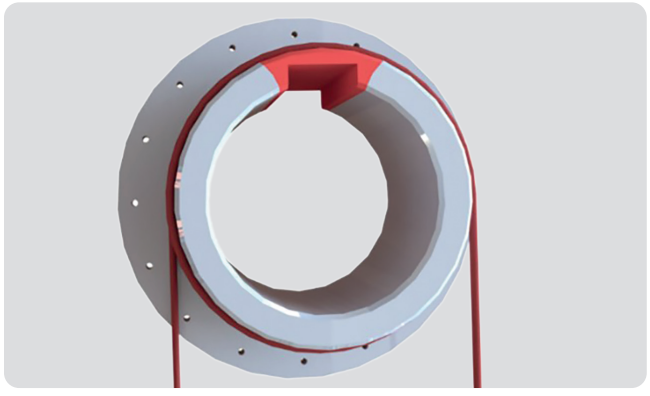
LET OP!

Ongebruikte spoellengte mag niet worden opgerold! Wanneer het optimale aantal wikkelingen is gevonden en er nog ongebruikte spoellengte over is, leg deze dan in een rechte lijn op de vloer. Het oprollen van de ongebruikte lengte creëert een extra spoel die het proces negatief beïnvloedt. Gebruik, indien mogelijk, een inductorlengte die overeenkomt met het werkstuk.

Houd in gedachten dat de warmte in het werkstuk direct onder de inductor kabel gegenereerd wordt. Dit tezamen met de vorm en constructie van het werkstuk is van invloed op waar en hoe snel de warmte in het werkstuk gegenereerd wordt. Een dunner deel van het werkstuk zal veel sneller opwarmen dan een dikker deel.

Wanneer de inductor direct over een "vreemd" deel van het werkstuk zoals bouten, moeren en metalen naamplaatjes gewikkeld wordt, dan kan dit ervoor zorgen dat deze delen veel sneller verhit worden dan de rest van het werkstuk. Dit kan tot schade aan de inductor leiden. Vermijd zulke situaties zoveel mogelijk.

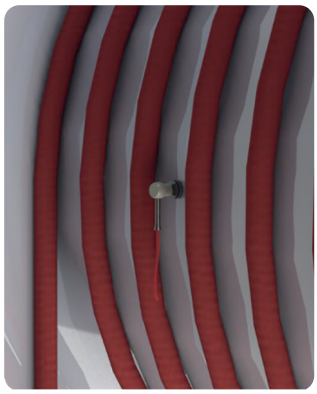
In onderstaand voorbeeld zal het rode gedeelte veel sneller opwarmen dan de rest van het werkstuk. Plaats de temperatuurvoeler daarom in dit deel van het werkstuk (in de directe nabijheid van een winding) om schade aan de inductor te voorkomen.

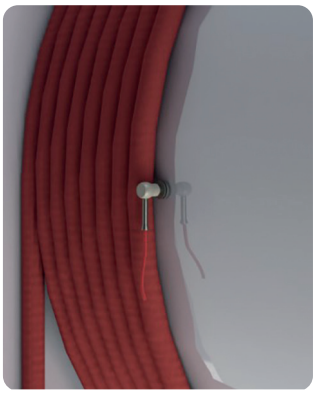


© BETEX Tools

LET OP!

Bij het gebruik van een flexibele inductor altijd de temperatuursensor in de directe nabijheid van een winding plaatsen. Dit is waar de warmte als eerst in het werkstuk wordt gegenereerd. Houd er ook rekening mee dat dunnere delen sneller warm worden en dat dit ook als criterium aangehouden moet worden voor waar de temperatuursensor geplaatst moet worden.





Voorbeelden van correct geplaatste temperatuursensor

Als een inductor verkeerd gebruikt wordt dan kan de mantel (isolatie) beschadigd raken / verbranden. Voor elk gebruik moet de inductor gecontroleerd worden op beschadigingen! Inductoren die beschadigd zijn moeten vervangen worden.

LET OP!

Gebruik geen beschadigde inductoren!

12. Onderhoud & reiniging

- De generator alleen reinigen met een droge doek. Gebruik geen water of oplosmiddelen.
- Kabels van verhitter en inductoren voor elk gebruik controleren op beschadigingen.
- Controleer de magneetsensoren regelmatig op beschadigingen. Zorg ervoor dat de magneetkop vrij is van vervuiling om een goede meting te waarborgen.
- De verhitter is aan de achterzijde voorzien van een ventilator met een filter.
- Controleer regelmatig de filtermat op vervuiling en reinig of vervang deze indien nodig zodat een goede doorstroming van koellucht gewaarborgd is.
- De frequentie van de controle en het reinigen is afhankelijk van de vervuilingsgraad van de omgeving waarin de verhitter wordt gebruikt.

De filtermatten zijn toegankelijk op de volgende manier:

- Open de vergrendeling door de blauwe hendel naar voren te trekken.



- Kantel het rooster naar voren.



- Controleer het filter op vervuiling en vervang deze indien nodig.
- Kantel het rooster terug in positie en vergrendel deze.



13. Slijt- en vervangingsdelen

Onderdeel	Art. nr.
Filtermat Rittal SK3322.700	MF400560M
Magnetische temperatuurvoeler 3,5 m, 350°C rood	270588
Magnetische temperatuursensor 3,5 m, 350°C groen	270584
BETEX signaalzuil optie MF V3.1	350200998
Dongle flexibele inductor	350200991
Aardingskabel MF, magnetisch, 5 m	350200999
Magnetische houders flexibele inductor (200°C)	350200995

14. Firmware-update

De fabrikant kan firmware-updates beschikbaar stellen voor de HMI van de generator.

