

[Manual](#)

EN

[Manual](#)

ES

Appendix

Quattro (firmware xxxx1xx)

12|5000|220-100|100 120V

24|5000|120-100|100 120V

48|5000| 70-100|100 120V

Copyrights © 2008 Victron Energy B.V.
All Rights Reserved

This publication or parts thereof may not be reproduced in any form, by any method, for any purpose.

For conditions of use and permission to use this manual for publication in other than the English language, contact Victron Energy B.V.

VICTRON ENERGY B.V. MAKES NO WARRANTY, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, REGARDING THESE VICTRON ENERGY PRODUCTS AND MAKES SUCH VICTRON ENERGY PRODUCTS AVAILABLE SOLELY ON AN "AS IS" BASIS.

IN NO EVENT SHALL VICTRON ENERGY B.V. BE LIABLE TO ANYONE FOR SPECIAL, COLLATERAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF PURCHASE OR USE OF THESE VICTRON ENERGY PRODUCTS. THE SOLE AND EXCLUSIVE LIABILITY TO VICTRON ENERGY B.V., REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, SHALL NOT EXCEED THE PURCHASE PRICE OF THE VICTRON ENERGY PRODUCTS DESCRIBED HERE IN.

Victron Energy B.V. reserves the right to revise and improve its products as it sees fit. This publication describes the state of this product at the time of its publication and may not reflect the product at all times in the future

1. SAFETY INSTRUCTIONS

In general

Please read the documentation supplied with this product first, so that you are familiar with the safety signs and directions before using the product.

This product is designed and tested in accordance with international standards. The equipment should be used for the designated application only.

WARNING: DANGER OF ELECTRICAL SHOCK

The product is used in combination with a permanent energy source (battery). Even if the equipment is switched off, a dangerous electrical voltage can occur at the input and/or output terminals. Always switch the AC power off and disconnect the battery before performing maintenance.

The product contains no internal user-serviceable parts. Do not remove the front panel and do not put the product into operation unless all panels are fitted. All maintenance should be performed by qualified personnel.

Never use the product at sites where gas or dust explosions could occur. Refer to the specifications provided by the manufacturer of the battery to ensure that the battery is suitable for use with this product. The battery manufacturer's safety instructions should always be observed.

WARNING: do not lift heavy objects unassisted.

Installation

Read the installation instructions before commencing installation activities.

This product is a safety class I device (supplied with a ground terminal for safety purposes). **Its AC input and/or output terminals must be provided with uninterruptable grounding for safety purposes. An additional grounding point is located on the outside of the product.** If it can be assumed that the grounding protection is damaged, the product should be taken out of operation and prevented from accidentally being put into operation again; contact qualified maintenance personnel.

Ensure that the connection cables are provided with fuses and circuit breakers. Never replace a protective device by a component of a different type. Refer to the manual for the correct part.

Check before switching the device on whether the available voltage source conforms to the configuration settings of the product as described in the manual.

Ensure that the equipment is used under the correct operating conditions. Never operate it in a wet or dusty environment. Ensure that there is always sufficient free space around the product for ventilation, and that ventilation openings are not blocked.

Install the product in a heatproof environment. Ensure therefore that there are no chemicals, plastic parts, curtains or other textiles, etc. in the immediate vicinity of the equipment.

Transport and storage

On storage or transport of the product, ensure that the mains supply and battery leads are disconnected.

No liability can be accepted for damage in transit if the equipment is not transported in its original packaging.

Store the product in a dry environment; the storage temperature should range from -20°C to 60°C .

Refer to the battery manufacturer's manual for information on transport, storage, charging, recharging and disposal of the battery.

2. DESCRIPTION

2.1 In general

The basis of the Quattro is an extremely powerful sine inverter, battery charger and automatic switch in a compact casing. The Quattro features the following additional, often unique characteristics:

Two AC inputs; integrated switch-over system between shore voltage and generating set

The Quattro features two AC inputs (AC-in-1 and AC-in-2) for connecting two independent voltage sources. For example, two generator sets, or a mains supply and a generator set. The Quattro automatically selects the input where voltage is present. If voltage is present on both inputs, the Quattro selects the AC-in-1 input, to which normally the generating set is connected.

Two AC outputs

Besides the usual uninterruptable output (AC-out-1), an auxiliary output (AC-out-2) is available that disconnects its load in the event of battery operation. Example: an electric boiler that is allowed to operate only if the genset is running or shore power is available.

Automatic and uninterruptible switching

In the event of a supply failure or when the genset is switched off, the Quattro will switch over to inverter operation and take over the supply of the connected devices. This is done so quickly that operation of computers and other electronic devices is not disturbed (Uninterruptible Power Supply or UPS functionality). This makes the Quattro highly suitable as an emergency power system in industrial and telecommunication applications.

Virtually unlimited power thanks to parallel operation

Up to 10 Quattro's can operate in parallel. Ten units 48/5000/70, for example, will provide 40kW / 50kVA output power and 700 Amps charging capacity.

Three phase capability

Three units can be configured for three-phase output. But that's not all: up to 10 sets of three units can be parallel connected to provide 120kW / 150kVA inverter power and more than 2000A charging capacity.

PowerControl – maximum use of limited shore current

The Quattro can supply a huge charging current. This implies heavy loading of the shore connection or generating set. For both AC inputs, therefore, a maximum current can be set. The Quattro then takes other power users into account, and only uses 'surplus' current for charging purposes.

- Input AC-in-1, to which usually a generating set is connected, can be set to a fixed maximum with DIP switches, with VE.Net or with a PC, so that the generating set is never overloaded.
- Input AC-in-2 can also be set to a fixed maximum. In mobile applications (ships, vehicles), however, a variable setting by means of a Multi Control Panel will usually be selected. In this way the maximum current can be adapted to the available shore current in an extremely simple manner.

PowerAssist – Extended use of your generating set and shore current: the Quattro “co-supply” feature

The Quattro operates in parallel with the generating set or the shore connection. A current shortfall is automatically compensated: the Quattro draws extra power from the battery and helps along. A current surplus is used to recharge the battery.

Three programmable relays

The Quattro is equipped with 3 programmable relays. The relays can be programmed for all kinds of other applications however, for example as a starter relay for a generating set.

Two analog ports

The Quattro is equipped with 2 analog ports.

These ports can be used for several purposes. One application is communication with the BMS of a lithium-ion battery.

Frequency shift

When solar inverters are connected to the output of a Multi or Quattro, the excess solar energy is used to recharge the batteries. Once the absorption voltage is reached, the Multi or Quattro will shut down the solar inverter by shifting the output frequency 1Hz (from 50Hz to 51Hz for example). Once battery voltage has dropped slightly, the frequency returns to normal and the solar inverters will restart.

Built-in Battery Monitor

The ideal solution when Multi's or Quattro's are part of a hybrid system (diesel generator, inverter/chargers, storage battery, and alternative energy). The built-in battery monitor can be set to start and stop the generator:

- Start at a preset % discharge level, and/or
- start (with a preset delay) at a preset battery voltage, and/or
- start (with a preset delay) at a preset load level.
- Stop at a preset battery voltage, or
- stop (with a preset delay) after the bulk charge phase has been completed, and/or
- stop (with a preset delay) at a preset load level.



Solar energy

The Quattro is extremely suitable for solar energy applications. It can be used for building autonomous systems as well as mains-coupled systems.

Emergency power or autonomous operation on mains failure

Houses or buildings provided with solar panels or a combined micro-scale heating and power plant (a power-generating central heating boiler) or other sustainable energy sources have a potential autonomous energy supply which can be used for powering essential equipment (central heating pumps, refrigerators, deep freeze units, Internet connections, etc.) during a power failure. A problem in this regard, however, is that mains-coupled solar panels and/or micro-scale heating and power plants drop out as soon as the mains supply fails. With a Quattro and batteries, this problem can be solved in a simple manner: the Quattro can replace the mains supply during a power failure. When the sustainable energy sources produce more power than necessary, the Quattro will use the surplus to charge the batteries; in the event of a shortfall, the Quattro will supply additional power from its battery energy resources.

Programmable with DIP switches, VE.Net panel or personal computer

The Quattro is supplied ready for use. Three features are available for changing certain settings if desired:

- The most important settings (including parallel operation of up to three devices and 3-phase operation) can be changed in a very simple manner, using Quattro DIP switches.
- All settings, with exception of the programmable relay, can be changed with a VE.Net panel.
- All settings can be changed with a PC and free of charge software, downloadable from our website www.victronenergy.com

2.2 Battery charger

Adaptive 4-stage charging characteristics: bulk – absorption – float – storage

The microprocessor-driven adaptive battery management system can be adjusted for various types of batteries. The adaptive function automatically adapts the charging process to battery use.

The right amount of charge: variable absorption time

In the event of slight battery discharge, absorption is kept short to prevent overcharging and excessive gas formation. After deep discharging, the absorption time is automatically extended in order to fully charge the battery.

Preventing damage due to excessive gassing: the BatterySafe mode

If, in order to quickly charge a battery, a high charge current in combination with a high absorption voltage has been chosen, damage due to excessive gassing will be prevented by automatically limiting the rate of voltage increase once the gassing voltage has been reached.

Less maintenance and aging when the battery is not in use: the Storage mode

The Storage mode kicks in whenever the battery has not been subjected to discharge during 24 hours. In the Storage mode float voltage is reduced to 2,2V/cell (13,2V for 12V battery) to minimise gassing and corrosion of the positive plates. Once a week the voltage is raised back to the absorption level to 'equalize' the battery. This feature prevents stratification of the electrolyte and sulphation, a major cause of early battery failure.

Two DC outputs for charging two batteries

The main DC terminal can supply the full output current. The second output, intended for charging a starter battery, is limited to 4A and has a slightly lower output voltage.

Increasing service life of the battery: temperature compensation

The temperature sensor (supplied with the product) serves to reduce charging voltage when battery temperature rises. This is particularly important for maintenance-free batteries, which could otherwise dry out by overcharging.

Battery voltage sense: the correct charge voltage

Voltage loss due to cable resistance can be compensated by using the voltage sense facility to measure voltage directly on the DC bus or on the battery terminals.

More on batteries and charging

Our book 'Energy Unlimited' offers further information on batteries and battery charging, and is available free of charge on our website (see www.victronenergy.com -> Support & Downloads' -> General Technical Information). For more information on adaptive charging, please also refer to the General Technical Information our website.

2.3 Self consumption – solar energy storage systems

When the Multi/Quattro is used in a configuration in which it will feed back energy to the grid it is required to enable grid code compliance by selecting the grid code country setting with the VEConfigure tool.

This way the Multi/Quattro can comply to the local rules.

Once set, a password will be required to disable grid code compliance or change grid code related parameters.

If the local grid code is not supported by the Multi/Quattro an external certified interface device should be used to connect the Multi/Quattro to the grid.



3. OPERATION

3.1 “On/Off/Charger Only Switch”

When switched to “on”, the product is fully functional. The inverter will come into operation and the LED “inverter on” will light up.

An AC voltage connected to the “AC in” terminal will be switched through to the “AC out” terminal, if within specifications. The inverter will switch off, the “mains on” LED will light up and the charger commences charging. The “bulk”, “absorption” or “float” LED’s will light up, depending on the charger state.

If the voltage at the “AC-in” terminal is rejected, the inverter will switch on.

When the switch is switched to “charger only”, only the battery charger of the Quattro will operate (if mains voltage is present). In this mode input voltage also is switched through to the “AC out” terminal.

NOTE: When only the charger function is required, ensure that the switch is switched to “charger only”. This prevents the inverter from being switched on if the mains voltage is lost, thus preventing your batteries from running flat.

3.2 Remote control

Remote control is possible with a 3-way switch or with a Multi Control panel.

The Multi Control panel has a simple rotary knob with which the maximum current of the AC input can be set: see PowerControl and PowerAssist in Section 2.

3.3 Equalisation and forced absorption

3.3.1 Equalisation

Traction batteries require regular additional charging. In the equalisation mode, the Quattro will charge with increased voltage for one hour (1V above the absorption voltage for a 12V battery, 2V for a 24V battery), and with charging current limited to 1/4 of the set value. **The “bulk” and “absorption” LED’s flash intermittently.**



Equalisation mode supplies a higher charging voltage than most DC consuming devices can cope with. These devices must be disconnected before additional charging takes place.

3.3.2 Forced absorption

Under certain circumstances, it can be desirable to charge the battery for a fixed time at absorption voltage level. In Forced Absorption mode, the Quattro will charge at the normal absorption voltage level during the set maximum absorption time. **The “absorption” LED lights.**

3.3.3 Activating equalisation or forced absorption

The Quattro can be put into both these states from the remote panel as well as with the front panel switch, provided that all switches (front, remote and panel) are set to “on” and no switches are set to “charger only”.

In order to put the Quattro in this state, the procedure below should be followed.

If the switch is not in the required position after following this procedure, it can be switched over quickly once. This will not change the charging state.

NOTE: Switching from “on” to “charger only” and back, as described below, must be done quickly. The switch must be toggled such that the intermediate position is ‘skipped’, as it were. If the switch remains in the “off” position even for a short time, the device may be turned off. In that case, the procedure must be restarted at step 1. A certain degree of familiarisation is required when using the front switch in particular. When using the remote panel, this is less critical.

Procedure:

- Check whether all switches (i.e. front switch, remote switch or remote panel switch if present) are in the “on” position.
- Activating equalisation or forced absorption is only meaningful if the normal charging cycle is completed (charger is in ‘Float’).
- To activate:
 - a. Switch rapidly from “on” to “charger only” and leave the switch in this position for ½ to 2 seconds.
 - b. Switch rapidly back from “charger only” to “on” and leave the switch in this position for ½ to 2 seconds.
 - c. Switch once more rapidly from “on” to “charger only” and leave the switch in this position.
- On the Quattro (and, if connected, on the MultiControl panel) the three LED’s “Bulk”, “Absorption” and “Float” will now flash 5 times.
- Subsequently, the LED’s “Bulk”, “Absorption” and “Float” will each light during 2 seconds.
 - a. If the switch is set to “on” while the “Bulk” LED lights, the charger will switch to equalisation.
 - b. If the switch is set to “on” while the “Absorption” LED lights, the charger will switch to forced absorption.
 - c. If the switch is set to “on” after the three LED sequence has finished, the charger will switch to “Float”.
 - d. If the switch has not been moved, the Quattro’s will remain in ‘charger only’ mode and switch to “Float”.

3.4 LED indications and their meaning

- LED off
- ☀ LED flashes
- LED lights

Inverter

charger		inverter
○ mains on	on	● inverter on
○ bulk	off	○ overload
○ absorption		○ low battery
○ float	charger only	○ temperature

The inverter is on, and supplies power to the load.

charger		inverter
○ mains on	on	● inverter on
○ bulk	off	☀ overload
○ absorption		○ low battery
○ float	charger only	○ temperature

The nominal power of the inverter is exceeded. The "overload" LED flashes.

charger		inverter
○ mains on	on	○ inverter on
○ bulk	off	● overload
○ absorption		○ low battery
○ float	charger only	○ temperature

The inverter is switched off due to overload or short circuit.

charger		inverter
○ mains on	on	● inverter on
○ bulk	off	○ overload
○ absorption		☀ low battery
○ float	charger only	○ temperature

The battery is almost empty.

charger		inverter
○ mains on	on	○ inverter on
○ bulk	off	○ overload
○ absorption		● low battery
○ float	charger only	○ temperature

The inverter is switched off due to low battery voltage.

charger		inverter
○ mains on	on	● inverter on
○ bulk	off	○ overload
○ absorption		○ low battery
○ float	charger only	☀ temperature

The internal temperature is reaching a critical level.

charger		inverter	
☐ mains on	on	☐ inverter on	
☐ bulk	 off	☐ overload	
☐ absorption		☐ low battery	
☐ float	charger only	☒ temperature	

The inverter is switched off due to excessively high internal temperature.

charger		inverter	
☐ mains on	on	☒ inverter on	
☐ bulk	 off	 overload	
☐ absorption		 low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

– If the LEDs flash alternately, the battery almost empty and nominal power is exceeded.
 – If “overload” and “low battery” flash simultaneously, there is an excessively high ripple voltage at the battery connection.

charger		inverter	
☐ mains on	on	☐ inverter on	
☐ bulk	 off	☒ overload	
☐ absorption		☒ low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

The inverter is switched off due to an excessively high ripple voltage on the battery connection.

Battery charger

charger		inverter	
☒ mains on	on	☐ inverter on	
☒ bulk	off	☐ overload	
☐ absorption		☐ low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

The AC voltage on AC-in-1 or AC-in-2 is switched through, and the charger operates in bulk phase.

charger		inverter	
☒ mains on	on	☐ inverter on	
☒ bulk	off	☐ overload	
☒ absorption		☐ low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

The AC voltage on AC-in-1 or AC-in-2 is switched through and the charger operates, but the set absorption voltage has not yet been reached (battery protection mode)

charger		inverter	
☒ mains on	on	☐ inverter on	
☐ bulk	off	☐ overload	
☒ absorption		☐ low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

The AC voltage on AC-in-1 or AC-in-2 is switched through, and the charger operates in absorption phase.

charger		inverter	
☒ mains on	on	☐ inverter on	
☐ bulk	off	☐ overload	
☐ absorption		☐ low battery	
☒ float	charger only	☐ temperature	

The AC voltage on AC-in-1 or AC-in-2 is switched through, and the charger operates in float or storage phase.

charger		inverter	
☒ mains on	on	☐ inverter on	
☒ bulk	off	☐ overload	
☒ absorption		☐ low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

The AC voltage on AC-in-1 or AC-in-2 is switched through, and the charger operates in equalisation mode.



Special indications

Set with limited input current

charger		inverter	
☒ mains on	on	☐ inverter on	
☐ bulk	 off	☐ overload	
☐ absorption		☐ low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

Occurs only if PowerAssist is disabled.
The AC voltage on AC1-in-1 or AC-in-2 is switched through. The AC-input current is equal to the load current. The charger is down-controlled to 0A.

Set to supply additional current

charger		inverter	
☒ mains on	on	☒ inverter on	
☐ bulk	 off	☐ overload	
☐ absorption		☐ low battery	
☐ float	charger only	☐ temperature	

The AC voltage on AC-in-1 or AC-in-2 is switched through, but the load demands more current than the mains can supply. The inverter is now switched on to supply additional current.

4. INSTALLATION



This product may only be installed by a qualified electrician.

4.1 Location

The Quattro should be installed in a dry, well-ventilated location, as close as possible to the batteries. The device should be surrounded by a free space of at least 10 cm for cooling purposes.



An excessively high environmental temperature has the following consequences:

- shorter lifecycle
- lower charging current
- lower peak power or full inverter shut off.

Never place the device directly above the batteries.

The Quattro is suitable for wall mounting. For mounting purposes, a hook and two holes are provided at the back of the casing (see appendix G). The device can be fitted either horizontally or vertically. For optimal cooling, vertical fitting is preferred.



The inner part of the device should remain well accessible after installation.

The distance between the Quattro and the battery should be as short as possible to reduce voltage loss across the battery leads to a minimum.



Install the product in a heatproof environment. Ensure therefore that there are no chemicals, plastic parts, curtains or other textiles, etc. in the direct vicinity.



The Quattro has no internal DC fuse. The DC fuse should be installed outside the Quattro.

4.2 Connecting the battery cables

In order to use the full potential of the Quattro, batteries of sufficient capacity and battery cables with the correct cross-section should be used.

See table:

	12/5000/220	24/5000/120	48/5000/70
Recommended battery capacity (Ah)	800–2400	400–1400	200–800
Recommended DC fuse	750A	400A	200A
Recommended cross-section (mm ²) per + and - connection terminal			
0 – 5 m*	2x 90 mm ²	2x 50 mm ²	1x 70 mm ²
5 -10 m*		2x 90 mm ²	2x 70 mm ²

* '2x' means two positive and two negative cables.

Procedure

To connect the battery cables, follow the procedure below:



To prevent short circuiting of the battery, an isolated box wrench should be used.

- Remove the DC fuse.
- Loosen the four lower front panel screws at the front of the unit, and remove the lower front panel.
- Connect the battery leads: + (red) to the right-hand terminal and - (black) to the left-hand terminal (see appendix A).
- Tighten the connections after mounting the fastening parts.
- Tighten the nuts well for minimal contact resistance.
- Replace the DC fuse only after completing the whole installation procedure.



4.3 Connecting AC cables

The Quattro is a safety class I product (supplied with an ground terminal for safety purposes). **Its AC input and/or output terminals and/or grounding point on the outside of the product must be provided with an uninterruptable grounding point for safety purposes. See the following instructions in this regard.**



The Quattro is provided with a ground relay (see appendix) that **automatically connects the N output to the casing if no external AC supply is available**. If an external AC supply is provided, the ground relay will open before the input safety relay closes (relay H in appendix B). This ensures the correct operation of an earth leakage circuit breaker that is connected to the output.

- In a fixed installation, an uninterruptable grounding can be secured by means of the grounding wire of the AC input. Otherwise the casing must be grounded.
- In a mobile installation (for example, with a shore current plug), interrupting the shore connection will simultaneously disconnect the grounding connection. In that case, the casing must be connected to the chassis (of the vehicle) or to the hull or grounding plate (of the boat).
- In general, the connection described above to shore connection grounding is not recommended for boats because of galvanic corrosion. The solution to this is using an isolating transformer.

AC-in-1 (see appendix A)

If AC voltage is present on these terminals, the Quattro will use this connection. Generally a generator will be connected to AC-in-1.

The AC-in-1 input must be protected by a fuse or magnetic circuit breaker rated at 100A or less, and cable cross-section must be sized accordingly. If the input AC supply is rated at a lower value, the fuse or magnetic circuit breaker should be down sized accordingly.

AC-in-2 (see appendix A)

If AC voltage is present on these terminals, the Quattro will use this connection, **unless voltage is also present on AC-in-1. The Quattro will then automatically select AC-in-1.** Generally the mains supply or shore voltage will be connected to AC-in-2.

The AC-in-2 input must be protected by a fuse or magnetic circuit breaker rated at 100A or less, and cable cross-section must be sized accordingly. If the input AC supply is rated at a lower value, the fuse or magnetic circuit breaker should be down sized accordingly.

Note: The Quattro may not start when AC is present only on AC-in-2, and DC battery voltage is 10% or more below nominal (less than 11 Volt in case of a 12 Volt battery).

Solution: connect AC power to AC-in-1, or recharge the battery.

AC-out-1 (see appendix A)

The AC output cable can be connected directly to the terminal block "AC-out".

With its PowerAssist feature the Quattro can add up to 5kVA (that is $5.000 / 120 = 42A$) to the output during periods of peak power requirement. Together with a maximum input current of 100A this means that the output can supply up to $100 + 42 = 142A$.

An earth leakage circuit breaker and a fuse or circuit breaker rated to support the expected load must be included in series with the output, and cable cross-section must be sized accordingly. The maximum rating of the fuse or circuit breaker is 142A.

AC-out-2 (see appendix A)

A second output is available that disconnects its load in the event of battery operation. On these terminals, equipment is connected **that should operate only if AC voltage is available on AC-in-1 or AC-in-2**, e.g. an electric boiler or an air conditioner. The load on AC-out-2 is disconnected immediately when the Quattro switches to battery operation. After AC power becomes available on AC-in-1 or AC-in-2, the load on AC-out-2 will be reconnected with a delay of approximately 2 minutes. This to allow a genset to stabilise.

AC-out-2 can support loads of up to 50A. An earth leakage circuit breaker and fuse or circuit breaker rated at max. 50A must be connected in series with AC-out-2.

Procedure

Use three-core cable. The connection terminals are clearly marked:

PE: earth

N: neutral conductor

L: phase/live conductor

4.4 Connection options

4.4.1 Starter battery (connection terminal E, see appendix A)

The Quattro has a connection for charging a starter battery. Output current is limited to 4A. (not available on 48V models)

4.4.2 Voltage sense (connection terminal E, see appendix A)

For compensating possible cable losses during charging, two sense wires can be connected with which the voltage direct on the battery or on the positive and negative distribution points can be measured. Use at least wire with a cross-section of 0,75mm².

During battery charging, the Quattro will compensate the voltage drop over the DC cables to a maximum of 1 Volt (i.e. 1V over the positive connection and 1V over the negative connection). If the voltage drop threatens to become larger than 1V, the charging current is limited in such a way that the voltage drop remains limited to 1V.

4.4.3 Temperature sensor (connection terminal E, see appendix A)

For temperature-compensated charging, the temperature sensor (supplied with the Quattro) can be connected. The sensor is isolated and must be fitted to the negative terminal of the battery.

4.4.4 Remote control

The Quattro can be remotely controlled in two ways:

- With an external switch (connection terminal H, see appendix A). Operates only if the switch on the Quattro is set to "on".
- With a remote control panel (connected to one of the two RJ48 sockets B, see appendix A). Operates only if the switch on the Quattro is set to "on".

Using the remote control panel, only the current limit for AC-in-2 can be set (in regard to PowerControl and PowerAssist).

The current limit for AC-in-1 can be set with DIP switches or by means of software.

Only one remote control can be connected, i.e. either a switch or a remote control panel.

4.4.5. Programmable relays (connection terminal I and E (K1 and K2), see appendix A)

The Quattro is equipped with 3 programmable relays. The relay that controls terminal I is set as an alarm relay (default setting). The relays can be programmed for all kinds of other applications, for example to start a generator (VEConfigure software needed).

4.4.6 Auxiliary AC output (AC-out-2)

Besides the usual uninterruptable output (AC-out-1), a second output (AC-out-2) is available that disconnects its load in the event of battery operation. Example: an electric boiler or air conditioner that is allowed to operate only if the genset is running or shore power is available.

In case of battery operation, AC-out-2 is switched off immediately. After the AC supply has become available, AC-out-2 is reconnected with a delay of 2 minutes, this allow a genset to stabilise prior to connecting a heavy load.

4.4.7 Connecting Quattro's in parallel (see appendix C)

The Quattro can be connected in parallel with several identical devices. To this end, a connection is established between the devices by means of standard RJ45 UTP cables. The system (one or more Quattro's plus optional control panel) will require subsequent configuration (see Section 5).

In the event of connecting Quattro units in parallel, the following requirements must be met:

- A maximum of 10 units connected in parallel.
- Only identical devices with the same power ratings may be connected in parallel.
- Battery capacity should be sufficient.
- The DC connection cables to the devices must be of equal length and cross-section.
- If a positive and a negative DC distribution point is used, the cross-section of the connection between the batteries and the DC distribution point must at least equal the sum of the required cross-sections of the connections between the distribution point and the Quattro units.
- Place the Quattro units close to each other, but allow at least 10 cm for ventilation purposes under, above and beside the units.
- UTP cables must be connected directly from one unit to the other (and to the remote panel). Connection/splitter boxes are not permitted.
- A battery-temperature sensor need only be connected to one unit in the system. If the temperature of several batteries is to be measured, you can also connect the sensors of other Quattro units in the system (with a maximum of one sensor per Quattro). Temperature compensation during battery charging responds to the sensor indicating the highest temperature.
- Voltage sensing must be connected to the master (see Section 5.5.1.4).
- Only one remote control means (panel or switch) can be connected to the system.

4.4.8 Three-phase configuration (see appendix C)

Quattro's can also be used in 3-phase wye (Y) configuration. To this end, a connection between the devices is made by means of standard RJ45 UTP cables (the same as for parallel operation). The system (Quattro's plus an optional control panel) will require subsequent configuration (see Section 5).

Pre-requisites: see Section 4.4.7.

Note: the Quattro is not suitable for 3-phase delta (Δ) configuration.

5. CONFIGURATION



- Settings may only be changed by a qualified electrical engineer.
- Read the instructions thoroughly before implementing changes.
- During setting of the charger, the DC fuse in the battery connections must be removed.

5.1 Standard settings: ready for use

On delivery, the Quattro is set to standard factory values. In general, these settings are selected for single-unit operation. Settings, therefore, do not require changing in the event of stand-alone use.

Warning: Possibly, the standard battery charging voltage is not suitable for your batteries! Refer to the manufacturer's documentation, or to your battery supplier!

Standard Quattro factory settings

Inverter frequency	60 Hz
Input frequency range	45 - 65 Hz
Input voltage range	94 - 143 VAC
Inverter voltage	120 VAC
Stand-alone / parallel / 3-phase	stand-alone
Search mode	off
Ground relay	on
Charger on/ off	on
Charging characteristics	four-stage adaptive with BatterySafe mode
Charging current	75% of the maximum charging current
Battery type (Discharge)	Victron Gel Deep Discharge (also suitable for Victron AGM Deep)
Automatic equalisation charging	off
Absorption voltage	14.4 / 28.8 / 57.6 V
Absorption time	up to 8 hours (depending on bulk time)
Float voltage	13.8 / 27.6 / 55.2 V
Storage voltage	13.2 / 26.4 / 52.8V (not adjustable)
Repeated absorption time	1 hour
Absorption repeat interval	7 days
Bulk protection	on
Generator (AC-in-1) / shore current (AC-in-2)	60A/30A (default setting, adjustable current limit for PowerControl and PowerAssist functions)
UPS feature	on
Dynamic current limiter	off
WeakAC	off
BoostFactor	2
Programmable relay (3x)	alarm function
PowerAssist	on
Analog/digital input/output ports	programmable
Frequency shift	off
Built-in Battery Monitor	optional

5.2 Explanation of settings

Settings that are not self-explanatory are described briefly below. For further information, please refer to the help files in the software configuration programs (see Section 5.3).

Inverter frequency

Output frequency if no AC is present at the input.

Adjustability: 50Hz; 60Hz

Input frequency range

Input frequency range accepted by the Quattro. The Quattro synchronises within this range with the voltage present on AC-in-1 (priority input) or AC-in-2. Once synchronised, the output frequency will be equal to the input frequency.

Adjustability: 45 – 65 Hz; 45 – 55 Hz; 55 – 65 Hz

Input voltage range

Voltage range accepted by the Quattro. The Quattro synchronises within this range with the voltage present on AC-in-1 (priority input) or on AC-in-2. After the back feed relay has closed, output voltage will be equal to input voltage.

Adjustability:

Lower limit: 94 - 120V

Upper limit: 120 - 143V

Inverter voltage

Output voltage of the Quattro in battery operation.

Adjustability: 95 – 128V



Stand-alone / parallel operation / 2-3 phase setting

Using several devices, it is possible to:

- increase total inverter power (several devices in parallel)
- create a split-phase system (only for Quattro units with 120V output voltage)
- create a 3-phase system.

To this end, the devices must be mutually connected with RJ45 UTP cables. Standard device settings, however, are such that each device operates in stand-alone operation. Reconfiguration of the devices is therefore required.

AES (Automatic Economy Switch)

If this setting is turned 'on', the power consumption in no-load operation and with low loads is decreased by approx. 20%, by slightly 'narrowing' the sinusoidal voltage. Not adjustable with DIP switches. Applicable in stand-alone configuration only.

Search Mode

Instead of the AES mode, the search mode can also be chosen (with help of VEConfigure only).

If search mode is 'on', the power consumption in no-load operation is decreased by approx. 70%. In this mode the Quattro, when operating in inverter mode, is switched off in case of no load or very low load, and switches on every two seconds for a short period. If the output current exceeds a set level, the inverter will continue to operate. If not, the inverter will shut down again.

The Search Mode "shut down" and "remain on" load levels can be set with VEConfigure.

The standard settings are:

Shut down: 40 Watt (linear load)

Turn on: 100 Watt (linear load)

Not adjustable with DIP switches. Applicable in stand-alone configuration only.

Ground relay (see appendix B)

With this relay (E) the neutral conductor of the AC output is grounded to the casing when the back feed safety relays in the AC-in-1 and the AC-in-2 inputs are open. This ensures the correct operation of earth leakage circuit breakers in the outputs.

- If a non-grounded output is required during inverter operation, this function must be turned off. (See also Section 4.5)

Not adjustable with DIP switches.

- If required an external ground relay can be connected (for a split-phase system with a separate autotransformer).

See appendix A.

Charging characteristics

The standard setting is 'Four-stage adaptive with BatterySafe mode'. See Section 2 for a description.

This is the best charging characteristic. See the help files in the software configuration programs for other features.

'Fixed' mode can be selected with DIP switches.

Battery type

The standard setting is the most suitable for Victron Gel Deep Discharge, Gel Exide A200, and tubular plate stationary batteries (OPzS). This setting can also be used for many other batteries: e.g. Victron AGM Deep Discharge and other AGM batteries, and many types of flat-plate open batteries. Four charging voltages can be set with DIP switches.

Automatic equalisation charging

This setting is intended for tubular plate traction batteries. During absorption the voltage limit increases to 2,83V/cell (34V for a 24V battery) once the charge current has tapered down to less than 10% of the set maximum current.

Not adjustable with DIP switches.

See 'tubular plate traction battery charge curve' in VEConfigure.

Absorption time

This depends on the bulk time (adaptive charging characteristic), so that the battery is optimally charged. If the 'fixed' charging characteristic is selected, the absorption time is fixed. For most batteries, a maximum absorption time of eight hours is suitable. If an extra high absorption voltage is selected for rapid charging (only possible for open, flooded batteries!), four hours is preferable. With DIP switches, a time of eight or four hours can be set. For the adaptive charging characteristic, this determines the maximum absorption time.

Storage voltage, Repeated Absorption Time, Absorption Repeat Interval

See Section 2. Not adjustable with DIP switches.

Bulk Protection

When this setting is 'on', the bulk charging time is limited to 10 hours. A longer charging time could indicate a system error (e.g. a battery cell short-circuit). Not adjustable with DIP switches.

AC input current limit AC-in-1 (generator) / AC-in-2 (shore/grid supply)

These are the current limit settings at which PowerControl and PowerAssist come into operation.

PowerAssist setting range:

- From 18A to 100A for input AC-in-1

- From 18A to 100A for input AC-in-2

Factory setting: 60A for AC1 and 30A for AC2.

In case of parallel units the range the minimum and maximum values have to be multiplied by the number of parallel units.

See Section 2, the book 'Energy Unlimited', or the many descriptions of this unique feature on our website

www.victronenergy.com .

UPS feature

If this setting is 'on' and AC on the input fails, the Quattro switches to inverter operation practically without interruption. The Quattro can then be used as an Uninterruptible Power Supply (UPS) for sensitive equipment such as computers or communication systems.

The output voltage of some small generating sets is too unstable and distorted for using this setting – the Quattro would continually switch to inverter operation. For this reason, the setting can be turned off. The Quattro will then respond less quickly to voltage deviations on AC-in-1 or AC-in-2. The switchover time to inverter operation is consequently slightly longer, but most equipment (computers, clocks or household equipment) is not adversely impacted.

Recommendation: Turn the UPS feature off if the Quattro fails to synchronise, or continually switches back to inverter operation.

Dynamic current limiter

Intended for generators, the AC voltage being generated by means of a static inverter (so-called 'inverter' generators). In these generators, rotational speed is down-controlled if the load is low: this reduces noise, fuel consumption and pollution. A disadvantage is that the output voltage will drop severely or even completely fail in the event of a sudden load increase. More load can only be supplied after the engine is up to speed.

If this setting is 'on', the Quattro will start supplying extra power at a low generator output level and gradually allow the generator to supply more, until the set current limit is reached. This allows the generator engine to get up to speed.

This setting is also often used for 'classical' generators that respond slowly to sudden load variation.

WeakAC

Strong distortion of the input voltage can result in the charger hardly operating or not operating at all. If WeakAC is set, the charger will also accept a strongly distorted voltage, at the cost of greater distortion of the input current.

Recommendation: Turn WeakAC on if the charger is hardly charging or not charging at all (which is quite rare!). Also turn on the dynamic current limiter simultaneously, and reduce the maximum charging current to prevent overloading the generator if necessary.

Note: when WeakAC is on, the maximum charge current is reduced by approximately 20%.

Not adjustable with DIP switches.

BoostFactor

Change this setting only after consulting with Victron Energy or with an engineer trained by Victron Energy!

Not adjustable with DIP switches.