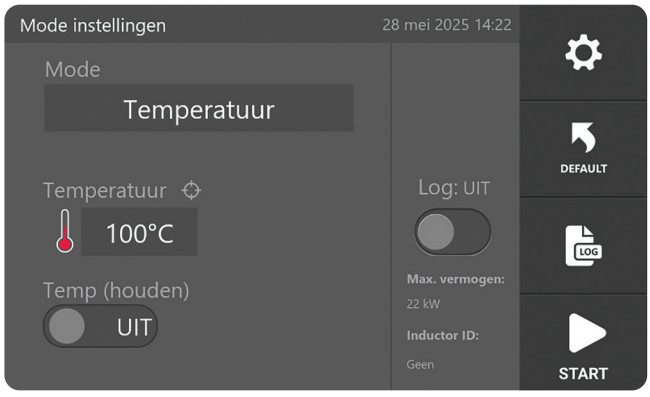
LET OP!

Voor het updaten moet het volgende in overweging genomen worden:

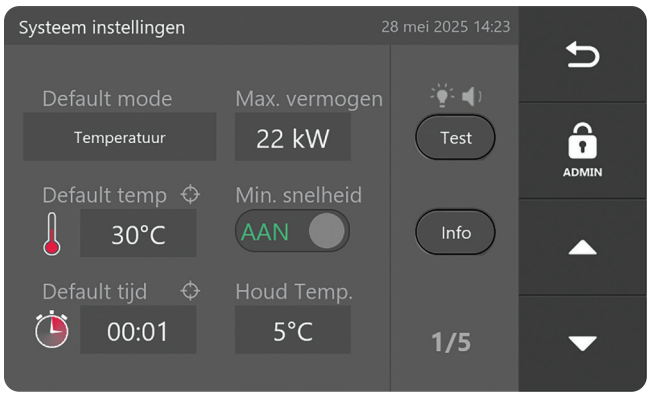
- Door een update kunnen voorkeurs- en of gemaakte instellingen verloren gaan. Controleer na een update altijd of deze instellingen behouden zijn gebleven en stel indien nodig de generator opnieuw in volgens uw voorkeuren.
- Door een update kunnen ook logbestanden gewist worden. Als deze bestanden behouden moeten blijven, exporteer deze dan eerst naar een USB-stick om ze veilig te stellen. Zie hoofdstuk 10.4.

Een update moet worden geüpload via de USB-aansluiting aan de voorzijde van de generator. Om te kunnen updaten is een lege USB-datadrager nodig. Het bestand wordt in voorkomende gevallen door de fabrikant digitaal beschikbaar gesteld. Dit bestand moet naar de root directory gekopieerd worden op de USB-stick. Plaats de USB-datadrager met de nieuwere software versie in de USB-aansluiting van de generator.

Te doorlopen stappen:



Door op **[Systeem instellingen]** te drukken verschijnt het systeem instellingen scherm. Druk in dit scherm op **[Info]**:

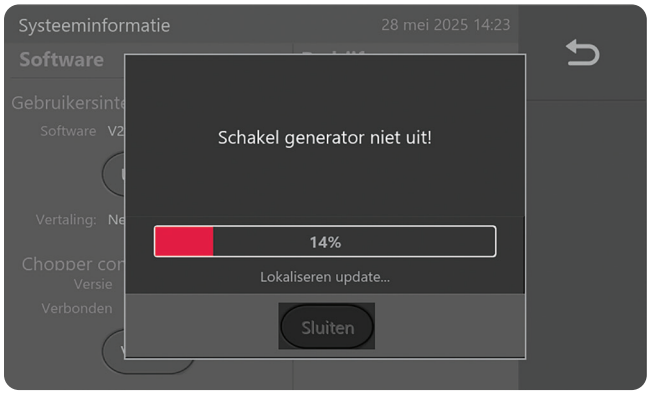


In het "Systeeminformatie" scherm dat nu verschijnt is onder "Gebruikersinterface (HMI)" onder "Software" de huidige versie van de software af te lezen.

Controleer of de nieuw beschikbaar gestelde software een hoger versienummer heeft dan de huidige versie. Is het op het scherm getoonde versienummer gelijk of hoger dan de beschikbaar gestelde versie dan is de geïnstalleerde software al up to date. Breek dan het updateproces af door op **[Terug]** te drukken. Is de getoonde versie ouder ga dan verder met de volgende stappen.



Druk op **[Update]**. Een voortgangsindicator verschijnt. Schakel de generator tijdens het proces niet uit.



Als het proces klaar is volgt pop up met de melding dat de update geslaagd is.

© BETEX Tools



Druk op **[Herstart]**. De generator start opnieuw op en de wijzigingen worden toegepast.

Foutmeldingen tijdens update
Tijdens het update proces kunnen fouten optreden.
Deze worden getoond op het scherm met pop-up meldingen.

[Update mislukt]



[External drive not found]
De USB-datadrager met de nieuwe software wordt niet gevonden. Druk op **[Sluiten]** om de foutmelding te verwijderen.