Three programmable relays

The Quattro is equipped with 3 programmable relays. The relays can be programmed for all kinds of other applications, for example as a starter relay for a generating set. The default setting of the relay in position I (see appendix A, upper right corner) is 'alarm'.

Not adjustable with DIP switches.

Two programmable analog input ports

The Quattro is equipped with 2 analog ports.

These ports can be used for several purposes. One application is communication with the BMS of a lithium-ion battery.

Not adjustable with DIP switches.

Frequency shift

When solar inverters are connected to the output of a Multi or Quattro, the excess solar energy is used to recharge the batteries. Once the absorption voltage is reached, the Multi or Quattro will shut down the solar inverter by shifting the output frequency 1Hz (from 50Hz to 51Hz for example). Once battery voltage has dropped slightly, the frequency returns to normal and the solar inverters will restart.

Not adjustable with DIP switches.

Built-in Battery Monitor (optional)

The ideal solution when Multi's or Quattro's are part of a hybrid system (diesel generator, inverter/chargers, storage battery, and alternative energy). The built-in battery monitor can be set to start and stop the generator:

- Start at a preset % discharge level, and/or
- start (with a preset delay) at a preset battery voltage, and/or
- start (with a preset delay) at a preset load level.
- Stop at a preset battery voltage, or
- stop (with a preset delay) after the bulk charge phase has been completed, and/or
- stop (with a preset delay) at a preset load level.

Not adjustable with DIP switches.

5.3 Configuration by computer

All settings can be changed by means of a computer

The most common settings (including parallel and 3-phase operation) can be changed by means of DIP switches (see Section 5.5).

For changing settings with the computer, the following is required:

- VEConfigureII software: can be downloaded free of charge at www.victronenergy.com.
- A RJ45 UTP cable and the MK2-USB interface.

5.3.1 VE.Bus Quick Configure Setup

VE.Bus Quick Configure Setup is a software program with which systems with a maximum of three Quattro units (parallel or three phase operation) can be configured in a simple manner. VEConfigureII forms part of this program.

The software can be downloaded free of charge at www.victronenergy.com.

For connection to the computer, a RJ45 UTP cable and the MK2-USB interface is required.

5.3.2 VE.Bus System Configurator

For configuring advanced applications and/or systems with four or more Quattro units, **VE.Bus System Configurator** software must be used. The software can be downloaded free of charge at www.victronenergy.com. VEConfigureII forms part of this program.

For connection to the computer, a RJ45 UTP cable and the MK2-USB interface is required.

5.5 Configuration with DIP switches

Introduction

A number of settings can be changed using DIP switches (see appendix A, position M).

This is done as follows:

Turn the Quattro on, preferably unloaded and without AC voltage on the inputs. The Quattro will then operate in inverter mode.

Step 1: Setting the DIP switches for:

- The required current limitation of the AC inputs.
- Limitation of the charging current.
- Selection of stand-alone, parallel or 3-phase operation.

To store the settings after the required values have been set: press the 'Up' button for 2 seconds (upper button to the right of the DIP switches, see appendix A, position K). You can now re-use the DIP switches to apply the remaining settings (step 2).

Step 2: other settings

To store the settings after the required values have been set: press the 'Down' button for 2 seconds (lower button to the right of the DIP switches). You can now leave the DIP switches in the selected positions, so that the 'other settings' can always be recovered.

Remarks:

- The DIP switch functions are described in 'top to bottom' order. Since the uppermost DIP switch has the highest number (8), descriptions start with the switch numbered 8.
 - In parallel mode or 3-phase mode, not all devices require all settings to be made (see section 5.5.1.4).
- For parallel or 3-phase mode, read the whole setting procedure and make a note of the required DIP switch settings before actually implementing them.

5.5.1 Step 1

5.5.1.2 Current limitation AC inputs (default: AC-in-1: 60A, AC-in-2: 30A)

If the current demand (Quattro load + battery charger) threatens to exceed the set current, the Quattro will first reduce its charging current (PowerControl), and subsequently supply additional power from the battery (PowerAssist), if needed.

The AC-in-1 current limit (the generator) can be set to eight different values by means of DIP switches.

The AC-in-2 current limit can be set to two different values by means of DIP switches. With a Multi Control Panel, a variable current limit can be set for the AC-in-2 input.

Procedure

AC-in-1 can be set using DIP switches ds8, ds7 and ds6 (default setting: 60A).

Procedure: set the DIP switches to the required value:

ds8	ds7	ds6	
off	off	off	= 15A (1.8kVA at 120V)
off	off	on	= 20A (2.4kVA at 120V)
off	on	off	= 25A (3.0kVA at 120V)
off	on	on	= 30A (3.6kVA at 120V)
on	off	off	= 35A (4.2kVA at 120V)
on	off	on	= 40A (4.8kVA at 120V)
on	on	off	= 50A (6.0kVA at 120V)
on	on	on	= 60A (7.2kVA at 120V)

Remark: Manufacturer-specified continuous power ratings for small generators are sometimes inclined to be rather optimistic. In that case, the current limit should be set to a much lower value than would otherwise be required on the basis of manufacturer-specified data.

AC-in-2 can be set in two steps using DIP switch ds5 (default setting: 30A).

Procedure: set ds5 to the required value:

ds5	
off	= 30A
on	= 50A

5.5.1.3 Charge current limitation (default setting 75%)

For maximum battery life, a charge current of 10% to 20% of the capacity in Ah should be applied.

Example: optimal charge current of a 24V/500Ah battery bank: 50A to 100A.

The temperature sensor supplied automatically adjusts the charging voltage to the battery temperature.

If faster charging – and a subsequent higher current – is required:

- the temperature sensor supplied should be fitted to the battery, since fast charging can lead to a considerable temperature rise of the battery bank. The charging voltage is adapted to the higher temperature (i.e. lowered) by means of the temperature sensor.
- the bulk charging time will sometimes be so short that a fixed absorption time would be more satisfactory ('fixed' absorption time, see ds5, step 2).

Procedure

The battery charging current can be set in four steps, using DIP switches ds4 and ds3 (default setting: 75%).

ds4 ds3

off off = 25%

off on = 50%

on off = 75%

on on = 100%

Note: when WeakAC is on, the maximum charge current is reduced from 100% to approximately 80%.

5.5.1.4 Stand-alone, parallel and 3-phase operation

Using DIP switches ds2 and ds1, three system configurations can be selected.

NOTE:

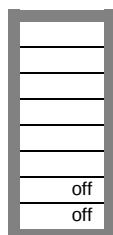
- **All units in a parallel or three phase system must be connected to the same battery. The DC and the AC cabling of all units must be of the same length and cross section.**
- When configuring a parallel or 3-phase system, all related devices should be interconnected using RJ45 UTP cables (see appendix C, D). All devices must be turned on. They will subsequently return an error code (see Section 7), since they have been integrated into a system and still are configured as 'stand-alone'. This error message can safely be ignored.
- Storing settings (by pressing the 'Up' button (step 1) – and later on the 'Down' button (step 2) – for 2 seconds) should be done on one device only. This device is the 'master' in a parallel system or the 'leader' (L1) in a 3-phase system. In a parallel system, the step-1 setting of DIP switches ds8 to ds3 need to be done on the master only. The slaves will follow the master with regard to these settings (hence the master/slave relationship). In a 3-phase system, a number of settings are required for the other devices, i.e. the followers (for phases L2 and L3). (The followers, therefore, do not follow the leader for all settings, hence the leader/follower terminology).
- A change in the setting 'stand-alone / parallel / 3-phase' is only activated after the setting has been stored (by pressing the 'UP' button for 2 seconds) and after all devices have been turned off and then on again. In order to start up a VE.Bus system correctly, all devices should therefore be turned off after the settings have been stored. They can then be turned on in any order. The system will not start until all devices have been turned on.
- Note that only identical devices can be integrated in one system. Any attempt to use different models in one system will fail. Such devices may possibly function correctly again only after individual reconfiguration for 'stand-alone' operation.
- The combination ds2=on and ds1=on is not used.

DIP switches ds2 and ds1 are reserved for the selection of stand-alone, parallel or 3-phase operation

Stand-alone operation

Step 1: Setting ds2 and ds1 for stand-alone operation

DS-8 AC-in-1 Set as desired
 DS-7 AC-in-1 Set as desired
 DS-6 AC-in-1 Set as desired
 DS-5 AC-in-2 Set as desired
 DS-4 Charging current Set as desired
 DS-3 Charging current Set as desired
 DS-2 Stand-alone operation
 DS-1 Stand-alone operation



Examples of DIP switch settings for stand-alone mode are given below.

Example 1 shows the factory setting (since factory settings are entered by computer, all DIP switches of a new product are set to 'off' and do not reflect the actual settings in the microprocessor).

Important: When a panel is connected, the AC-in-2 current limit is determined by the panel and not by the value stored in the Quattro.

Four examples of stand-alone settings:

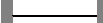
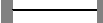
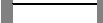
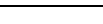
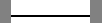
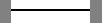
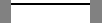
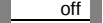
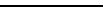
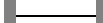
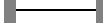
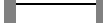
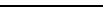
DS-8 AC-in-1 DS-7 AC-in-1 DS-6 AC-in-1 DS-5 AC-in-2 DS-4 Charging current DS-3 Charging current DS-2 Stand-alone mode DS-1 Stand-alone mode		DS-8 DS-7 DS-6 DS-5 DS-4 DS-3 DS-2 DS-1		DS-8 DS-7 DS-6 DS-5 DS-4 DS-3 DS-2 DS-1		DS-8 DS-7 DS-6 DS-5 DS-4 DS-3 DS-2 DS-1	
Step1, stand-alone Example 1 (factory setting): 8, 7, 6 AC-in-1: 60A 5 AC-in-2: 30A 4, 3 Charging current: 75% 2, 1 Stand-alone mode		Step1, stand-alone Example 2: 8, 7, 6 AC-in-1: 60A 5 AC-in-2: 30A 4, 3 Charge: 100% 2, 1 Stand-alone		Step1, stand-alone Example 3: 8, 7, 6 AC-in-1: 30A 5 AC-in-2: 30A 4, 3 Charge: 100% 2, 1 Stand-alone		Step1, stand-alone Example 4: 8, 7, 6 AC-in-1: 50A 5 AC-in-2: 50A 4, 3 Charge: 50% 2, 1 Stand-alone	

To store the settings after the required values have been set: press the 'Up' button for 2 seconds (**upper** button to the right of the DIP switches, see appendix A, position K). **The overload and low-battery LED's will flash to indicate acceptance of the settings.**

We recommend making a note of the settings, and filing this information in a safe place.

You can now re-use the DIP switches to apply the remaining settings (step 2).

Parallel operation (see appendix C)**Step 1: Setting ds2 and ds1 for parallel operation**

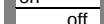
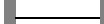
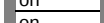
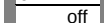
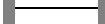
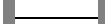
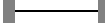
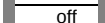
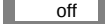
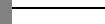
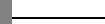
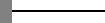
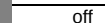
Master	Slave 1	Slave 2 (optional)
DS-8 AC-in-1 Set  DS-7 AC-in-1 Set  DS-6 AC-in-1 Set  DS-5 AC-in-2 Set  DS-4 Ch. current Set  DS-3 Ch. current Set  DS-2 Master  DS-1 Master 	DS-8 na  DS-7 na  DS-6 na  DS-5 na  DS-4 na  DS-3 na  DS-2 Slave 1  DS-1 Slave 1 	DS-8 na  DS-7 na  DS-6 na  DS-5 na  DS-4 na  DS-3 na  DS-2 Slave 2  DS-1 Slave 2 

The current settings (AC current limitation and charging current) are multiplied by the number of devices. However, the AC current limitation setting when using a remote panel will always correspond to the value indicated on the panel and should **not** be multiplied by the number of devices.

Example: 15kVA parallel system, consisting of 3 units Quattro 48/5000/70-100/100 120V

- If an AC-in-1 current limitation of 35A is set on the master and the system consists of three devices, then the effective system current limitation for AC-in-1 is equal to $3 \times 35 = 105\text{A}$ (setting for generator power $105 \times 120 = 12,6\text{kVA}$).
- If a 200A panel is connected to the master, the system current limitation for AC-in-2 is adjustable to a maximum of 200A.
- If the charging current on the master is set to 100% (70A for a Quattro 48/5000/70-100/100) and the system consists of three devices, then the effective system charging current is equal to $3 \times 70 = 210\text{A}$.

The settings according to this example (15kVA parallel system) are as follows:

Master	Slave 1	Slave 2
DS-8 AC-in-1 ($3 \times 35 = 105\text{A}$)  DS-7 AC-in-1 ($3 \times 35 = 105\text{A}$)  DS-6 AC-in-1 ($3 \times 35 = 105\text{A}$)  DS-5 AC-in-2 na (200A panel)  DS-4 Charging current $3 \times 70\text{A}$  DS-3 Charging current $3 \times 70\text{A}$  DS-2 Master  DS-1 Master 	DS-8 na  DS-7 na  DS-6 na  DS-5 na  DS-4 na  DS-3 na  DS-2 Slave 1  DS-1 Slave 1 	DS-8 na  DS-7 na  DS-6 na  DS-5 na  DS-4 na  DS-3 na  DS-2 Slave 2  DS-1 Slave 2 

To store the settings after the required values have been set: press the 'Up' button of the **master** for 2 seconds (**upper** button to the right of the DIP switches, see appendix A, position K). **The overload and low-battery LEDs will flash to indicate acceptance of the settings.**

We recommend making a note of the settings, and filing this information in a safe place.

You can now re-use the DIP switches to apply the remaining settings (step 2).

Three phase operation (see appendix D)

Step 1: Setting ds2 and ds1 for 3-phase operation

Leader (L1)		Follower (L2)		Follower (L3)	
DS-8 AC-in-1	Set	DS-8 Set		DS-8 Set	
DS-7 AC-in-1	Set	DS-7 Set		DS-7 Set	
DS-6 AC-in-1	Set	DS-6 Set		DS-6 Set	
DS-5 AC-in-2	Set	DS-5 Set		DS-5 Set	
DS-4 Ch. current	Set	DS-4 na		DS-4 na	
DS-3 Ch. current	Set	DS-3 na		DS-3 na	
DS-2 Leader	on	DS-2 Follower 1	off	DS-2 Follower 2	off
DS-1 Leader	off	DS-1 Follower 1	off	DS-1 Follower 2	on

As the table above shows, the current limits for each phase should be set separately (ds8 thru ds5). Thus, for AC-in1 as well as AC-in-2, different current limits per phase can be selected.

If a panel is connected, the AC-in-2 current limit will equal the value set on the panel for all phases.

The maximum charging current is the same for all devices, and should be set on the leader (ds4 and ds3).

Example:

AC-in-1 current limitation on the leader and the followers: 30A (setting for generator power $30 \times 120 \times 3 = 11\text{kVA}$).

AC-in-2 current limitation with 16A panel.

If the charging current on the leader is set to 100% (70A for a Quattro 48/5000/70-100/100) and the system consists of three devices, then the effective system charging current is equal to $3 \times 70 = 210\text{A}$.

The settings according to this example (15kVA 3-phase system) are as follows:

Leader (L1)		Follower (L2)		Follower (L3)	
DS-8 AC-in-1	30A	DS-8 AC-in-1 30A		DS-8 AC-in-1 30A	
DS-7 AC-in-1	30A	DS-7 AC-in-1 30A		DS-7 AC-in-1 30A	
DS-6 AC-in-1	30A	DS-6 AC-in-1 30A		DS-6 AC-in-1 30A	
DS-5 AC-in-2 na (16A panel)		DS-5 na		DS-5 na	
DS-4 Ch. current	3x70A	DS-4 na		DS-4 na	
DS-3 Ch. current	3x70A	DS-3 na		DS-3 na	
DS-2 Leader	on	DS-2 Follower 1	off	DS-2 Follower 2	off
DS-1 Leader	off	DS-1 Follower 1	off	DS-1 Follower 2	on

To store the settings after the required values have been set: press the 'Up' button of the **leader** for 2 seconds (**upper** button to the right of the DIP switches, see appendix A, position K). **The overload and low-battery LEDs will flash to indicate acceptance of the settings.**

We recommend making a note of the settings, and filing this information in a safe place.

You can now re-use the DIP switches to apply the remaining settings (step 2).

5.5.2 Step 2: Other settings

The remaining settings are not relevant for slaves.

Some of the remaining settings are not relevant for followers (**L2, L3**). These settings are imposed on the whole system by the leader **L1**. If a setting is irrelevant for L2, L3 devices, this is mentioned explicitly.

ds8-ds7: Setting charging voltages (**not relevant for L2, L3**)

ds8-ds7	Absorption voltage	Float voltage	Storage voltage	Suitable for
off off	14.1 28.2 56.4	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	Gel Victron Long Life (OPzV) Gel Exide A600 (OPzV) Gel MK battery
off on	14.4 28.8 57.6	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	Gel Victron Deep Discharge Gel Exide A200 AGM Victron Deep Discharge Stationary tubular plate (OPzS)
on off	14.7 29.4 58.8	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	AGM Victron Deep Discharge Tubular plate (OPzS) batteries in semi-float mode AGM spiral cell
on on	15.0 30.0 60.0	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	Tubular plate (OPzS) batteries in cyclic mode

ds6: absorption time 8 or 4 hours (**not relevant for L2, L3**) on = 8 hours off = 4 hours

ds5: adaptive charging characteristic (**not relevant for L2, L3**) on = active off = inactive (fixed absorption time)

ds4: dynamic current limiter on = active off = inactive

ds3: UPS function on = active off = inactive

ds2: converter voltage on = 120V off = 115V

ds1: converter frequency (**not relevant for L2, L3**) on = 50Hz off = 60Hz
(the wide input frequency range (45-55Hz) is 'on' by default)

Step 2: Exemplary settings for stand-alone mode

Example 1 is the factory setting (since factory settings are entered by computer, all DIP switches of a new product are set to 'off' and do not reflect the actual settings in the microprocessor).