- Controleer of een USB-datadrager met de nieuwe software geplaatst is.
- Plaats USB-datadrager opnieuw, wacht enkele seconden en druk dan opnieuw op **[Update]**.
- Probeer een andere USB-datadrager.



[Update with same version not permitted]
De software versie waarmee geüpdatet wordt is gelijk aan de geïnstalleerde versie. Software is reeds up to date.

- Druk op **[Sluiten]** om de foutmelding te verwijderen.
- Druk op **[Terug]** om het update proces te verlaten

15. Alarmen, foutmeldingen, notificaties en overige storingen

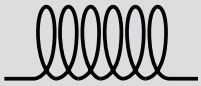
15.1 Alarmen, notificaties en foutmeldingen

De generator kan met notificaties, alarmen en foutmeldingen op het scherm komen. Hieronder een overzicht van de meldingen en de te nemen maatregelen.

ID #	Alarm / fout-melding	Oorzaak & maatregel

1	Geen temperatuur-stijging	Onvoldoende temperatuurstijging in werkstuk binnen een door de gebruiker ingestelde tijd.
		• Temperatuursensor is niet of op de verkeerde plek op het werkstuk aangebracht.
		  • Plaats de sensor alsnog.
		  • Plaats de sensor zo dicht mogelijk bij de inductor.
		• Temperatuursensor defect.
		  • Vervang deze door een werkend exemplaar.
		• Temperatuursensor vuil.
		  • Reinig de magneetsensor.
		• Vermogen generator te laag ingesteld voor het betreffende werkstuk.
		  • Stel het vermogen van de generator hoger in.
		• Afmeting werkstuk te groot om voldoende temperatuurstijging te genereren op maximaal vermogen binnen bepaalde tijd.
		  • Neem contact op met de leverancier.

2	Communicatie time-out	Communicatie tussen HMI (touchscreen) en de controller print(en) weggevallen. • Schakel de generator uit met de hoofdschakelaar en schakel deze na ca. 30 seconden opnieuw in. • Helpt dit niet, neem dan contact op met de leverancier.
5	Slave interlink alarm	Alléén bij 44kW generatoren. Communicatie tussen beide chopper control printen is niet in orde. • Schakel de generator uit met de hoofdschakelaar en schakel deze na ca. 30 seconden opnieuw in. • Helpt dit niet, neem dan contact op met de leverancier.
7	Temperatuur-sensor 1 niet aangesloten	Temperatuursensor T1 niet aangesloten of defect. • Sluit deze alsnog aan op T1 of vervang deze door een werkend exemplaar.
9	Temperatuur-sensor 2 niet aangesloten	Temperatuursensor T2 niet aangesloten of defect. • Sluit deze alsnog aan op T2 of vervang deze door een werkend exemplaar. Dit alarm kan alleen optreden als ΔT meting is ingeschakeld.
11	ΔT time-out	Tijd waarin opnieuw ingeschakeld had moeten worden na een overschrijding van ΔT is verstreken. • Verleng indien gewenst de **[ΔT time-out]** tijd aan om.

13	Netwerkalarm	Raadpleeg hoofdstuk 16.
15	Temperatuur koellichaam te laag PCB 1.	Temperatuur IGBT PCB 1 te laag. Dit kan alleen optreden als de omgevingstemperatuur lager is dan -10°C. • Wacht met gebruik tot de (omgevings) temperatuur weer gestegen is.
17	Temperatuur koellichaam te laag PCB 2. (Alleen bij 44 kW generatoren)	Temperatuur IGBT PCB 2 te laag. Dit kan alleen optreden als de omgevingstemperatuur lager is dan -10°C. • Wacht met gebruik tot de (omgevings) temperatuur weer gestegen is.
23	DC spanning is te laag PCB 1.	Ingangsspanning (DC) van chopper PCB 1 is laag. • Laat door iemand die elektrisch geschoold is, controleren of de generator nog op alle 3 fasen van het net is aangesloten. Laat ook controleren of op alle drie de fasen spanning aanwezig is. Mogelijk is er netzijdig een zekering uitgeschakeld.
25	DC spanning is te laag PCB 2. (Alleen bij 44 kW generatoren).	Ingangsspanning (DC) van chopper PCB 2 is laag. • Laat door iemand die elektrisch geschoold is, controleren of de generator nog op alle 3 fasen van het net is aangesloten is. Laat ook controleren of op alle drie de fasen spanning aanwezig is. Mogelijk is er netzijdig een zekering uitgeschakeld.
31	Vermogen PCB 1 te laag.	(Stuur) spanning op control PCB's te laag. • Neem contact op met de leverancier.
33	Vermogen PCB 2 te laag. (Alleen bij 44 kW generatoren).	(Stuur) spanning op control PCB's te laag. • Neem contact op met de leverancier.
39	Elektrische stroom te hoog PCB 1.	Elektrische stroom door IGBT PCB 1 te hoog. • Neem contact op met de leverancier.
41	Elektrische stroom te hoog PCB 2. (Alleen bij 44kW generatoren)	Elektrische stroom door IGBT PCB 2 te hoog. • Neem contact op met de leverancier.
47	Geen inductor aangesloten PCB 1.	Geen inductor aangesloten op generator. Sluit inductor aan op generator. • Sluit bij flexible inductor ook dongle aan op generator.
49	Geen inductor aangesloten PCB 2. (Alleen bij 44 kW generatoren).	Geen inductor aangesloten op generator. Sluit inductor aan op generator. • Sluit bij flexible inductor ook dongle aan op generator.
55	Transformator oververhit PCB 1.	Transformator PCB 1 thermisch geschakeld. Wacht tot de transformator-temperatuur weer gedaald is. • De temperatuurbewaking reset zichzelf zodra de temperatuur weer binnen de toegestane range zit. • Controleer of de ventilator(en) in de achterzijde van de generator draaien. • Controleer de filtermat(ten) van deze ventilator(en).
57	Transformator oververhit PCB 2. (Alleen bij 44 kW generatoren).	Transformator PCB 2 thermisch geschakeld. • Wacht tot de transformator-temperatuur weer gedaald is. • De temperatuurbewaking reset zichzelf zodra de temperatuur weer binnen de toegestane range zit. • Controleer of de ventilator(en) in de achterzijde van de generator draaien. • Controleer de filtermat(ten) van deze ventilator(en).
63	Inductor 1 thermisch uit / geen dongle PCB 1.	Aangesloten inductor thermisch uitgeschakeld of bij een flexible inductoren is de dongle niet geplaatst. • Controleer of een stekker of losse dongle op de aansluiting voor inductor herkenning is aangesloten. De aansluiting is te herkennen aan het volgende symbool.  **Inductor** • Bij vaste inductoren: wacht tot de inductor weer is afgekoeld. • De temperatuurbewaking reset zichzelf zodra weer genormaliseerd is. • In het geval van een inductor zonder spoelherkenning of een flexibele inductor moet altijd de dongle geplaatst te zijn.
87	Stroomsensor fout PCB 1.	Stroomsensor fout (PCB 1). • Neem contact op met de leverancier.
89	Stroomsensor fout PCB 2. (Alleen bij 44 kW generatoren).	Stroomsensor fout (PCB 2). • Neem contact op met de leverancier.
95	Koellichaam NTC kortsluiting PCB 1.	NTC op koellichaam PCB 1 defect. • Neem contact op met de leverancier.
97	Koellichaam NTC kortsluiting PCB 2. (Alleen bij 44kW generatoren)	NTC op koellichaam PCB 2 defect. • Neem contact op met de leverancier.