DS-8 Ch. voltage DS-7 Ch. voltage DS-6 Absorpt. time DS-5 Adaptive ch. DS-4 Dyn. Curr. limit DS-3 UPS function: DS-2 Voltage DS-1 Frequency		DS-8 DS-7 DS-6 DS-5 DS-4 DS-3 DS-2 DS-1		DS-8 DS-7 DS-6 DS-5 DS-4 DS-3 DS-2 DS-1		DS-8 DS-7 DS-6 DS-5 DS-4 DS-3 DS-2 DS-1	
Step 2 Example 1 (factory setting): 8, 7 GEL 14,4V 6 Absorption time: 8 hours 5 Adaptive charging: on 4 Dynamic current limit: off 3 UPS function: on 2 Voltage: 120V 1 Frequency: 50Hz	Step 2 Example 2: 8, 7 OPzV 14,1V 6 Absorption time: 8 h 5 Adaptive charging: on 4 Dyn. current limit: off 3 UPS function: off 2 Voltage: 120V 1 Frequency: 50Hz	Step 2 Example 3: 8, 7 AGM 14,7V 6 Absorption time: 8 h 5 Adaptive charging: on 4 Dyn. current limit: on 3 UPS function: off 2 Voltage: 115V 1 Frequency: 50Hz	Step 2 Example 4: 8, 7 Tubular-plate 15V 6 Absorption time: 4 h 5 Fixed absorption time 4 Dyn. current limit: off 3 UPS function: on 2 Voltage: 115V 1 Frequency: 60Hz				

To store the settings after the required values have been set: press the 'Down' button for 2 seconds (lower button to the right of the DIP switches). **The temperature and low-battery LEDs will flash to indicate acceptance of the settings.**

You can then leave the DIP switches in the selected positions, so that the 'other settings' can always be recovered.

Step 2: Exemplary setting for parallel mode

In this example, the master is configured according to factory settings.
The slaves do not require setting!

Master		Slave 1		Slave 2	
DS-8 Ch. voltage(GEL 14,4V)	☐ off	DS-8 na	☐	DS-8 na	☐
DS-7 Ch. voltage(GEL 14,4V)	☐ on	DS-7 na	☐	DS-7 na	☐
DS-6 Absorption time (8 h)	☐ on	DS-6 na	☐	DS-6 na	☐
DS-5 Adaptive charging (on)	☐ on	DS-5 na	☐	DS-5 na	☐
DS-4 Dyn. current limit (off)	☐ off	DS-4 na	☐	DS-4 na	☐
DS-3 UPS function (on)	☐ on	DS-3 na	☐	DS-3 na	☐
DS-2 Voltage (120V)	☐ on	DS-2 na	☐	DS-2 na	☐
DS-1 Frequency (50Hz)	☐ on	DS-1 na	☐	DS-1 na	☐

To store the settings after the required values have been set: press the 'Down' button of the master for 2 seconds (**lower** button to the right of the DIP switches). **The temperature and low-battery LEDs will flash to indicate acceptance of the settings.**

You can then leave the DIP switches in the selected positions, so that the 'other settings' can always be recovered.

To start the system: first, turn all devices off. The system will start up as soon as all devices have been turned on.

Step 2: Exemplary setting for 3-phase mode

In this example the leader is configured according to factory settings.

Leader (L1)		Follower (L2)		Follower (L3)	
DS-8 Ch. Volt. GEL 14,4V	☐ off	DS-8 na	☐	DS-8 na	☐
DS-7 Ch. Volt. GEL 14,4V	☐ on	DS-7 na	☐	DS-7 na	☐
DS-6 Absorption time (8 h)	☐ on	DS-6 na	☐	DS-6 na	☐
DS-5 Adaptive ch. (on)	☐ on	DS-5 na	☐	DS-5 na	☐
DS-4 Dyn. current limit (off)	☐ off	DS-4 D. c. l. (off)	☐ off	DS-4 D. c. l. (off)	☐ off
DS-3 UPS function (on)	☐ on	DS-3 UPS f. (on)	☐ on	DS-3 UPS f. (on)	☐ on
DS-2 Voltage (120V)	☐ on	DS-2 V (120V)	☐ on	DS-2 V (120V)	☐ on
DS-1 Frequency (50Hz)	☐ on	DS-1 na	☐	DS-1 na	☐

To store the settings after the required values have been set: press the 'Down' button of the **leader** for 2 seconds (**lower** button to the right of the DIP switches). **The temperature and low-battery LEDs will flash to indicate acceptance of the settings.**

You can then leave the DIP switches in the selected positions, so that the 'other settings' can always be recovered.

To start the system: first, turn all devices off. The system will start up as soon as all devices have been turned on.

6. MAINTENANCE

The Quattro does not require specific maintenance. It will suffice to check all connections once a year. Avoid moisture and oil/soot/vapours, and keep the device clean.

7. ERROR INDICATIONS

With the procedures below, most errors can be quickly identified. If an error cannot be resolved, please refer to your Victron Energy supplier.

7.1 General error indications

Problem	Cause	Solution
Quattro will not switch over to generator or mains operation.	Circuit breaker or fuse in the AC-in input is open as a result of overload.	Remove overload or short circuit on AC-out-1 or AC-out-2, and reset fuse/breaker.
Inverter operation not initiated when switched on.	The battery voltage is excessively high or too low. No voltage on DC connection.	Ensure that the battery voltage is within the correct range.
"Low battery" LED flashes.	The battery voltage is low.	Charge the battery or check the battery connections.
"Low battery" LED lights.	The converter switches off because the battery voltage is too low.	Charge the battery or check the battery connections.
"Overload" LED flashes.	The converter load is higher than the nominal load.	Reduce the load.
"Overload" LED lights.	The converter is switched off due to excessively high load.	Reduce the load.
"Temperature" LED flashes or lights.	The environmental temperature is high, or the load is too high.	Install the converter in cool and well-ventilated environment, or reduce the load.
"Low battery" and "overload" LEDs flash intermittently.	Low battery voltage and excessively high load.	Charge the batteries, disconnect or reduce the load, or install higher capacity batteries. Fit shorter and/or thicker battery cables.
"Low battery" and "overload" LEDs flash simultaneously.	Ripple voltage on the DC connection exceeds 1,5Vrms.	Check the battery cables and battery connections. Check whether battery capacity is sufficiently high, and increase this if necessary.
"Low battery" and "overload" LEDs light.	The inverter is switched off due to an excessively high ripple voltage on the input.	Install batteries with a larger capacity. Fit shorter and/or thicker battery cables, and reset the inverter (switch off, and then on again).
One alarm LED lights and the second flashes.	The inverter is switched off due to alarm activation by the lighted LED. The flashing LED indicates that the inverter was about to switch off due to the related alarm.	Check this table for appropriate measures in regard to this alarm state.
The charger does not operate.	The AC input voltage or frequency is not within the range set.	Ensure that the AC input is between 95 VAC and 140 VAC, and that the frequency is within the range set (default setting 45-65Hz).
	Circuit breaker or fuse in the AC-in input is open as a result of overload.	Remove overload or short circuit on AC-out-1 or AC-out-2, and reset fuse/breaker.
	The battery fuse has blown.	Replace the battery fuse.
The charger does not operate.	The distortion or the AC input voltage is too large (generally generator supply).	Turn the settings WeakAC and dynamic current limiter on.
	MultiPlus is in "Bulk protection" mode thus, the maximum bulk charging time of 10 hours is exceeded. Such a long charging time could indicate a system error (e.g. a battery cell short-circuit).	Check your batteries.
		NOTE: You can reset the error mode by switching off and back on the MultiPlus. The standard MultiPlus factory setting of the "Bulk protection" mode is switched on. The "Bulk protection" mode can be switched off with help of VEConfigure only.
The battery is not completely charged.	Charging current excessively high, causing premature absorption phase.	Set the charging current to a level between 0.1 and 0.2 times the battery capacity.
	Poor battery connection.	Check the battery connections.
	The absorption voltage has been set to an incorrect level (too low).	Set the absorption voltage to the correct level.
	The float voltage has been set to an incorrect level (too low).	Set the float voltage to the correct level.
	The available charging time is too short to fully charge the battery.	Select a longer charging time or higher charging current.
The battery is overcharged.	The absorption time is too short. For adaptive charging this can be caused by an extremely high charging current with respect to battery capacity, so that bulk time is insufficient.	Reduce the charging current or select the 'fixed' charging characteristics.
	The absorption voltage is set to an incorrect level (too high).	Set the absorption voltage to the correct level.
	The float voltage is set to an incorrect level (too high).	Set the float voltage to the correct level.
	Poor battery condition.	Replace the battery.
	The battery temperature is too high (due to poor ventilation, excessively high environmental temperature, or excessively high charging current).	Improve ventilation, install batteries in a cooler environment, reduce the charging current, and connect the temperature sensor.

The charging current drops to 0 as soon as the absorption phase initiates.	The battery is over-heated (>50°C)	Install the battery in a cooler environment Reduce the charging current Check whether one of the battery cells has an internal short circuit
	Defective battery temperature sensor	Disconnect the temperature sensor plug in the Quattro. If charging functions correctly after approximately 1 minute, the temperature sensor should be replaced.

7.2 Special LED indications

(for the normal LED indications, see section 3.4)

Bulk and absorption LEDs flash synchronously (simultaneously).	Voltage sense error. The voltage measured at the voltage sense connection deviates too much (more than 7V) from the voltage on the positive and negative connection of the device. There is probably a connection error. The device will remain in normal operation. NOTE: If the "inverter on" LED flashes in phase opposition, this is a VE.Bus error code (see further on).
Absorption and float LEDs flash synchronously (simultaneously).	The battery temperature as measured has an extremely unlikely value. The sensor is probably defective or has been incorrectly connected. The device will remain in normal operation. NOTE: If the "inverter on" LED flashes in phase opposition, this a VE.Bus error code (see further on).
"Mains on" flashes and there is no output voltage.	The device is in "charger only" operation and mains supply is present. The device rejects the mains supply or is still synchronising.

7.3 VE.Bus LED indications

Equipment included in a VE.Bus system (a parallel or 3-phase arrangement) can provide so-called VE.Bus LED indications. These LED indications can be subdivided into two groups: OK codes and error codes.

7.3.1 VE.Bus OK codes

If the internal status of a device is in order but the device cannot yet be started because one or more other devices in the system indicate an error status, the devices that are in order will indicate an OK code. This facilitates error tracing in a VE.Bus system, since devices not requiring attention are easily identified as such.

Important: OK codes will only be displayed if a device is not in inverter or charging operation!

- A flashing "bulk" LED indicates that the device can perform inverter operation.
- A flashing "float" LED indicates that the device can perform charging operation.

NOTE: In principle, all other LEDs must be off. If this is not the case, the code is not an OK code. However, the following exceptions apply:

- The special LED indications above can occur together with the OK codes.
- The "low battery" LED can function together with the OK code that indicates that the device can charge.

7.3.2 VE.Bus error codes

A VE.Bus system can display various error codes. These codes are displayed with the "inverter on", "bulk", "absorption" and "float" LEDs.

To interpret a VE.Bus error code correctly, the following procedure should be followed:

1. The device should be in error (no AC output).
2. Is the "inverter on" LED flashing? If not, then there is **no** VE.Bus error code.
3. If one or more of the LEDs "bulk", "absorption" or "float" flashes, then this flash must be in phase opposition to the "inverter on" LED, i.e. the flashing LEDs are off if the "inverter on" LED is on, and vice versa. If this is not the case, then there is **no** VE.Bus error code.
4. Check the "bulk" LED, and determine which of the three tables below should be used.
5. Select the correct column and row (depending on the "absorption" and "float" LEDs), and determine the error code.
6. Determine the meaning of the code in the tables below.

Bulk LED off					Bulk LED flashes					Bulk LED on				
		Absorption LED					Absorption LED					Absorption LED		
		off	flashing	On			off	flashing	on			off	flashing	on
Float LED	off	0	3	6	Float LED	off	9	12	15	Float LED	off	18	21	24
	flashing	1	4	7		flashing	10	13	16		flashing	19	22	25
	on	2	5	8		on	11	14	17		on	20	23	26

Bulk LED Absorption LED Float LED	Code	Meaning:	Cause/solution:
○ ○ ★	1	Device is switched off because one of the other phases in the system has switched off.	Check the failing phase.
○ ★ ○	3	Not all, or more than, the expected devices were found in the system.	The system is not properly configured. Reconfigure the system. Communication cable error. Check the cables and switch all equipment off, and then on again.
○ ★ ★	4	No other device whatsoever detected.	Check the communication cables.
○ ★ ★ ★	5	Overvoltage on AC-out.	Check the AC cables.
★ ○ ★	10	System time synchronisation problem occurred.	Should not occur in correctly installed equipment. Check the communication cables.
★ ★ ★	14	Device cannot transmit data.	Check the communication cables (there may be a short circuit).
★ ★ ★ ★	16	System is switched off because it is a so-called extended system and a 'dongle' is not connected.	Connect dongle.
★ ★ ★ ★	17	One of the devices has assumed 'master' status because the original master failed.	Check the failing unit. Check the communication cables.
★ ○ ○	18	Overvoltage has occurred.	Check AC cables.
★ ★ ★	22	This device cannot function as 'slave'.	This device is an obsolete and unsuitable model. It should be replaced.
★ ★ ○	24	Switch-over system protection initiated.	Should not occur in correctly installed equipment. Switch all equipment off, and then on again. If the problem recurs, check the installation.
★ ★ ★	25	Firmware incompatibility. The firmware of one the connected devices is not sufficiently up to date to operate in conjunction with this device.	1) Switch all equipment off. 2) Switch the device returning this error message on. 3) Switch on all other devices one by one until the error message reoccurs. 4) Update the firmware in the last device that was switched on.
★ ★ ★	26	Internal error.	Should not occur. Switch all equipment off, and then on again. Contact Victron Energy if the problem persists.

8. TECHNICAL SPECIFICATION

Quattro	12/5000/220-100/100 120V	24/5000/120-100/100 120V	48/5000/70-100/100 120V
PowerControl / PowerAssist	Yes		
Integrated Transfer switch	Yes		
AC inputs (2x)	Input voltage range: 90-140 VAC	Input frequency: 45 – 65 Hz	Power factor: 1
Maximum feed through current (A)	AC-in-1: 100A AC-in-2: 100A		
Minimum PowerAssist current (A)	AC-in-1: 18A AC-in-2: 18A		
INVERTER			
Input voltage range (V DC)	9,5 – 17	19 – 33	38 – 66
Output (1)	Output voltage: 120 VAC ± 2% Frequency: 60 Hz ± 0,1%		
Cont. output power at 25 °C (VA) (3)	5000	5000	5000
Cont. output power at 25 °C (W)	4500	4500	4500
Cont. output power at 40 °C (W)	4000	4000	4000
Peak power (W)	10000	10000	10000
Maximum efficiency (%)	90	91	92
Zero-load power (W)	25	25	25
Zero load power in AES mode (W)	20	20	20
Zero load power in Search mode (W)	6	6	6
CHARGER			
Charge voltage 'absorption' (V DC)	14,4	28,8	57,6
Charge voltage 'float' (V DC)	13,8	27,6	55,2
Storage mode (V DC)	13,2	26,4	52,8
Charge current house battery (A) (4)	220	120	70
Charge current starter battery (A)	4	4	
Battery temperature sensor	yes		
GENERAL			
Auxiliary AC output	Max load: 50A Switches off when in inverter mode		
Programmable relay (5)	Yes, 3x		
Protection (2)	a - g		
VE.Bus communication port	For parallel and three phase operation, remote monitoring and system integration		
General purpose comm. port	Yes, 2x		
Common Characteristics	Operating temp.: -20 to +50°C (fan assisted cooling) Humidity (non condensing) : max 95%		
ENCLOSURE			
Common Characteristics	Material & Colour: aluminium (blue RAL 5012) Protection: IP 21		
Battery-connection	Four M8 bolts (2 plus and 2 minus connections)		
120 V AC-connection	M6 bolts		
Weight (kg)	101 lb 46 kg		
Dimensions (hxxwd in mm)	18,3 x 13,7 x 11 inch 464 x 348 x 280 mm		
STANDARDS			
Safety	EN 60335-1, EN 60335-2-29		
Emission / Immunity	EN55014-1, EN 55014-2, EN 61000-3-3		

1) Can be adjusted to 50 Hz

2) Protection

- a. Output short circuit
- b. Overload
- c. Battery voltage too high
- d. Battery voltage too low
- e. Temperature too high
- f. 120VAC on inverter output
- g. Input voltage ripple too high

3) Non linear load, crest factor 3:1

4) At 25 °C ambient

5) Programmable relays which can be set for general alarm, DC undervoltage or genset start signal function

AC rating: 120V/4A

DC rating: 4A up to 35VDC, 1A up to 60VDC



1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

En general

Lea en primer lugar la documentación que acompaña al producto para familiarizarse con las indicaciones de seguridad y las instrucciones antes de utilizarlo.

Este producto se ha diseñado y comprobado de acuerdo con los estándares internacionales. El equipo debe utilizarse exclusivamente para la aplicación prevista.

ADVERTENCIA: PELIGRO DE CHOQUE ELÉCTRICO

El producto se usa junto con una fuente de alimentación permanente (batería). Aunque el equipo esté apagado, puede producirse una tensión eléctrica peligrosa en los terminales de entrada y salida. Apague siempre la alimentación CA y desconecte la batería antes de realizar tareas de mantenimiento.

El producto no tiene piezas internas que tengan que ser manipuladas por el usuario. No retire el panel frontal ni ponga el producto en funcionamiento si no están colocados todos los paneles. Las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas por personal cualificado.

No utilice nunca el equipo en lugares donde puedan producirse explosiones de gas o polvo. Consulte las especificaciones suministradas por el fabricante de la batería para asegurarse de que puede utilizarse con este producto. Las instrucciones de seguridad del fabricante de la batería deben tenerse siempre en cuenta.

ADVERTENCIA: no levante objetos pesados sin ayuda.

Instalación

Lea las instrucciones antes de comenzar la instalación.

Este producto es un dispositivo de clase de seguridad I (suministrado con terminal de puesta a tierra para seguridad). **Sus terminales de salida CA deben estar puestos a tierra continuamente por motivo de seguridad. Hay otro punto de puesta a tierra adicional en la parte exterior del producto.** Si se sospecha que la puesta a tierra está dañada, el equipo debe desconectarse y evitar que se pueda volver a poner en marcha de forma accidental; póngase en contacto con personal técnico cualificado.

Compruebe que los cables de conexión disponen de fusibles y disyuntores. No coloque nunca un dispositivo de protección junto a un componente de otro tipo. Consulte en el manual las piezas correctas.

Antes de encender el dispositivo compruebe si la fuente de alimentación cumple los requisitos de configuración del producto descritos en el manual.

Compruebe que el equipo se utiliza en condiciones de funcionamiento adecuadas. No lo utilice en un ambiente húmedo o con polvo.

Compruebe que hay suficiente espacio alrededor del producto para su ventilación y que los orificios de ventilación no estén bloqueados.

Instale el producto en un entorno a prueba del calor. Compruebe que no haya productos químicos, piezas de plástico, cortinas u otros textiles junto al equipo.

Transporte y almacenamiento

Para transportar o almacenar el producto, asegúrese de que los cables de alimentación principal y de la batería estén desconectados.

No se aceptará ninguna responsabilidad por los daños producidos durante el transporte si el equipo no lleva su embalaje original.

Guarde el producto en un entorno seco, la temperatura de almacenamiento debe oscilar entre -20°C y 60°C.

Consulte el manual del fabricante de la batería para obtener información sobre el transporte, almacenamiento, recarga y eliminación de la batería.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 En general

La base de Quattro es un inversor sinusoidal extremadamente potente, cargador de batería y conmutador automático en una carcasa compacta.

Quattro presenta las siguientes características adicionales, muchas de ellas exclusivas:

Dos entradas CA; sistema de conmutación integrado entre tensión de pantalán y del grupo generador

Quattro tiene dos entradas CA (AC-in-1 y AC-in-2) para conexión de dos fuentes de tensión independientes. Por ejemplo, dos grupos de generadores o alimentación de la red y un grupo generador. Quattro selecciona automáticamente la entrada donde hay tensión.

Si hay tensión en ambas entradas, Quattro selecciona la entrada AC-in-1, a la que normalmente se conecta el grupo generador.

Dos salidas CA

Además de la salida ininterrumpida (AC-out-1), hay una salida auxiliar (AC-out-2) disponible que desconecta su carga en caso de funcionamiento con batería. Ejemplo: hay una caldera eléctrica que sólo funciona si el grupo generador está en marcha o hay corriente de pantalán.

Conmutación automática e ininterrumpida

En caso de fallo de la alimentación o cuando se apaga el grupo generador, Quattro cambiará a funcionamiento de inversor y se encargará del suministro de los dispositivos conectados. Esta operación es tan rápida que el funcionamiento de ordenadores y otros dispositivos eléctricos no se ve interrumpido (Sistema de alimentación ininterrumpida o SAI). Quattro resulta pues, muy adecuado como sistema de alimentación de emergencia en aplicaciones industriales y de telecomunicaciones.

Potencia prácticamente ilimitada gracias al funcionamiento en paralelo

Hasta 10 Quattro pueden funcionar en paralelo. Diez unidades 48/5000/70, por ejemplo, darán una potencia de salida de 40 kW/50 kVA y una capacidad de carga de 700 amperios.

Capacidad de funcionamiento trifásico

Se pueden configurar tres unidades para salida trifásica. Pero eso no es todo: hasta 10 grupos de tres unidades pueden conectarse en paralelo para proporcionar una potencia del inversor de 120 kW/150 kVA y más de 2000 A de capacidad de carga.

PowerControl – máximo uso de corriente de pantalán limitada

Quattro puede generar una enorme corriente de carga. Esto supone una sobrecarga de la conexión del pantalán o del grupo generador. Para ambas entradas CA, por tanto, se puede establecer una corriente mínima. Quattro tiene en cuenta otros usuarios de corriente y sólo usa la corriente "excedente" para cargar.

- La entrada AC-in-1, a la que normalmente se conecta el grupo generador puede establecerse en un máximo fijo con los conmutadores DIP, con VE.Net o con un PC, para que el grupo generador no se sobrecargue nunca.

- La entrada AC-in-2 también se puede configurar con un valor máximo fijo. En aplicaciones móviles (embarcaciones, vehículos), no obstante, se seleccionará un valor variable desde el panel de control Multi. De esta forma, la corriente máxima se puede adaptar a la corriente de pantalán disponible con extrema facilidad.

PowerAssist – Uso ampliado del generador y de la corriente del pantalán: La función "cosuministro" de Quattro

Quattro funciona en paralelo con el grupo generador o la conexión del pantalán. La falta de corriente se compensa de forma automática: el Quattro extrae potencia de la batería y sirve de ayuda. El exceso de corriente se utiliza para recargar la batería. **Esta función única ofrece la solución definitiva para el "problema de corriente del pantalán": herramientas eléctricas, lavavajillas, lavadoras, cocinas eléctricas, etc., pueden funcionar con la corriente de pantalán de 16 A, e incluso menos. Además, se puede instalar un pequeño generador.**

Capacidad de funcionamiento trifásico

Se pueden configurar tres unidades para salida trifásica. Pero eso no es todo: hasta 10 grupos de tres unidades pueden conectarse en paralelo para proporcionar una potencia del inversor de 270kW/300kVA y más de 4.000A de capacidad de carga.

Tres relés programables

El Quattro dispone de 3 relés programables. Estos relés puede programarse para cualquier tipo de aplicación, por ejemplo como relé de arranque para un grupo generador.

Dos puertos programables analógicos de entrada

Estos puertos pueden usarse para distintos fines. Una aplicación, por ejemplo, sería la de comunicarse con el BMS de una batería de Litio-Ion.

Cambio de frecuencia

Cuando los inversores solares están conectados a la salida de un Multi o de un Quattro, el excedente de energía solar se utiliza para recargar las baterías. Una vez alcanzada la tensión de absorción, el Multi o Quattro detendrán el inversor solar cambiando la frecuencia de salida en 1Hz (de 50Hz a 51Hz, por ejemplo). Cuando la tensión de la batería haya caído ligeramente, la frecuencia volverá a su valor normal y los inversores solares volverán a funcionar.

Monitor de baterías integrado

La solución ideal cuando un Multi, o un Quattro, forma parte de un sistema híbrido (generador diesel, inversor/cargadores, batería acumuladora y energía alternativa). El monitor de baterías integrado puede configurarse para arrancar y detener el generador.

- Arrancar cuando se alcance un % de descarga predeterminado, y/o
- arrancar (con una demora preestablecida) cuando se alcance una tensión de la batería predeterminada, y/o
- arrancar (con una demora preestablecida) cuando se alcance un nivel de carga predeterminado.
- Detener cuando se alcance una tensión de la batería predeterminada, o
- detener (con un tiempo de demora preestablecido) una vez completada la fase de carga "bulk", y/o
- detener (con una demora preestablecida) cuando se alcance un nivel de carga predeterminado.

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

Energía solar

Quattro es perfecto para las aplicaciones de energía solar. Puede utilizarse para construir sistemas autónomos así como sistemas acoplados a la red.

Alimentación de emergencia o funcionamiento autónomo cuando falla la red eléctrica

Las casas o edificios provistos de paneles solares o una micro central eléctrica (una caldera para calefacción central que genera energía) u otras fuentes de energías sostenibles tienen un suministro de energía autónoma potencial que puede utilizarse para alimentar equipos esenciales (bombas de calefacción central, refrigeradores, congeladores, conexiones de Internet, etc.) cuando hay fallos de alimentación. Sin embargo, suele suceder que los paneles solares acoplados a la red y la calefacción y microcentrales eléctricas suelen caerse cuando falla la alimentación de red. Con Quattro y baterías, este problema puede resolverse de una manera sencilla: el Quattro puede sustituir a la red cuando se produce un apagón. Cuando las fuentes de energía alternativas producen más potencia de la necesaria, Quattro utilizará el excedente para cargar las baterías; en caso de potencia insuficiente, Quattro suministrará alimentación adicional de los recursos energéticos de sus baterías.

Relé programable

El Quattro está equipado con un relé programable, que está programado por defecto como relé de alarma. Este relé se puede programar para cualquier tipo de aplicación, por ejemplo como relé de arranque para un grupo generador.

Programable con conmutadores DIP, panel VE.Net u ordenador personal

Quattro se suministra listo para usar. Hay tres funciones para cambiar determinados ajustes si se desea:

Los ajustes más importantes (incluyendo el funcionamiento en paralelo de hasta tres dispositivos y el funcionamiento trifásico) se puede cambiar muy fácilmente con los conmutadores DIP de Quattro.

- Todos los valores, con la excepción del relé multifuncional, pueden cambiarse con un panel VE.Net.

- Todos los valores se pueden cambiar con un PC y el software gratuito que se puede descargar desde nuestro sitio web

www.victronenergy.com

2.2 Cargador de batería

Sistema de carga variable de 4 etapas: bulk – absorption – float – storage

El sistema de gestión de baterías variable activado por microprocesador puede ajustarse a distintos tipos de baterías. La función variable adapta automáticamente el proceso de carga al uso de la batería.

La cantidad de carga adecuada: tiempo de absorción variable

En caso de una ligera descarga de la batería, la absorción se reduce para evitar sobrecargas y una formación excesiva de gases. Después de una descarga en profundidad, el tiempo de absorción se amplía automáticamente para cargar la batería completamente.

Prevención de daños provocados por un exceso de gaseado: el modo BatterySafe

Si, para cargar una batería rápidamente, se ha elegido una combinación de alta corriente de carga con una tensión de absorción alta, se evitará que se produzcan daños por exceso de gaseado limitando automáticamente el ritmo de incremento de tensión una vez se haya alcanzado la tensión de gaseado.

Menor envejecimiento y mantenimiento cuando la batería no está en uso: el modo Almacenamiento

El modo de almacenamiento se activa cuando la batería no ha sufrido ninguna descarga en 24 horas. En el modo de almacenamiento, la tensión de flotación se reduce a 2,2V/celda (13,2V para baterías de 12V) para reducir el gaseado y la corrosión de las placas positivas. Una vez a la semana, se vuelve a subir la tensión a nivel de absorción para "igualar" la batería. Esta función evita la estratificación del electrolito y la sulfatación, las causas principales de los fallos en las baterías.

Dos salidas CC para cargar dos baterías

El terminal CC principal puede suministrar la totalidad de la corriente de salida. La segunda salida, pensada para cargar una batería de arranque, se limita a 4 A y tiene una tensión de salida ligeramente menor.

Incremento de la vida útil de la batería: compensación de temperatura

El sensor de temperatura (suministrado con el producto) sirve para reducir la tensión de carga cuando la temperatura de la batería sube. Esto es muy importante para las baterías sin mantenimiento que de otro modo se secarían por sobrecarga.

Sonda de tensión de baterías: la tensión de carga correcta

La pérdida de tensión debido a la resistencia del cable puede compensarse utilizando el sensor de tensión para medir la misma directamente en el bus CC o en los terminales de la batería.

Más información sobre baterías y cargas

Nuestro libro "Energy Unlimited" ofrece más información sobre baterías y carga de baterías y puede conseguirse gratuitamente en nuestro sitio web (www.victronenergy.com -> Asistencia y descargas -> Información técnica general). Para más información sobre carga variable, le rogamos consulte el apartado Información técnica general de nuestro sitio web.

Refrigeración por convección natural

Sin ventilador, sin ruido

Protección contra el sobrecalentamiento

La corriente de salida se irá reduciendo a medida que la temperatura aumente hasta los 60°C, pero el cargador Blue Power no fallará.

2.3 Autoconsumo - sistemas de almacenamiento de energía solar

Si el Multi/Quattro se usa con una configuración en la que revertirá energía a la red eléctrica, se debe habilitar el código de conformidad con la red seleccionando con la herramienta VEConfigure el ajuste de código de conformidad con la red correspondiente al país.

De esta forma, el Multi/Quattro cumplirá las normativas locales.

Una vez configurado, se necesitará una contraseña para deshabilitar el código de cumplimiento con la red o cambiar parámetros relativos a dicho código.

Si el código de la red eléctrica local no es compatible con el Multi/Quattro, se deberá utilizar un dispositivo de interfaz externo certificado para conectar el Multi/Quattro a la red.

3. Funcionamiento

3.1 Conmutador On/Off/Cargador sólo

Al poner el conmutador en "on", el producto empieza a funcionar. El inversor se pone en marcha y el LED "inverter on" se enciende.

Una tensión CA conectada al terminal "AC in" (CA de entrada) se conmutará a través del terminal "AC out", (CA de salida) si está dentro de las especificaciones. El inversor se apagará, el LED "mains on" (red activada) se encenderá y el cargador empezará a cargar. Los LED "bulk" (inicial), "absorption" (absorción) o "float" (carga lenta) se encenderán, según el modo de carga.

Si la tensión en el terminal "AC-in" se rechaza, el inversor se encenderá.

Cuando el conmutador se pone en "charger only" (cargador sólo), sólo funcionará el cargador de batería del Quattro (si hay tensión de la red). En este modo, la tensión de entrada también se conmuta al terminal de salida "AC out".

NOTA: Cuando sólo necesite la función de carga, asegúrese de que el conmutador esté en "charger only". Esto hará que no se active el inversor si se pierde la tensión de la red, evitando así que sus baterías se queden sin carga.

3.2 Control remoto

Es posible utilizar un control remoto con un interruptor de tres vías o con UN panel de control Multi.

El panel de control Multi tiene un sencillo selector giratorio con el que se puede fijar la corriente máxima en la CA de entrada: consulte PowerControl y PowerAssist en la sección 2.

3.3 Ecualización y absorción forzada

3.3.1 Ecualización

Las baterías de tracción necesitan cargarse de forma regular. En modo ecualización, Quattro cargará con mayor tensión durante una hora (1 V sobre la tensión de absorción para una batería de 12 V, 2 V para una batería de 24 V). La corriente de carga se limita después a $\frac{1}{4}$ del valor establecido. **Los LED "bulk" (inicial) y "absorption" (absorción) parpadearán alternativamente.**



El modo ecualización suministra una tensión de carga superior de la que pueden soportar la mayoría de los dispositivos que consumen CC. Estos dispositivos deben desconectarse antes de proceder a la carga adicional.

3.3.2 Absorción forzada

En determinadas circunstancias puede ser mejor cargar la batería durante un tiempo fijo al nivel de tensión de absorción. En el modo absorción fija, Quattro cargará al nivel normal de tensión de absorción durante el máximo tiempo de absorción establecido. **El LED "absorción" se ilumina.**

3.3.3 Activación de la ecualización o absorción forzada

Quattro puede ponerse en ambos estados desde el panel remoto así como con el conmutador del panel frontal, siempre que todos los conmutadores (frontal, remoto y panel) estén "activados" y ninguno de ellos esté en "cargador sólo".

Para poner Quattro en este estado, hay que seguir el procedimiento que se indica a continuación.

Si el conmutador no está en la posición requerida después de hacer este procedimiento, puede volver a cambiarse rápidamente una vez. De esta forma no se cambiará el estado de carga-

NOTA: El cambio de "activado" a "cargador sólo" y viceversa, como se describe a continuación, debe hacerse rápidamente. El conmutador debe girarse de forma que la posición intermedia se "salte". Si el conmutador permaneciera en la posición "desactivado" aunque sólo sea un momento, el dispositivo podría apagarse. En ese caso debe repetirse el procedimiento desde el paso 1. Es necesario estar familiarizado con el sistema, en concreto cuando se utilice el conmutador frontal del Compact. Cuando se usa el panel remoto, esto no es tan importante.

Procedimiento:

- Compruebe que todos los conmutadores (es decir, conmutador frontal, remoto o el panel remoto en su caso) están en la posición "on" (activado).
- La activación de la ecualización o de la absorción forzada sólo tiene sentido si se ha completado el ciclo de carga normal (el cargador está en "Float" (carga lenta)).
- Para activar:
 - a. Cambiar rápidamente de "on" a "charger only" y dejar el interruptor en esta posición durante $\frac{1}{2}$ ó 2 segundos.
 - b. Volver a cambiar rápidamente de "charger only" a "on" y dejar el interruptor en esta posición durante $\frac{1}{2}$ ó 2 segundos.
 - c. Cambiar rápidamente una vez más de "on" a "charger only" y dejar el interruptor en esta posición.
- En el Quattro (y, si estuviera conectado, en el panel MultiControl) parpadearán 5 veces los LED "Bulk", "Absorption" y "Float".
- A continuación, los LED "Bulk", "Absorption" y "Float" se encenderán cada uno durante 2 segundos.
- a. Si el interruptor está en "on" mientras se enciende el LED "Bulk", el cargador conmutará a modo ecualización.
- b. Si el interruptor está en "on" mientras se enciende el LED "Absorption", el cargador conmutará a modo de absorción forzada.
- c. Si el interruptor está en "on" después de que las tres secuencias de los LED haya terminado, el cargador conmutará a "Float".
- d. Si el interruptor no se ha movido, el Quattro se quedará en modo "charger only" y conmutará a "Float".

3.4 Indicaciones de los LED y significado

- LED apagado
- ☀ LED intermitente
- LED encendido

Inversor

cargador		inversor
○ mains on	on	● inversor "on"
○ bulk	 off	○ sobrecarga
○ absorption		○ batería baja
○ float	charger only	○ temperatura

El inversor está encendido y suministra energía a la carga.

cargador		inversor
○ mains on	on	● inversor "on"
○ bulk	 off	☀ sobrecarga
○ absorption		○ batería baja
○ float	charger only	○ temperatura

Se ha excedido la potencial nominal del inversor. El LED indicador de "sobrecarga" parpadea.

cargador		inversor
○ mains on	on	○ inversor "on"
○ bulk	 off	● sobrecarga
○ absorption		○ batería baja
○ float	charger only	○ temperatura

El inversor se ha parado debido a una sobrecarga o cortocircuito.

cargador		inversor
○ mains on	on	● inversor "on"
○ bulk	 off	○ sobrecarga
○ absorption		☀ batería baja
○ float	charger only	○ temperatura

La batería está casi vacía.

cargador		inversor
○ mains on	on	○ inversor "on"
○ bulk	 off	○ sobrecarga
○ absorption		● batería baja
○ float	charger only	○ temperatura

El inversor se ha parado debido a la baja tensión de la batería.

cargador		inversor
○ mains on	on	● inversor "on"
○ bulk	 off	○ sobrecarga
○ absorption		○ batería baja
○ float	charger only	☀ temperatura

La temperatura interna está alcanzando un nivel crítico.

cargador		inversor	
☐ mains on	on	☐ inversor "on"	
☐ bulk	off	☐ sobrecarga	
☐ absorption		☐ batería baja	
☐ float	charger only	☒ temperatura	

El conversor se para debido al exceso de temperatura interna.

cargador		inversor	
☐ mains on	on	☒ inversor "on"	
☐ bulk	off	☒ sobrecarga	
☐ absorption		☒ batería baja	
☐ float	charger only	☐ temperatura	

- Si los LED parpadean de manera alterna, la batería está casi vacía y se ha superado la potencia nominal.
 – If “overload” and “low battery” flash simultaneously, there is an excessively high ripple voltage at the battery connection.

cargador		inversor	
☐ mains on	on	☐ inversor "on"	
☐ bulk	off	☒ sobrecarga	
☐ absorption		☒ batería baja	
☐ float	charger only	☐ temperatura	

El inversor se para debido al exceso de tensión de ondulación en la conexión de la batería.