© BETEX Tools

103	Koellichaam NTC open circuit PCB 1.	NTC op koellichaam PCB 1 defect of er is een probleem met aansluiting op de PCB. • Neem contact op met de leverancier.
105	Koellichaam NTC open circuit PCB 2. (Alleen bij 44kW genratoren)	NTC op koellichaam PCB 2 defect of er is een probleem met aansluiting op de PCB. • Neem contact op met de leverancier.
111	Trafo NTC kortsluiting PCB 1.	NTC in trafo PCB 1 defect. • Neem contact op met de leverancier.
113	Trafo NTC kortsluiting PCB 2. (Alleen bij 44kW generatoren)	NTC in trafo PCB 2 defect. • Neem contact op met de leverancier.
119	Trafo NTC open circuit PCB 1.	NTC in trafo PCB 1 defect of er is een probleem met aansluiting op de PCB. • Neem contact op met de leverancier.
121	Trafo NTC open circuit PCB 2. (Alleen bij 44kW generatoren)	NTC in trafo PCB 2 defect. of er is een probleem met aansluiting op de PCB. • Neem contact op met de leverancier.
--	Temperatuur-sensor(en) ontbreken. Probeer a.u.b. nogmaals...	Temperatuursensor(en) worden niet gezien. • Sluit temperatuursensor(en) aan. • Temperatuursensor defect. • Vervang deze door een werkend exemplaar.
--	Exporteren log Mislukt! (Externe opslag niet gevonden)	Kan het logbestand niet exporteren. • Doe een USB-stick aan de voorkant in de USB-poort van de verhitter. • Controleer of de USB-stick niet tegen schrijven beveiligd is. • Controleer of USB-stick FAT32 geformateerd is
--	Verhittingsmodi komen niet overéén! Modus wijzigen of netwerken uitschakelen ...	Komt alleen voor tijdens netwerken. Tijdens netwerken kan niet voor de **[sequentie]** mode gekozen worden. Selecteer één van de andere verhittings modi.
--	Versies niet compatibel! Netwerk versie komt niet overéén ...	Komt alleen voor indien geprobeerd wordt te netwerken met generatoren van een verschillende generatie. (bijv. V3.0 met V3.1)
--	... module NOT loaded	Alleen tijdens opstarten van generator; Config, admin of setup file kan niet worden gevonden of geladen. • Schakel generator uit, wacht 30 seconden en probeer het opnieuw. • Helpt dit niet neem dan contact op met uw leverancier.