Cargador de batería

cargador		inversor	
☒ mains on	on	☐ inversor "on"	
☒ bulk		☐ sobrecarga	
☐ absorption	off	☐ batería baja	
☐ float	charger only	☐ temperatura	

La tensión CA en AC-in-1 o AC-in-2 se conmuta y el cargador funciona en fase "bulk".

cargador		inversor	
☒ mains on	on	☐ inversor "on"	
☒ bulk		☐ sobrecarga	
☒ absorption	off	☐ batería baja	
☐ float	charger only	☐ temperatura	

La tensión CA en AC-in-1 o AC-in-2 se conmuta y el cargador funciona, pero la tensión de absorción fijada no se ha alcanzado (modo de protección de batería)

cargador		inversor	
☒ mains on	on	☐ inversor "on"	
☐ bulk		☐ sobrecarga	
☒ absorption	off	☐ batería baja	
☐ float	charger only	☐ temperatura	

La tensión CA en AC-in-1 o AC-in-2 se conmuta y el cargador funciona en fase de absorción.

cargador		inversor	
☒ mains on	on	☐ inversor "on"	
☐ bulk		☐ sobrecarga	
☐ absorption	off	☐ batería baja	
☒ float	charger only	☐ temperatura	

La tensión CA en AC-in-1 o AC-in-2 se conmuta y el cargador funciona en fase de carga lenta o almacenamiento.

cargador		inversor	
☒ mains on	on	☐ inversor "on"	
 bulk		☐ sobrecarga	
 absorption	off	☐ batería baja	
☐ float	charger only	☐ temperatura	

La tensión CA en AC-in-1 o AC-in-2 se conmuta y el cargador funciona en modo de ecualización.

Indicaciones especiales

Fijadas con corriente de entrada limitada

cargador		inversor	
	mains on	on	☐ inversor "on"
☐	bulk		☐ sobrecarga
☐	absorption	off	☐ batería baja
☐	float	charger only	☐ temperatura

Sólo ocurre si el Power Assist está desactivado. La tensión CA en AC1-in-1 o AC-in-2 se conmuta. La corriente de entrada CA es igual a la corriente de carga. El cargador queda limitado a 0 A.

Set to supply additional current

cargador		inversor	
☒	mains on	on	 inversor "on"
☐	bulk		☐ sobrecarga
☐	absorption	off	☐ batería baja
☐	float	charger only	☐ temperatura

La tensión CA en AC-in-1 o AC-in-2 se conmuta, pero la carga demanda más corriente de la que puede suministrar la red. El inversor se activa para suministrar la corriente adicional necesaria.



4. Instalación



Este producto debe instalarlo exclusivamente un ingeniero eléctrico cualificado.

4.1 Ubicación

Quattro debe instalarse en una zona seca y bien ventilada, tan cerca como sea posible de las baterías. El dispositivo debe tener un espacio libre alrededor de al menos 10 cm para refrigeración.



Una temperatura ambiente excesivamente alta tiene las siguientes consecuencias:

- ciclo de vida más corto
- corriente de carga inferior
- potencia pico inferior o desconexión del inversor.

Nunca coloque el aparato directamente sobre las baterías.

Quattro puede montarse en la pared. Para su instalación, en la parte posterior de la carcasa hay dos agujeros y un gancho (ver apéndice G). El dispositivo puede colocarse horizontal o verticalmente. Para que la ventilación sea óptima es mejor colocarlo verticalmente.



La parte interior del dispositivo debe quedar accesible tras la instalación.

La distancia entre Quattro y la batería debe ser la menor posible para reducir al mínimo la pérdida de tensión en los cables.



Instale el producto en un entorno a prueba del calor. Compruebe que no haya productos químicos, piezas de plástico, cortinas u otros textiles junto al equipo.



Quattro no tiene fusibles CC internos. El fusible CC debe instalarse fuera de Quattro.

4.2 Conexión de los cables de batería

Para utilizar toda la capacidad de Quattro deben utilizarse baterías con capacidad suficiente y cables de batería de sección adecuada.

Consultar la tabla:

	12/5000/220	24/5000/120	48/5000/70
Capacidad de batería recomendada (Ah)	800–2400	400–1400	200–800
Fusible CC recomendado	750A	400A	200A
Sección recomendada (mm ²) para terminales + y -			
0 – 5 m*	2x 90 mm ²	2x 50 mm ²	1x 70 mm ²
5 -10 m*		2x 90 mm ²	2x 70 mm ²

* "2x" significa dos cables positivos y dos negativos.

Procedimiento

Para conectar los cables de batería siga el procedimiento descrito a continuación:



Para evitar cortocircuitar la batería debe utilizar una llave de tubo aislada.

- Retire el fusible CC.
- Afloje los cuatro tornillos del panel frontal inferior de la parte delantera de la unidad y retire el panel inferior.
- Conecte los cables de batería: + (rojo) al terminal derecho y - (negro) al terminal izquierdo (ver apéndice A).
- Apriete las conexiones después de montar las piezas de sujeción.
- Apriete bien las tuercas para que la resistencia de contacto sea mínima.
- Cambie el fusible CC sólo cuando haya terminado todo el procedimiento de instalación.

4.3 Conexión de los cables CA

Quattro es un dispositivo de clase de seguridad I (suministrado con terminal de puesta a tierra para seguridad). **Los terminales de entrada y salida CA y la puesta a tierra de la parte exterior deben tener una toma de tierra continua por motivos de seguridad. Consulte las instrucciones siguientes.**



El Quattro dispone de un relé de puesta a tierra (ver apéndice) que **automáticamente conecta la salida N a la carcasa si no hay alimentación CA externa**. Si hay alimentación CA externa, el relé de puesta a tierra se abrirá antes de que el relé de seguridad se cierre (relé H en apéndice B). De esta forma se garantiza el funcionamiento correcto del disyuntor para las fugas a tierra que está conectado a la salida.

- En una instalación fija, una puesta a tierra ininterrumpida puede asegurarse mediante el cable de puesta a tierra de la entrada CA. De lo contrario la carcasa debe estar puesta a tierra.
- En una instalación móvil (por ejemplo con una toma de corriente de pantalán), la interrupción de la conexión del pantalán desconectará simultáneamente la conexión de puesta a tierra. En tal caso, la carcasa debe conectarse al chasis (del vehículo) o al casco o placa de toma de tierra (de la embarcación).
- En general, la conexión descrita más arriba para la puesta a tierra de la conexión del pantalán no se recomienda para embarcaciones debido a la corrosión galvánica. La solución es utilizar un transformador aislante.

AC-in-1 (ver apéndice A)

Si en estos terminales hay tensión CA, Quattro utilizará esta conexión. Normalmente se conectará un generador a AC-in-1.

La entrada CA-in-1 debe protegerse por medio de un fusible o de un disyuntor magnético de 100 A o menos, llevando un cable con una sección suficiente. Si la alimentación CA fuese de un amperaje menor, la capacidad del fusible o disyuntor magnético también deberá reducirse.

AC-in-2 (ver apéndice A)

Si en estos terminales hay tensión CA, Quattro utilizará esta conexión, **a menos que también haya tensión en .**

AC-in-1. El Quattro seleccionará automáticamente AC-in-1. Generalmente, el suministro de red o la tensión de pantalán se conectarán a AC-in-2..

La entrada CA-in-2 debe protegerse por medio de un fusible o de un disyuntor magnético de 100 A o menos, llevando un cable con una sección suficiente. Si la alimentación CA fuese de un amperaje menor, la capacidad del fusible o disyuntor magnético también deberá reducirse.

Nota: Puede que el Quattro no arranque si la CA sólo está presente en AC-in-2 y la tensión CC de la batería está un 10% o más por debajo de la tensión nominal (menos de 11 voltios en el caso de una batería de 12 voltios).

Solución: conecte el suministro CA a AC-in-1, o recargue la batería.

AC-out-1 (ver apéndice A)

El cable de salida CA puede conectarse directamente al bloque terminal "AC-out" (salida CA).

Gracias a su función PowerAssist, el Quattro puede añadir a la salida hasta 5kVA (esto es, $5000 / 120 = 42A$) en momentos de gran demanda de potencia. Junto con una corriente de entrada máxima de 50A, significa que la salida puede suministrar hasta $100 + 42 = 142A$.

Debe incluirse un disyuntor para las fugas a tierra y un fusible o disyuntor capaz de soportar la carga esperada, en serie con la salida, y con una sección del cable adecuada. La potencia nominal máxima del fusible o disyuntor será de 142A.

AC-out-2 (ver apéndice A)

Hay una segunda salida que desconecta su carga en caso de funcionamiento con batería. En estos terminales, se conectan equipos **que sólo funcionan si hay tensión CA en AC-in-1 o AC-in-2**, por ejemplo una caldera eléctrica o un aire acondicionado. La carga de AC-out-2 se desconecta inmediatamente cuando el Quattro cambia a funcionamiento con batería. Una vez que AC-in-1 o AC-in-2 disponen de CA, la carga en AC-out-2 se volverá a conectar, en un lapso de aproximadamente 2 minutos. Esto permite que se estabilice el generador.

AC-out-2 puede soportar cargas de hasta 50A. Se debe conectar un disyuntor para las fugas a tierra y un fusible de 50 A en serie con AC-out-2.

Procedimiento

Utilice un cable de tres hilos. Los terminales de conexión están claramente codificados:

PE: tierra

N: conductor neutro

L: fase/conductor con corriente

4.4 Opciones de conexión

4.4.1 Batería de arranque (terminal de conexión E, ver apéndice A)

Quattro dispone de una conexión para cargar una batería de arranque. La corriente de salida se limita a 4 A. (no disponible en modelos de 48V)

4.4.2 Sonda de tensión (terminal de conexión E, ver apéndice A)

Para compensar las posibles pérdidas por cable durante la carga, se pueden conectar dos sondas con las que se mide la tensión directamente en la batería o en los puntos de distribución positivos y negativos. Use cable con una sección de al menos 0,75 mm².

Durante la carga de la batería, Quattro compensará la caída de tensión en los cables CC hasta un máximo de 1 voltio (es decir, 1 V en la conexión positiva y 1 V en la negativa). Si la caída de tensión puede ser superior a 1 V, la corriente de carga se limita de forma que la caída de tensión sigue siendo de 1 V.

4.4.3 Sensor de temperatura (terminal de conexión H, ver apéndice A)

Para cargas compensadas por temperatura, puede conectarse el sensor de temperatura (que se suministra con Quattro). El sensor está aislado y debe colocarse en el terminal negativo de la batería.

4.4.4 Control remoto

Quattro puede manejarse de forma remota de dos maneras:

- Con un conmutador externo (terminal de conexión H, ver apéndice A). Sólo funciona si el conmutador de Quattro está "on".
- Con un panel de control remoto (conectado a una de las dos tomas B RJ48, ver apéndice A). Sólo funciona si el conmutador de Quattro está "on".

Usando el panel de control remoto, sólo se puede establecer el límite de corriente para AC-in-2 (respecto a PowerControl y PowerAssist).

El límite de corriente para AC-in-1 puede establecerse con los conmutadores DIP o mediante software.

Sólo se puede conectar un control remoto, es decir, o bien un conmutador o un panel de control remoto.

4.4.5. Relés programables (terminal de conexión I y E (K1 y K2), ver apéndice A.

El Quattro dispone de 3 relés programables. El relé que controla el terminal I está configurado como relé de alarma (por defecto). Los relés pueden programarse para cualquier tipo de aplicación, como por ejemplo arrancar un generador (se necesita el software del VEConfigure).

4.4.6 Salida CA auxiliar (AC-out-2)

Además de la salida ininterrumpida (AC-out-1), hay una segunda salida (AC-out-2) que desconecta su carga en caso de funcionamiento con batería. Ejemplo: disponemos de una caldera eléctrica, o de un aire acondicionado, que sólo funciona si el generador está en marcha o hay corriente de pantalan.

En caso de funcionamiento con batería, AC-out-2 se desconectaría inmediatamente. Una vez dispongamos de nuevo de CA, AC-out-2 se volvería a conectar, con un lapso de unos 2 minutos que permite al generador estabilizarse antes de conectar una carga fuerte.

4.4.7 Conexión de Quattro en paralelo (ver apéndice C)

Quattro puede conectarse en paralelo con varios dispositivos idénticos. Para ello se establece una conexión entre los dispositivos mediante cables RJ45 UTP estándar. El sistema (uno o más Quattro y un panel de control opcional) tendrá que configurarse posteriormente (ver Sección 5).

En el caso de conectar las unidades Quattro en paralelo, debe cumplir las siguientes condiciones:

- Un máximo de seis unidades conectadas en paralelo.
- Sólo deben conectarse en paralelo dispositivos idénticos con la misma potencia nominal.
- La capacidad de la batería debe ser suficiente.
- Los cables de conexión CC para los dispositivos deben tener la misma longitud y sección.
- Si se utiliza un punto de distribución CC negativo y otro positivo, la sección de la conexión entre las baterías y el punto de distribución CC debe ser al menos igual a la suma de las secciones requeridas de las conexiones entre el punto de distribución y las unidades Quattro.
- Coloque las unidades Quattro juntas, pero deje al menos 10 cm para ventilación por debajo, encima y junto a las unidades.
- Los cables UTP deben conectarse directamente desde una unidad a la otra (y al panel remoto). No se permiten cajas de conexión/separación.
- El sensor de temperatura de la batería sólo tiene que conectarse a una unidad del sistema. Si hay que medir la temperatura de varias baterías también se pueden conectar los sensores de otras unidades Quattro del sistema (con un máximo de un sensor por Quattro). La compensación de temperatura durante la carga de la batería responde al sensor que indique la máxima temperatura.
- El sensor de tensión debe conectarse al maestro (ver Sección 5.5.1.4).
- Si se conectan más de tres unidades en paralelo a un sistema, se necesita una mochila (ver Sección 5).
- Sólo un medio de control remoto (panel o conmutador) puede conectarse al sistema.

4.4.8 Configuración trifásica (ver apéndice C)

Quattro también puede utilizarse en una configuración trifásica i griega (Y). Para ello, se hace una conexión entre dispositivos mediante cables RJ45 UTP estándar (igual que para el funcionamiento en paralelo). El sistema (Quattro y un panel de control opcional) tendrá que configurarse posteriormente (ver Sección 5).

Requisitos previos: ver Sección 4.4.7.

Nota: El Quattro no es adecuado para una configuración trifásica delta (Δ).

5. Configuración



- Este producto debe modificarlo exclusivamente un ingeniero eléctrico cualificado.
- Lea las instrucciones atentamente antes de implementar los cambios.
- Durante el ajuste del cargador el fusible CC de las conexiones de la batería debe retirarse.

5.1 Valores estándar: listo para usar

Quattro se entrega con los valores estándar de fábrica. Por lo general, estos valores son adecuados para el funcionamiento de una unidad.

Por tanto no hay que modificarlos en caso de uso autónomo.

Aviso: Posiblemente la tensión estándar de carga de la batería no sea adecuada para sus baterías. Consulte la documentación del fabricante o al proveedor de la batería.

Valores estándar de fábrica de Quattro

Frecuencia del inversor	60 Hz
Rango de frecuencia de entrada	45 - 65 Hz
Rango de tensión de entrada	94 -143 V CA
Tensión del inversor	120 VCA
Autónomo/paralelo/trifásico	autónomo
AES (conmutador de ahorro automático)	off
Relé de puesta a tierra	on
Cargador on/off	on
Características de carga	adaptativa de cuatro fases con modo BatterySafe
Corriente de carga	75% de la corriente de carga máxima
Tipo de batería	Victron Gel Deep Discharge (también adecuada para Victron AGM Deep Discharge)
Carga de ecualización automática	off
Tensión "absorption"	14,4 / 28,8 / 57,6 V
Tiempo de absorción	hasta 8 horas (dependiendo del tiempo inicial)
Tensión "float"	13,8 / 27,6 / 55,2 V
Tensión de almacenamiento	13,2 / 26,4 / 52,8V (no ajustable)
Tiempo de absorción repetida	1 hora
Intervalo de absorción repetida	7 días
Protección inicial	on
Generador (AC-in-1)/corriente de pantalán (AC-in-2)	60A/30A (límite de corriente ajustable para las funciones PowerControl y PowerAssist)
Función SAI	on
Limitador de corriente dinámico	off
WeakAC (CA débil)	off
BoostFactor	2
Relé programable (3x)	función alarma
PowerAssist	on
Puertos de entrada/salida analógicos/digitales	programmable
Cambio de frecuencia	off
Monitor de baterías integrado	opcional

5.2 Explicación de los ajustes

A continuación se describen brevemente los ajustes que necesitan explicación. Para más información consulte los archivos de ayuda de los programas de configuración de software (ver Sección 5.3).

Frecuencia del inversor

Frecuencia de salida si no hay AC en la entrada.

Capacidad de adaptación: 50Hz; 60Hz

Rango de frecuencia de entrada

Rango de frecuencia de entrada aceptado por Quattro. El Quattro sincroniza en este rango con la tensión presente en AC-in-1 (entrada prioritaria) o AC-in-2. Una vez sincronizada, la frecuencia de salida será igual a la de entrada.

Capacidad de adaptación: 45 – 65 Hz; 45 – 55 Hz; 55 – 65 Hz

Rango de tensión de entrada

Rango de tensión aceptado por Quattro. El Quattro sincroniza en este rango con la tensión presente en AC-in-1 (entrada prioritaria) o AC-in-2. Una vez cerrado el relé de retroalimentación, la tensión de salida será igual a la de entrada.

Capacidad de adaptación:

Límite inferior: 94 – 120 V

Límite superior: 120 – 143 V

Tensión del inversor

Tensión de salida de Quattro funcionando con batería.

Capacidad de adaptación: 95 – 128V



Funcionamiento autónomo/paralelo/ajuste bi-trifásico

Con varios dispositivos se puede:

- aumentar la potencia total del inversor (varios dispositivos en paralelo)
- crear un sistema de fase dividida (sólo para unidades Quattro con tensión de salida de 120 V)
- crear un sistema trifásico.

Para ello los dispositivos se deben conectar mutuamente con cables RJ45 UTP. Los valores estándar de los dispositivos sin embargo permiten a cada dispositivo funcionar de forma autónoma. Por tanto es necesario volver a configurar los dispositivos.

AES (Automatic Economy Switch – conmutador de ahorro automático)

Si este valor está "activado", el consumo de energía en un funcionamiento sin carga y con carga baja disminuye aproximadamente un 20%, "estrechando" ligeramente la tensión sinusoidal. No puede ajustarse con conmutadores DIP. Sólo aplicable para configuración autónoma.

Modo de búsqueda

Además del modo AES, también se puede seleccionar el **modo de búsqueda** (sólo con la ayuda del VEConfigure).

Si el modo de búsqueda está activado, el consumo en funcionamiento sin carga disminuye aproximadamente un 70%. En este modo el Quattro, cuando funciona en modo inversor, se apaga si no hay carga, o si hay muy poca, y se vuelve a conectar cada dos segundos durante un breve periodo de tiempo. Si la corriente de salida excede un nivel preestablecido, el inversor seguirá funcionando. En caso contrario, el inversor volverá a apagarse.

Los niveles de carga "shut down" y "remain on" del Modo de Búsqueda pueden configurarse con el VEConfigure.

Los ajustes estándar son:

Apagado: 40 Vatios (carga lineal)

Encendido: 100 Vatios (carga lineal)

No puede ajustarse con conmutadores DIP. Sólo aplicable para configuración autónoma.

Relé de puesta a tierra (ver apéndice B)

Con este relé (H), el conductor neutro de la salida CA se pone a tierra con la carcasa cuando los relés de seguridad de retroalimentación de las entradas AC-in-1 y AC-in-2 están abiertos. Esto garantiza un funcionamiento correcto de los interruptores de fuga a tierra de las salidas.

- Si no se necesita una salida con puesta a tierra durante el funcionamiento del inversor, esta función debe desactivarse. Ver Sección 4.5.

No ajustable con conmutadores DIP.

- si fuese necesario se puede conectar un relé de puesta a tierra externo (para un sistema de fase dividida con un autotransformador por separado).

Ver apéndice A.

Características de carga

El valor estándar es "Adaptativo de cuatro fases con modo BatterySafe". Consultar una descripción en la Sección 2.

Esta es la mejor característica de carga. Consulte las demás características en los archivos de ayuda de los programas de configuración del software.

El modo "fijo" puede seleccionarse con los conmutadores DIP.

Tipo de batería

El valor estándar es el más adecuado para Victron Gel Deep Discharge, Gel Exide A200, y baterías estacionarias de placa tubular (OPzS). Este valor también se puede utilizar para muchas otras baterías: por ejemplo, Victron AGM Deep Discharge y otras baterías AGM, y muchos tipos de baterías abiertas de placa plana. Con los conmutadores DIP pueden fijarse hasta cuatro tensiones de carga.

Carga de ecualización automática

Este ajuste está pensado para baterías de tracción de placa tubular. Durante la absorción, la tensión límite se incrementa a 2,83V/cell (34V for a 24V battery) una vez que la corriente de carga haya bajado a menos del 10% de la corriente máxima establecida.

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

Ver "curva de carga para baterías de tracción de placa tubular" en VEConfigure.

Tiempo de absorción

Depende del tiempo inicial (característica de carga adaptativa) para que la batería se cargue de forma óptima. Si se selecciona la característica de carga "fija", el tiempo de absorción será fijo. Para la mayoría de las baterías un tiempo de absorción máximo de ocho horas resulta adecuado. Si se selecciona mayor tensión de absorción para carga rápida (sólo posible con baterías abiertas inundadas), es preferible cuatro horas. Con conmutadores DIP, puede fijarse un tiempo de ocho horas. Para las características adaptativas de carga, esto determina el tiempo máximo de absorción.

Tensión de almacenamiento, tiempo de absorción repetida, intervalo de repetición de absorción

Ver Sección 2. No ajustable con conmutadores DIP.

Protección "bulk"

Cuando este ajuste está "activado", el tiempo de carga inicial se limita a 10 horas. Un tiempo de carga mayor podría indicar un error del sistema (p. ej., un cortocircuito de celda de batería). No puede ajustarse con conmutadores DIP.

Límite de corriente de entrada CA-in1 (generador) / AC-in-2 (suministro pantalán/red)

Son los ajustes de limitación de corriente en los que se ponen en funcionamiento PowerControl y PowerAssist.

Rango de ajuste del PowerAssist:

- Desde 18 A hasta 100 A para la entrada AC-in-1

- Desde 18 A hasta 100 A para la entrada AC-in-2

Ajustes de fábrica: 60A para AC-in-1 y 30A para AC-in-2.

En el caso de las unidades en paralelo, el rango de valores mínimo y máximo debe multiplicarse por la cantidad de unidades conectadas en paralelo.

Ver la Sección 2, el libro "Energy Unlimited", o las numerosas descripciones de esta función única en nuestro sitio web www.victronenergy.com.

Función SAI

Si este ajuste está "activado" y la CA de entrada falla, Quattro pasa a funcionamiento de inversor prácticamente sin interrupción. Quattro se puede utilizar entonces como Sistema de alimentación ininterrumpido (SAI) para equipos cruciales como ordenadores o sistemas de comunicación.

La tensión de salida para algunos grupos generadores pequeños es demasiado inestable y distorsionada para usar este ajuste, Quattro seguiría pasando a funcionamiento de inversor continuamente. Por este motivo este ajuste puede desactivarse. El Quattro responderá con menos rapidez a las desviaciones de tensión en AC-in-1 o AC-in-2. El tiempo de conmutación al funcionamiento en inversor es por tanto algo mayor, pero la mayoría de los equipos (ordenadores, relojes o electrodomésticos) no se ven afectados negativamente.

Recomendación: Desactive la función SAI si el Quattro no se sincroniza o pasa continuamente a funcionamiento de inversor.

Limitador de corriente dinámico

Pensado para generadores, la tensión AC generada mediante un inversor estático (denominado generador de "inversor"). En estos generadores, las rpm se limitan si la carga es baja: de esta manera se reduce el ruido, el consumo de combustible y la contaminación. Una desventaja es que la tensión de salida caerá enormemente o incluso fallará completamente en caso de un aumento súbito de la carga. Sólo puede suministrarse más carga después de que el motor alcance la velocidad normal.

Si este ajuste está "activado", Quattro empezará a suministrar energía a un nivel de salida de generador bajo y gradualmente permitirá al generador suministrar más, hasta que alcance el límite de corriente establecido. Esto permite al motor del generador alcanzar la velocidad.

Este ajuste también se utiliza para generadores "clásicos" que responden despacio a una variación súbita de carga.

WeakAC (CA débil)

Una distorsión fuerte de la tensión de entrada puede tener como resultado que el cargador apenas funcione o no funcione en absoluto. Si se activa WeakAC, el cargador también aceptará una tensión muy distorsionada a costa de una mayor distorsión de la corriente de entrada.

Recomendación: Conecte WeakAC si el cargador no carga apenas o en absoluto (lo que es bastante raro). Conecte al mismo tiempo el limitador de corriente dinámico y reduzca la corriente de carga máxima para evitar la sobrecarga del generador si es necesario.

Nota: cuando el WeakAC está activado, la corriente de carga máxima se reduce aproximadamente un 20%.

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

BoostFactor

Cambie este ajuste sólo después de consultar a Victron Energy o a un ingeniero cualificado por Victron Energy.

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

Tres relés programables

El Quattro dispone de 3 relés programables. Estos relés pueden programarse para cualquier tipo de aplicación, por ejemplo como relé de arranque para un grupo generador. Por defecto, el relé de la posición I (ver apéndice A, esquina superior derecha) está en "alarma".

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

Dos puertos programables analógicos de entrada

Estos puertos pueden usarse para distintos fines. Una aplicación, por ejemplo, sería la de comunicarse con el BMS o con una batería de Litio-Ion.

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

Cambio de frecuencia

Cuando los inversores solares están conectados a la salida de un Multi o de un Quattro, el excedente de energía solar se utiliza para recargar las baterías. Una vez alcanzada la tensión de absorción, el Multi o Quattro detendrán el inversor solar cambiando la frecuencia de salida en 1Hz (de 50Hz a 51Hz, por ejemplo). Cuando la tensión de la batería haya caído ligeramente, la frecuencia volverá a su valor normal y los inversores solares volverán a funcionar.

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

Monitor de baterías integrado (opcional)

La solución ideal cuando un Multi, o un Quattro, forma parte de un sistema híbrido (generador diesel, inversor/cargadores, batería acumuladora y energía alternativa). El monitor de baterías integrado puede configurarse para arrancar y detener el generador.

- Arrancar cuando se alcance un % de descarga predeterminado, y/o
- arrancar (con una demora preestablecida) cuando se alcance una tensión de la batería predeterminada, y/o
- arrancar (con una demora preestablecida) cuando se alcance un nivel de carga predeterminado.
- Detener cuando se alcance una tensión de la batería predeterminada, o
- detener (con un tiempo de demora preestablecido) una vez completada la fase de carga "bulk", y/o
- detener (con una demora preestablecida) cuando se alcance un nivel de carga predeterminado.

No puede ajustarse con conmutadores DIP.

5.3 Configuración por ordenador

Todos los ajustes pueden cambiarse mediante un ordenador.

Los ajustes más habituales (incluidos el funcionamiento en paralelo y trifásico) pueden cambiarse mediante conmutadores DIP (ver Sección 5.5).

Para cambiar los valores con el ordenador, se necesita lo siguiente:

- Software VEConfigureII: puede descargarse gratuitamente en www.victronenergy.com.
- Un cable RJ45 UTP y la interfaz MK2-USB.

5.3.1 Configuración rápida del VE.Bus

VE.Bus Quick Configure Setup es un programa de software con el que los sistemas con un máximo de tres unidades Quattro (funcionamiento en paralelo o trifásico) pueden configurarse de forma sencilla. VEConfigureII forma parte de este programa.

El software puede descargarse gratuitamente en www.victronenergy.com.

Para conectarse al ordenador se necesita un cable RJ45 UTP y la interfaz **MK2-USB**.

5.3.2 VE.Bus System Configurator y mochila

Para configurar aplicaciones avanzadas y sistemas con cuatro o más unidades Quattro, debe utilizar el software **VE.Bus System Configurator**. El software puede descargarse gratuitamente en www.victronenergy.com. VEConfigureII forma parte de este programa.

Para conectarse al ordenador se necesita un cable RJ45 UTP y la interfaz **MK2-USB**.

5.4 Configuración por medio del panel VE.Net

Se necesita un panel VE.Net y un convertidor VE.Net a VE.Bus.

Con VE.Net puede acceder a todos los parámetros, con la excepción del relé multi-funcional y el VirtualSwitch.

5.5 Configuración con conmutadores DIP

Introducción

Mediante conmutadores DIP se puede modificar una serie de ajustes (ver Apéndice A, punto M).

Se hace de la forma siguiente:

Encienda Quattro, preferiblemente descargado y sin tensión CA en las entradas. Quattro funcionará en modo inversor.

Fase 1: Ajuste los conmutadores DIP para:

- Limitación necesaria de la corriente en las entradas de CA.
- Limitación de la corriente de carga.
- Selección de funcionamiento autónomo, en paralelo o trifásico.

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón 'Up' durante 2 segundos (el botón superior a la derecha de los conmutadores DIP, ver Apéndice A, punto K). Ahora puede volver a utilizar los conmutadores DIP para aplicar los ajustes restantes (fase 2).

Fase 2: otros ajustes

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón "Down" (abajo) durante 2 segundos (el botón inferior a la derecha de los conmutadores DIP). Puede dejar los conmutadores DIP en las posiciones elegidas para poder recuperar siempre los "otros valores".

Observaciones:

- Las funciones de los conmutadores DIP se describen "de arriba abajo". Puesto que el conmutador DIP superior tiene el número mayor (8), las descripciones comienzan con el conmutador número 8.
 - En modo paralelo o trifásico no todos los dispositivos requieren todos los ajustes (ver sección 5.5.1.4).
- Para modo paralelo o trifásico, lea todo el procedimiento de configuración y anote los valores de los conmutadores DIP antes de implementarlos.

5.5.1 Fase 1

5.5.1.2 Limitación de la corriente en la entrada CA (por defecto: AC-in-1: 50A, AC-in-2: 16 A.)

Si la demanda de corriente (carga de Quattro + cargador de batería) amenaza con superar la corriente establecida, Quattro reducirá en primer lugar su corriente de carga (PowerControl), y después suministrará energía adicional de la batería (PowerAssist), en caso necesario.

El límite de corriente de AC-in-1 (el generador) puede fijarse en ocho valores diferentes mediante los conmutadores DIP. El límite de corriente de AC-in-2 puede fijarse en dos valores diferentes mediante los conmutadores DIP. Con el panel Multi Control puede fijarse un límite de corriente variable para la entrada AC-in-2.

Procedimiento

AC-in-1 puede fijarse con los conmutadores DIP ds8, ds7 y ds6 (valor predeterminado: 60 A).

Procedimiento: fije los conmutadores DIP en el valor necesario:

ds8 ds7 ds6

off	off	off = 15A (1.8kVA at 120V)
off	off	on = 20A (2.4kVA at 120V)
off	on	off = 25A (3.0kVA at 120V)
off	on	on = 30A (3.6kVA at 120V)
on	off	off = 35A (4.2kVA at 120V)
on	off	on = 40A (4.8kVA at 120V)
on	on	off = 50A (6.0kVA at 120V)
on	on	on = 60A (7.2kVA at 120V)

Observación: La potencia nominal continua que especifican los fabricantes de pequeños generadores a veces suele pecar de optimista. En tal caso, el límite de corriente debe establecerse en un valor mucho menor del necesario de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

AC-in-2 puede fijarse en dos fases usando el conmutador DIP ds5 (valor predeterminado: 30 A).

Procedimiento: configurar ds5 con el valor requerido:

ds5

off = 30 A
on = 50 A

5.5.1.3 Limitación de la corriente de carga (valor predeterminado 75%)

Para que la batería tenga una máxima duración, debe aplicarse una corriente de carga de entre un 10 y un 20% de la capacidad en Ah.

Ejemplo: corriente de carga óptima para una bancada de baterías de 24 V/500. 50A a 100A.

El sensor de temperatura suministrado automáticamente ajusta la tensión de carga a la temperatura de batería.

Si la carga es rápida y se necesita una corriente mayor:

- el sensor de temperatura suministrado debe ajustarse en la batería, ya que la carga rápida puede llevar a un incremento de temperatura considerable de la bancada de baterías. La tensión de carga se adapta a la temperatura más alta (es decir, reducida) mediante el sensor de temperatura.

- el tiempo de carga inicial será a veces tan corto que un tiempo de absorción fijo será más satisfactorio (tiempo de absorción "fijo", ver ds5, fase 2).

Procedimiento

La corriente de carga de la batería puede establecerse en cuatro fases, usando los conmutadores DIP ds4 y ds3 (valor predeterminado: 75%).

ds4 ds3

off off = 25%

off on = 50%

on off = 75%

on on = 100%

Nota: cuando el WeakAC está activado, la corriente de carga máxima se reduce aproximadamente del 100% al 80%.

5.5.1.4 Funcionamiento autónomo, en paralelo o trifásico

Usando los conmutadores DIP ds2 y ds1, se pueden seleccionar tres configuraciones del sistema.

NOTA:

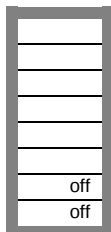
- **Todas las unidades de un sistema en paralelo o trifásico deben conectarse a la misma batería. El cableado CC y CA de todas las unidades debe ser de la misma longitud y sección.**
- Cuando se configura un sistema paralelo o trifásico, todos los dispositivos deben interconectarse utilizando cables RJ45 UTP (ver apéndices C, D). Todos los dispositivos deben encenderse. A continuación darán un código de error (ver Sección 7) ya que se han integrado en un sistema y siguen estando configurados como "autónomos". Este mensaje de error puede ignorarse tranquilamente.
- El almacenamiento de los ajustes (pulsando el botón "Up" (fase 1) –y posteriormente el botón "Down" (fase 2) – durante 2 segundos) sólo debe hacerse en un dispositivo. Este dispositivo es el "maestro". en un sistema en paralelo o el "líder" (L1) en un sistema trifásico.
En un sistema paralelo, la fase 1 de ajuste de los conmutadores DIP ds8 a ds3 tiene que hacerse sólo en el maestro. Los esclavos seguirán al maestro en lo que se refiere a estos valores (de ahí la relación maestro/esclavo).
En un sistema trifásico, se requiere una serie de valores para los otros dispositivos, es decir, los seguidores (para las fases L2 y L3).
(Los seguidores, por tanto, no siguen al líder en todos los valores, de ahí la terminología líder/seguidor).
- Un cambio en la configuración "autónoma/paralelo/trifásico" sólo se activa después de almacenar el valor (pulsando el botón "Up" durante 2 segundos) y después de que todos los dispositivos se hayan apagado y vuelto a encender. Para arrancar el sistema VE.Bus correctamente, todos los dispositivos deben apagarse después de guardar los valores. Después se pueden encender en cualquier orden. El sistema no arrancará hasta que todos los dispositivos se hayan encendido.
- Tenga en cuenta que sólo se pueden integrar en un sistema dispositivos idénticos. Si intenta utilizar modelos diferentes en un sistema éste fallará. Estos dispositivos pueden funcionar correctamente otra vez sólo después de reconfigurarlos individualmente para que funcionen de forma "autónoma".
- La combinación ds2=on y ds1=on no se utiliza.