15.2 Overige storingen

Probleem / storing	Oorzaak & maatregel
Geen display na inschakelen hoofdschakelaar.	Display is in opstartfase enige tijd zwart. Wacht tot deze fase voorbij is. Schakel niet direct weer uit en daarna weer in als u niet direct beeld heeft. Is er na max. 1 minuut nog geen beeld, controleer dan de volgende zaken: 1. Is de generator aangesloten op het net. 2. Is er op alle 3 de fasen netspanning aanwezig 3. Controleer de zekeringen in het apparaat. Deze bevinden zich achter het frontpaneel naast de hoofdschakelaar.
Datum en tijd worden niet onthouden.	Geheugenbatterij klok is leeg geraakt. Generator is mogelijk langere periode niet gebruikt. Batterij is van een oplaadbaar type. Laat generator wat langere tijd (standby) ingeschakeld staan om batterij op te laden.
Verhittingsproces stopt opeens terwijl ingestelde temperatuur nog niet bereikt is.	Controleer of niet onbedoeld in ΔT modus verhit wordt en het proces gepauzeerd is. Schakel indien nodig deze functie uit. Zie hoofdstuk 7.5. Indien wel in ΔT modus verhit dient te worden, controleer de instellingen hiervan.
Verhittingsproces wil niet starten.	Controleer of niet onbedoeld in ΔT modus verhit wordt en het proces gepauzeerd is. Schakel indien nodig deze functie uit. Zie hoofdstuk 7.5. Indien wel in ΔT modus verhit dient te worden, controleer de instellingen hiervan.
Het werkstuk wordt niet warm.	Controleer het werkstukmateriaal. Niet alle metalen zijn geschikt om met middelfrequent verhit te worden. Zie hoofdstuk 3.1.
Verhittingsproces werkt niet op het ingestelde maximale vermogen.	Dit valt niet direct onder de noemer storingen. Of de verhitter zijn maximale vermogen kan bereiken is van een aantal factoren afhankelijk: 1. Komt de netspanning overeen met de spanning op het typeplaatje? Of zakt dit misschien in tijdens bedrijf? (Hier valt niet zo veel aan te veranderen.) De spanning mag maximaal 10% afwijken van de spanning zoals vermeld op het typeplaatje. 2. Is de combinatie inductor en werkstuk optimaal? Gebruik de adviesfunctie om dit zo optimaal mogelijk te krijgen. 3. Materiaal dat verhit wordt. 4. Kan het systeem in resonantie komen? Of dit lukt wordt mede bepaald door punten 2 en 3. Door niet of deels buiten resonantie te werken zal de powerfactor van het systeem afnemen.
Temperatuur-meting wijkt af.	Controleer of de sensor correct is aangesloten. De + en – van de stekker moeten overeenkomen met de contrastekker. Controleer de sensorkop op vervuiling en reinig deze indien nodig. Vervuiling werkt als isolatie en zorgt voor meetafwijkingen.

16. Generatoren koppelen (optioneel)

16.1 Fysiek koppelen generatoren

De middelfrequent generatoren kunnen met elkaar gekoppeld worden zodat ze gezamenlijk een werkstuk verhitten. Deze functionaliteit is optioneel en is niet op elke generator standaard ingeschakeld.

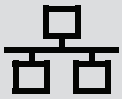
Er zijn tot maximaal 10 generatoren met elkaar te koppelen. De generatoren hoeven hiervoor niet allemaal van het zelfde type te zijn. 10kW, 22kW en 44kW generatoren kunnen willekeurig met elkaar gekoppeld worden.

LET OP!

Stel de te koppelen generatoren zo op dat de vrije ruimte tussen de generatoren minimaal 100cm is. Zo kunnen de generatoren worden voorzien van voldoende koele lucht en gebruiken ze niet elkaars afgeblazen warme lucht om te koelen.

Houd met het koppelen van de generatoren wel rekening met het totale vermogen wat geleverd moet kunnen worden door de bedrijfsinstallatie.

Koppelen van twee generatoren:
Twee generatoren worden rechtstreeks aan elkaar gekoppeld met een ethernetkabel via de ethernetaansluitingen aan de voorzijde van de beide generatoren. Doe dit op de aansluitingen met volgende aanduiding:



De te gebruiken kabel kan een standaard CAT5 of CAT6 ethernetkabel zijn.

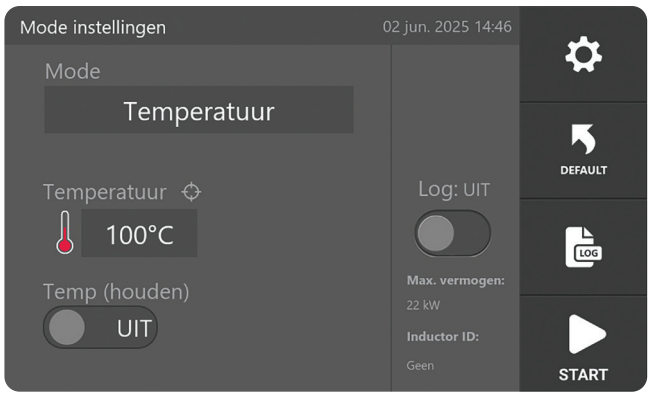
Koppelen van meer dan twee generatoren:
Meer dan twee generatoren worden via een netwerkswitch aan elkaar gekoppeld. Sluit via de ethernetaansluitingen aan de voorzijde van de generatoren ethernetkabels aan op een netwerkswitch.

De netwerkswitch kan een standaard type zijn welke op de markt verkrijgbaar is. Het enige waarbij hier op gelet moet worden is of de betreffende switch minimaal het aantal poorten beschikbaar heeft als het aantal generatoren dat gekoppeld moet worden.

16.2 Instellen van te koppelen generatoren

Zorg dat de generatoren via een netwerkkabel met elkaar verbonden zijn en stel de generatoren in. Één van de te koppelen generatoren moet altijd als server ingesteld worden de overige generatoren als client. Volg daarvoor onderstaande stappen.

Instellen van een generator als server:



Druk op **[Systeem instellingen]**. Ga met de **[Volgende]** button naar pagina 5/5 van **[Systeem instellingen]**.



Druk op het vak achter **[Netwerkrol]**. Dit vak is leeg of hier staat een eerder gebruikte netwerkrol voor de generator vermeld. Een keuze menu verschijnt.



Selecteer **[Server]**. De keuze wordt overgenomen in het vak en het menu verdwijnt.

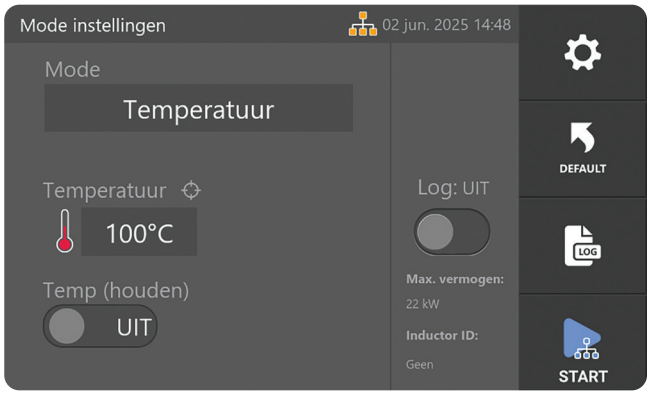


Schuif de knop van **[UIT]** naar **[AAN]**.



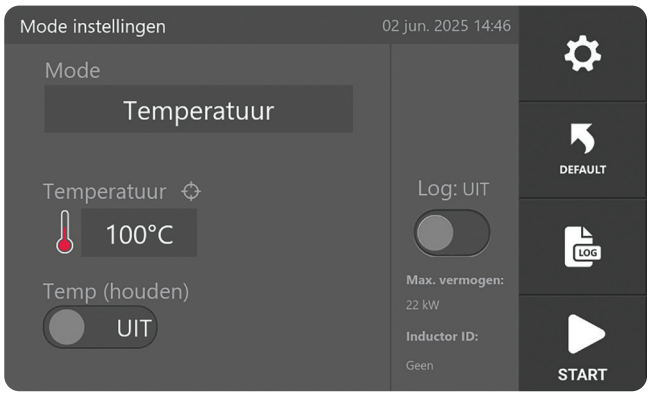
© BETEX Tools

In beeld volgt de melding "Klaar" in een groen vlak. Boven in beeld wordt wordt een netwerklogo getoond. Druk op **[Terug]** om naar **[Mode instellingen]** scherm te gaan.



De **[START]** knop heeft extra attentiewaarde gekregen met kleur blauw en een netwerklogo ten teken dat generator in netwerk bedrijf staat ingesteld.

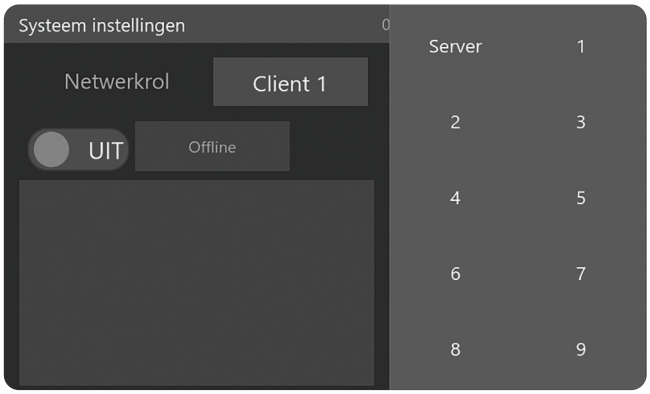
Instellen van generator(en) als client:



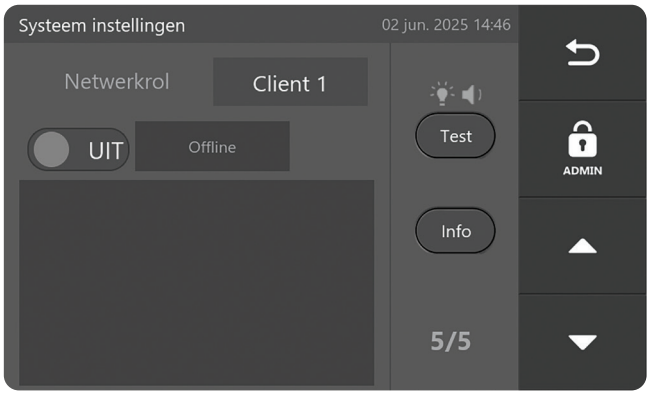
Druk op **[Systeem instellingen]**. Ga met de **[Volgende]** button naar pagina 5/5 van **[Systeem instellingen]**.



Druk op het vak achter **[Netwerkrol]**. Dit vak is leeg of hier staat een eerder gebruikte netwerkrol voor de generator vermeld. Een keuze menu verschijnt.



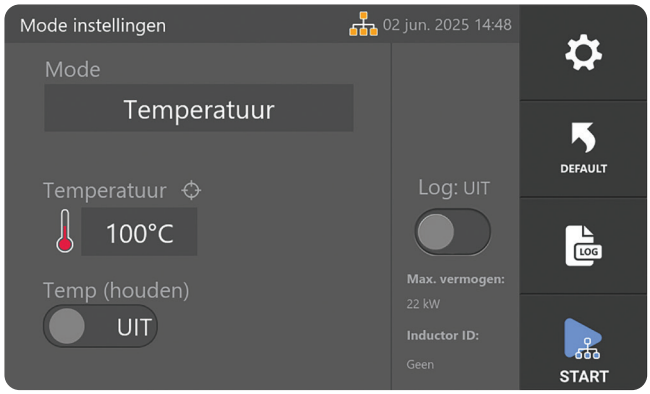
Selecteer een nummer tussen 1 en 9. Het gekozen nummer wordt onder vermelding van client overgenomen in het vak en het menu verdwijnt.



Schuif de knop van **[UIT]** naar **[AAN]**.



In beeld volgt de melding "Klaar" in een groen vlak. Boven in beeld wordt een netwerklogo getoond. Druk op **[Terug]** om naar **[Mode instellingen]** scherm te gaan.



De **[Start]** knop heeft extra attentiewaarde gekregen met kleur blauw en een netwerklogo ten teken dat generator in netwerk bedrijf staat ingesteld.

Herhaal voorgaande stappen om volgende generator(en) als client in te stellen in geval meer dan twee generatoren gekoppeld moeten worden.

LET OP!

Bij meerdere generatoren welke als client ingesteld moeten worden, mogen de nummers 1 t/m 9 maar 1 keer gebruikt worden.

16.3 Werking generatoren in gekoppelde toestand

Algemeen
Met uitzondering van de **[START]** en **[STOP]** buttons en stop signalen vindt er in gekoppelde toestand geen synchronisatie van gegevens of instellingen plaats. In geval van een alarm zal de ene generator de ander(en) ook automatisch stoppen. Er kan op elke generator gebruik gemaakt worden van de van "Temp. (houden)", en "ΔT functie" en "Adviesfunctie" zoals beschreven in hoofdstuk 7.

Loggen kan bij meerdere generatoren in gekoppelde toestand slechts op één van de generatoren. Het "log instellingen" scherm komt dan ook alléén maar naar voren op de generator waar op **[START]** gedrukt wordt. Alléén de gegevens van deze generator worden gelogd. Hoewel het mogelijk is om gekoppelde generatoren in verschillende verhittingsmodi te gebruiken is het aanbevolen om de generatoren in gelijke verhittingsmode in te zetten.



Temperatuurmodus
De generatoren starten of stoppen zodra op één van de generatoren op **[Start]** of **[Stop]** gedrukt wordt. De generatoren werken vervolgens hun eigen instellingen af totdat één van de generatoren als eerste al zijn instellingen geheel heeft afgewerkt heeft en stopt. Op dat moment stopt/stoppen ook de andere generator(en).

Door slim gebruik te maken van **[Temp. (houden)]** en **[ΔT instellingen]** zoals beschreven in hoofdstuk 7 kan het proces zo ingeregeld worden dat een generator na bereiken van zijn ingestelde temperatuur over gaat op het warmhouden en de andere generator nog blijft doorverhitten omdat deze zijn ingestelde temperatuur nog niet bereikt heeft.



Tijdmodus
De generatoren starten of stoppen zodra op één van de generatoren op **[Start]** of **[Stop]** gedrukt wordt.

De generatoren werken vervolgens hun eigen instellingen af totdat één van de generatoren als eerste al zijn instellingen geheel heeft afgewerkt heeft en stopt. Dit zal bij gekoppelde generatoren de generator met de kortst ingestelde tijd zijn. Op dat moment stopt/stoppen ook de andere generator(en).



Temperatuur- of tijdmodus
De generatoren starten of stoppen zodra op één van de generatoren op **[Start]** of **[Stop]** gedrukt wordt.

De generatoren werken vervolgens hun eigen instellingen af totdat één van de generatoren als eerste al zijn instellingen geheel heeft afgewerkt heeft en stopt. Op dat moment stopt/stoppen ook de andere generator(en).



Temperatuur- en snelheidmodus
De generatoren starten of stoppen zodra op één van de generatoren op **[Start]** of **[Stop]** gedrukt wordt.

De generatoren werken vervolgens hun eigen instellingen af totdat één van de generatoren als eerste al zijn instellingen geheel heeft afgewerkt heeft en stopt. Op dat moment stopt/stoppen ook de andere generator(en).

Door slim gebruik te maken van **[Temp. (houden)]** en **[ΔT instellingen]** zoals beschreven in hoofdstuk 7 kan het proces zo ingeregeld worden dat een generator na bereiken van zijn ingestelde temperatuur over gaat op het warmhouden en de andere generator nog blijft doorverhitten omdat deze zijn ingestelde temperatuur nog niet bereikt heeft.



Sequentiemodus
De sequentiemode is uitgesloten van netwerkbedrijf.
Als deze mode toch wordt geselecteerd op één of meerdere generatoren dan volgt onderstaande foutmelding nadat op start is gedrukt. Selecteer een andere verhittingsmode.

© BETEX Tools



16.4 Problemen

Probleem	Oorzaak/Oplossing
Het verhittingsproces start op geen enkele generator nadat op **[Start]** is gedrukt	Controleer of niet meerdere generatoren als "Server" staan ingesteld.
Één van de generatoren start niet.	• Controleer de netwerk-instellingen; staat de generator wel in netwerk bedrijf. • Controleer of netwerkkabel aanwezig is.
Netwerkverbinding is verdwenen.	• Mogelijk is generator uit geschakeld geweest. Stel generator opnieuw in. • Mogelijk is netwerkkabel los geraakt of defect. Controleer kabel en stel generator opnieuw in.
Foutmelding: No route to host.	Deze melding volgt als geprobeerd wordt een generator als "Client" in te stellen terwijl nog geen generator als "Server" is ingesteld. Stel eerst een generator als "Server" in.

17. Garantie

17.1 Garantiebepalingen

Schaeffler Smart Maintenance Tools BV biedt als fabrikant 24 maanden garantie op de hardware van het originele product. De garantietermijn gaat in op de leveringsdatum. Om aanspraak te maken op garantie dient een aankoopbewijs met leveringsdatum te worden overlegd. Binnen deze periode zullen defecten door Schaeffler Smart Maintenance Tools BV opgelost worden die terug te voeren zijn op productie- en/of materiaalfouten.

1. Een defect of gebrek moet direct worden gemeld om eventuele vervolgschade te voorkomen. De aanspraak op garantie vervalt als een gebrek niet direct wordt gemeld.
2. Uitgesloten van garantie zijn defecten ontstaan door het niet in acht nemen van de in de gebruiksaanwijzing beschreven installatie-, veiligheids- en gebruiksvoorschriften. De garantie heeft geen betrekking op schade voortvloeiend uit:
   - contact met agressieve stoffen,
   - inwerking van water,
   - abnormale omgevings- en milieuomstandigheden,
   - oneigenlijke bedrijfs- en gebruiksomstandigheden.
3. Eigenhandige veranderingen of veranderingen door derden leidt ertoe dat de garantie komt te vervallen. Het vervangen van delen door niet-originele onderdelen leidt ook tot het vervallen van de garantie.
4. Het product dient te worden aangeboden voor herstel aan de servicedienst.
5. Een reparatie door Schaeffler Smart Maintenance Tools BV binnen de garantieperiode leidt niet tot het ingaan van een nieuwe garantieperiode noch tot verlenging van de garantieperiode.
6. Andere aanspraken op schadevergoedingen, zoals bijvoorbeeld schade die is ontstaan buiten het product, zijn uitgesloten.
7. Slijt- en gebruiksonderdelen (zie lijst) vallen niet onder de garantie.
8. Schade aan het glas van het bedieningspaneel/touchscreen in de vorm van barsten, krassen etc. is uitgesloten van garantie.
9. Voor overige bepalingen zie de verkoopvoorwaarden van Schaeffler Smart Maintenance Tools BV.

18. Technische gegevens

18.1 Technische gegevens







Type MF Quick-Heater	MF-GENERATOR3.1-10KW	MF-GENERATOR3.1-22KW	MF-GENERATOR3.1-44KW
Voltage/Amperage (ingang)	3 ~ 400V/16A 3 ~ 450V/14A 3 ~ 500V/12A 3 ~ 600V/10A	3 ~ 400V/32A 3 ~ 450V/30A 3 ~ 500V/28A 3 ~ 600V/23A	3 ~ 400V/63A 3 ~ 450V/59A 3 ~ 500V/55A 3 ~ 600V/45A
Frequentie (ingang)	50/60Hz		
Max. uitgangsvermogen	10 kW	22 kW	44 kW
Frequentiebereik (uitgang)	10-25 kHz		
Temperatuurmeting	type K thermo-element		
Temperatuurbereik	30 - 300°C		
Nauwkeurigheid meting	± 3.5°C		
Inductorherkenning	Ja		
Tijdbereik	00:00 - 99:00 mm:ss		
Temperatuursensor	Ja, max. 300°C		
Extra thermokoppel input	Ja		
Afmeting generator LxBxH	600 x 300 x 596 mm	600 x 300 x 596 mm	600 x 650 x 580 mm
Gewicht generator	46 kg	46 kg	78 kg
Trolley	Optioneel		
USB-aansluiting	Ja, t.b.v. data logging en firmware-updates		
Netwerkaansluiting	Ja, t.b.v. communicatie tussen meerdere generatoren		
Geforceerde luchtkoeling	Ja		

© BETEX Tools

19. CE Conformiteitsverklaring

CE Conformiteitsverklaring

Naam fabrikant:	Schaeffler Smart Maintenance Tools BV
Adres fabrikant:	Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

Deze conformiteitsverklaring wordt afgegeven onder volledige verantwoordelijkheid van de fabrikant of vertegenwoordiger.

Merk:	BETEX
Productomschrijving:	Inductieve generator
Productnaam/Type:	• MF-GENERATOR3.1-10KW-400V • MF-GENERATOR3.1-10KW-450V • MF-GENERATOR3.1-10KW-500V • MF-GENERATOR3.1-22KW-400V • MF-GENERATOR3.1-22KW-450V • MF-GENERATOR3.1-22KW-500V • MF-GENERATOR3.1-44KW-400V • MF-GENERATOR3.1-44KW-450V • MF-GENERATOR3.1-44KW-500V
Voldoen aan de eisen van de:	• Low Voltage Directive 2014/35/EU • EMC Directive 2014/30/EU • RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU
Toegepaste geharmoniseerde normen:	Electric Safety • EN 60204-1:2018 EMC Emission • EN 55011:2016 • EN 61000-3-11:2019 • EN 61000-3-12:2011 + A1:2021 EMC Immunity • EN 61000-6-2:2019

Elke wijziging aan het product zonder ons te raadplegen en zonder onze schriftelijke toestemming maakt deze verklaring ongeldig.

H. van Essen
Managing Director
Schaeffler Smart Maintenance Tools BV



Plaats, datum:
Vaassen, 10-11-2025

CE