Los conmutadores DIP ds2 y ds1 están reservados para la selección del funcionamiento autónomo, paralelo o trifásico

Funcionamiento autónomo

Fase 1: Valores ds2 y ds1 para funcionamiento autónomo

DS-8 AC-in-1 Fijar como se desee
 DS-7 AC-in-1 Fijar como se desee
 DS-6 AC-in-1 Fijar como se desee
 DS-5 AC-in-2 Fijar como se desee
 DS-4 Corriente de carga Fijar como se desee
 DS-3 Corriente de carga Fijar como se desee
 DS-2 Funcionamiento autónomo
 DS-1 Funcionamiento autónomo



A continuación se ofrecen ejemplos de valores de conmutadores DIP para funcionamiento autónomo.

El ejemplo 1 muestra los valores de fábrica (puesto que estos valores se introducen por ordenador, todos los conmutadores DIP de un producto nuevo están desactivados ("off") y no reflejan los ajustes reales del microprocesador).

Importante: Cuando está conectado un panel, el límite de corriente de AC-in-2 viene determinado por el panel y no por los valores almacenados en Quattro.

Cuatro ejemplos de valores para funcionamiento autónomo:

<table><tr><td>DS-8 AC-in-1</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-7 AC-in-1</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-6 AC-in-1</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-5 AC-in-2</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-4 Corriente de carga</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-3 Corriente de carga</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-2 Modo autónomo</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-1 Modo autónomo</td><td></td><td>off</td></tr></table>	DS-8 AC-in-1	on		DS-7 AC-in-1	on		DS-6 AC-in-1	on		DS-5 AC-in-2	on		DS-4 Corriente de carga	on		DS-3 Corriente de carga		off	DS-2 Modo autónomo		off	DS-1 Modo autónomo		off	<table><tr><td>DS-8</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-7</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-6</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-5</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-4</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-3</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-2</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-1</td><td></td><td>off</td></tr></table>	DS-8	on		DS-7	on		DS-6	on		DS-5		off	DS-4	on		DS-3	on		DS-2		off	DS-1		off	<table><tr><td>DS-8</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-7</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-6</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-5</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-4</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-3</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-2</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-1</td><td></td><td>off</td></tr></table>	DS-8		off	DS-7	on		DS-6	on		DS-5		off	DS-4	on		DS-3	on		DS-2		off	DS-1		off	<table><tr><td>DS-8</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-7</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-6</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-5</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-4</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-3</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-2</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-1</td><td></td><td>off</td></tr></table>	DS-8	on		DS-7	on		DS-6		off	DS-5	on		DS-4		off	DS-3	on		DS-2		off	DS-1		off
DS-8 AC-in-1	on																																																																																																		
DS-7 AC-in-1	on																																																																																																		
DS-6 AC-in-1	on																																																																																																		
DS-5 AC-in-2	on																																																																																																		
DS-4 Corriente de carga	on																																																																																																		
DS-3 Corriente de carga		off																																																																																																	
DS-2 Modo autónomo		off																																																																																																	
DS-1 Modo autónomo		off																																																																																																	
DS-8	on																																																																																																		
DS-7	on																																																																																																		
DS-6	on																																																																																																		
DS-5		off																																																																																																	
DS-4	on																																																																																																		
DS-3	on																																																																																																		
DS-2		off																																																																																																	
DS-1		off																																																																																																	
DS-8		off																																																																																																	
DS-7	on																																																																																																		
DS-6	on																																																																																																		
DS-5		off																																																																																																	
DS-4	on																																																																																																		
DS-3	on																																																																																																		
DS-2		off																																																																																																	
DS-1		off																																																																																																	
DS-8	on																																																																																																		
DS-7	on																																																																																																		
DS-6		off																																																																																																	
DS-5	on																																																																																																		
DS-4		off																																																																																																	
DS-3	on																																																																																																		
DS-2		off																																																																																																	
DS-1		off																																																																																																	
Step1, modo autónomo Ejemplo 1 (ajuste de fábrica): 8, 7, 6 AC-in-1: 60A 5 AC-in-2: 30A 4, 3 Corriente de carga: 75% 2, 1 Modo autónomo	Step1, modo autónomo Ejemplo 2: 8, 7, 6 AC-in-1: 60A 5 AC-in-2: 30A 4, 3 Carga: 100% 2, 1 Modo autónomo	Step1, modo autónomo Ejemplo 3: 8, 7, 6 AC-in-1: 25A 5 AC-in-2: 30A 4, 3 Carga: 100% 2, 1 Modo autónomo	Step1, modo autónomo Ejemplo 4: 8, 7, 6 AC-in-1: 50A 5 AC-in-2: 50A 4, 3 Carga: 50% 2, 1 Modo autónomo																																																																																																

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón 'Up' durante 2 segundos (el botón superior a la derecha de los conmutadores DIP, ver Apéndice A, punto K). **Los LED de sobrecarga y batería baja parpadearán para indicar la aceptación de estos valores.**

Recomendamos anotar estos valores y guardar la información en un lugar seguro.

Ahora puede volver a utilizar los conmutadores IDP para aplicar los ajustes restantes (fase 2).

Funcionamiento en paralelo (ver apéndice C)

Fase 1: Valores ds2 y ds1 para funcionamiento en paralelo

Maestro	Esclavo 1	Esclavo 2 (opcional)
DS-8 AC-in-1 Fijar	DS-8 na	DS-8 na
DS-7 AC-in-1 Fijar	DS-7 na	DS-7 na
DS-6 AC-in-1 Fijar	DS-6 na	DS-6 na
DS-5 AC-in-2 Fijar	DS-5 na	DS-5 na
DS-4 Corriente de carga Fijar	DS-4 na	DS-4 na
DS-3 Corriente de carga Fijar	DS-3 na	DS-3 na
DS-2 Maestro	DS-2 Esclv 1	DS-2 Esclv 2
DS-1 Maestro	DS-1 Esclv 1	DS-1 Esclv 2

Los valores actuales (limitación de corriente CA y corriente de carga) se multiplican por el número de dispositivos. No obstante, el valor de limitación de corriente CA cuando se utiliza un panel remoto siempre corresponderá al valor indicado en el panel y **no** debe multiplicarse por el número de dispositivos.

Ejemplo: sistema paralelo 15 kVA, formado por 3 unidades Quattro 48/5000/70-100/100 120V

- Si se establece una limitación de corriente AC-in-1 de 35 A en el maestro y el sistema está formado por tres dispositivos, entonces la limitación efectiva del sistema para AC-in-1 es igual a $3 \times 35 = 105$ A (valor de la potencia del generador $105 \times 120 = 12,6$ kVA).
- Si se conecta un panel de 200 A al maestro, la limitación de corriente del sistema para AC-in-2 puede ajustarse a un máximo de 200 A.
- Si la corriente de carga en el maestro se fija en 100% (70 A para un Quattro 48/5000/70) y el sistema está formado por tres dispositivos, entonces la corriente de carga efectiva es igual a $3 \times 70 = 210$ A.

Los valores de acuerdo con este ejemplo (sistema paralelo de 15 kVA) son los siguientes:

Maestro	Esclavo 1	Esclavo 2
DS-8 AC-in-1 ($3 \times 35 = 105$ A)	DS-8 na	DS-8 na
DS-7 AC-in-1 ($3 \times 35 = 105$ A)	DS-7 na	DS-7 na
DS-6 AC-in-1 ($3 \times 35 = 105$ A)	DS-6 na	DS-6 na
DS-5 AC-in-2 na (panel de 200A)	DS-5 na	DS-5 na
DS-4 Corriente de carga 3×70 A	DS-4 na	DS-4 na
DS-3 Corriente de carga 3×70 A	DS-3 na	DS-3 na
DS-2 Maestro	DS-2 Esclv 1	DS-2 Esclv 2
DS-1 Maestro	DS-1 Esclv 1	DS-1 Esclv 2

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón 'Up' del **maestro** durante 2 segundos (el botón **superior** a la derecha de los conmutadores DIP, ver Apéndice A, punto K). **Los LED de sobrecarga y batería baja parpadearán para indicar la aceptación de estos valores.**

Recomendamos anotar estos valores y guardar la información en un lugar seguro.

Ahora puede volver a utilizar los conmutadores IDP para aplicar los ajustes restantes (fase 2).

Funcionamiento trifásico (ver apéndice D)**Fase 1: Valores ds2 y ds1 para funcionamiento trifásico**

Líder (L1)	Seguidor (L2)	Seguidor (L3)
DS-8 AC-in-1 Fijar	DS-8 Fijar	DS-8 Fijar
DS-7 AC-in-1 Fijar	DS-7 Fijar	DS-7 Fijar
DS-6 AC-in-1 Fijar	DS-6 Fijar	DS-6 Fijar
DS-5 AC-in-2 Fijar	DS-5 Fijar	DS-5 Fijar
DS-4 Ch. current Fijar	DS-4 na	DS-4 na
DS-3 Ch. current Fijar	DS-3 na	DS-3 na
DS-2 Líder on	DS-2 Seguidor 1 off	DS-2 Seguidor 2 off
DS-1 Líder off	DS-1 Seguidor 1 off	DS-1 Seguidor 2 on

Como muestra la tabla anterior, los límites de corriente de cada fase deben establecerse por separado (ds8 a ds5). Así pues, para AC-in1 y AC-in-2, pueden seleccionarse distintos límites de corriente por fase.

Si hay un panel conectado, el límite de corriente en AC-in-2 será igual al valor establecido en el panel para todas las fases. La corriente de carga máxima es la misma para todos los dispositivos, y debe establecerse en el líder (ds4 y ds3).

Ejemplo:

Límite de corriente AC-in-en el líder y seguidores: 30 A (ajuste de potencia de generador $30 \times 120 \times 3 = 11 \text{ kVA}$).

Límite de corriente AC-in-2 con panel de 16 A.

Si la corriente de carga en el maestro se fija en 100% (70 A para un Quattro 48/5000/70-100/100) y el sistema está formado por tres dispositivos, entonces la corriente de carga efectiva es igual a $3 \times 70 = 210\text{A}$.

Los valores de acuerdo con este ejemplo (sistema trifásico de 15 kVA) son los siguientes:

Líder (L1)	Seguidor (L2)	Seguidor (L3)
DS-8 AC-in-1 30A	DS-8 AC-in-1 30A	DS-8 AC-in-1 30A
DS-7 AC-in-1 30A	DS-7 AC-in-1 30A	DS-7 AC-in-1 30A
DS-6 AC-in-1 30A	DS-6 AC-in-1 30A	DS-6 AC-in-1 30A
DS-5 AC-in-2 na (16A panel)	DS-5 na	DS-5 na
DS-4 Ch. current 3x70A	DS-4 na	DS-4 na
DS-3 Ch. current 3x70A	DS-3 na	DS-3 na
DS-2 Líder on	DS-2 Seguidor 1 off	DS-2 Seguidor 2 off
DS-1 Líder off	DS-1 Seguidor 1 off	DS-1 Seguidor 2 on

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón 'Up' del líder durante 2 segundos (el botón superior a la derecha de los conmutadores DIP, ver Apéndice A, punto K). **Los LED de sobrecarga y batería baja parpadearán para indicar la aceptación de estos valores.**

Recomendamos anotar estos valores y guardar la información en un lugar seguro.

Ahora puede volver a utilizar los conmutadores IDP para aplicar los ajustes restantes (fase 2).

5.5.2 Fase 2 Otros ajustes

Los demás ajustes no son pertinentes para los esclavos.

Algunos de los ajustes restantes no son pertinentes para los seguidores (**L2, L3**). El líder **L1** impone estos valores a todo el sistema. Si un ajuste no es pertinente para los dispositivos L2, L3, se indicará explícitamente.

ds8-ds7: Ajuste de tensiones de carga (**no pertinentes para L2, L3**)

ds8-ds7	Absorción tensión	Carga lenta tensión	Almacenamiento tensión	Adecuado para
off off	14.1 28.2 56.4	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	Gel Victron Long Life (OPzV) Gel Exide A600 (OPzV) Gel MK battery
off on	14.4 28.8 57.6	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	Gel Victron Deep Discharge Gel Exide A200 AGM Victron Deep Discharge Placa tubular estacionaria (OPzS)
on off	14.7 29.4 58.8	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	AGM Victron Deep Discharge Baterías de placa tubular (OPzS) en modo carga semilenta AGM SpiralCell
on on	15.0 30.0 60.0	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	Baterías de placa tubular (OPzS) en modo cíclico

ds6: tiempo de absorción 8 ó 4 horas (**no pertinente para L2, L3**)

on = 8 horas off = 4 horas

ds5: característica de carga adaptativa (**no pertinente para L2, L3**)
absorción fijo)

on = activa off = inactiva (tiempo de

ds4: limitador de corriente dinámico

on = activa

off = inactivo

ds3: función SAI

on = activa

off = inactivo

ds2: tensión del convertidor

on = 120V

off = 115V

ds1: frecuencia de convertidor (**no pertinente para L2, L3**)

on = 50 Hz

off = 60 Hz

(el amplio rango de frecuencias de entrada (45-55 Hz) está "on" por defecto)

Fase 2: Ejemplos de valores en modo autónomo

El ejemplo 1 muestra los valores de fábrica (puesto que estos valores se introducen por ordenador, todos los conmutadores DIP de un producto nuevo están desactivados ("off") y no reflejan los ajustes reales del microprocesador).

<table><tr><td>DS-8 Tensión de carga</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-7 Tensión de carga</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-6 Tiempo absor.</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-5 Carga adaptv.</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-4 Lim. corr. dín.</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-3 Función SAI:</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-2 Tensión</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-1 Frecuencia</td><td>on</td><td></td></tr></table>	DS-8 Tensión de carga		off	DS-7 Tensión de carga	on		DS-6 Tiempo absor.	on		DS-5 Carga adaptv.	on		DS-4 Lim. corr. dín.		off	DS-3 Función SAI:	on		DS-2 Tensión	on		DS-1 Frecuencia	on		<table><tr><td>DS-8</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-7</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-6</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-5</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-4</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-3</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-2</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-1</td><td>on</td><td></td></tr></table>	DS-8		off	DS-7		off	DS-6	on		DS-5	on		DS-4		off	DS-3		off	DS-2	on		DS-1	on		<table><tr><td>DS-8</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-7</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-6</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-5</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-4</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-3</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-2</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-1</td><td>on</td><td></td></tr></table>	DS-8	on		DS-7		off	DS-6	on		DS-5	on		DS-4	on		DS-3		off	DS-2		off	DS-1	on		<table><tr><td>DS-8</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-7</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-6</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-5</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-4</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-3</td><td>on</td><td></td></tr><tr><td>DS-2</td><td></td><td>off</td></tr><tr><td>DS-1</td><td></td><td>off</td></tr></table>	DS-8	on		DS-7	on		DS-6		off	DS-5		off	DS-4		off	DS-3	on		DS-2		off	DS-1		off
DS-8 Tensión de carga		off																																																																																																	
DS-7 Tensión de carga	on																																																																																																		
DS-6 Tiempo absor.	on																																																																																																		
DS-5 Carga adaptv.	on																																																																																																		
DS-4 Lim. corr. dín.		off																																																																																																	
DS-3 Función SAI:	on																																																																																																		
DS-2 Tensión	on																																																																																																		
DS-1 Frecuencia	on																																																																																																		
DS-8		off																																																																																																	
DS-7		off																																																																																																	
DS-6	on																																																																																																		
DS-5	on																																																																																																		
DS-4		off																																																																																																	
DS-3		off																																																																																																	
DS-2	on																																																																																																		
DS-1	on																																																																																																		
DS-8	on																																																																																																		
DS-7		off																																																																																																	
DS-6	on																																																																																																		
DS-5	on																																																																																																		
DS-4	on																																																																																																		
DS-3		off																																																																																																	
DS-2		off																																																																																																	
DS-1	on																																																																																																		
DS-8	on																																																																																																		
DS-7	on																																																																																																		
DS-6		off																																																																																																	
DS-5		off																																																																																																	
DS-4		off																																																																																																	
DS-3	on																																																																																																		
DS-2		off																																																																																																	
DS-1		off																																																																																																	
Fase 2 Ejemplo 1 (valores de fábrica): 8, 7 GEL 14,4V 6 Tiempo de absorción: 8 horas 5 Carga adaptativa: on 4 Límite de la corriente dinámica: off 3 Función SAI: on 2 Tensión: 120V 1 Frecuencia: 50Hz	Fase 2 Ejemplo 2: 8, 7 OPzV 14,1V 6 Tiempo de absorción: 8 h 5 Carga adaptativa: on 4 Lim. corr. Dín: off 3 Función SAI: off 2 Tensión: 120V 1 Frecuencia: 50Hz	Fase 2 Ejemplo 3: 8, 7 AGM 14,7V 6 Tiempo de absorción: 8 h 5 Carga adaptativa: on 4 Lim. corr. Dín: on 3 Función SAI: off 2 Tensión: 115V 1 Frecuencia: 50Hz	Fase 2 Ejemplo 4: 8, 7 Placa tub. de 15V 6 Tiempo de absorción: 4 h 5 Tiempo abs. fijo 4 Lim. corr. Dín: off 3 Función SAI: on 2 Tensión: 115V 1 Frecuencia: 60Hz																																																																																																

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón "Down" (abajo) durante 2 segundos (el botón inferior a la derecha de los conmutadores DIP). **Los LED de temperatura y batería baja parpadearán para indicar la aceptación de estos valores.**

Puede dejar los conmutadores DIP en las posiciones elegidas para poder recuperar siempre los "otros valores".

Fase 2: Ejemplos de ajustes para modo paralelo

En este ejemplo, el maestro se configura de acuerdo con los valores de fábrica. No hace falta configurar los esclavos.

Master			Slave 1			Slave 2		
DS-8 T. de carga(GEL 14,4V)		off	DS-8 na			DS-8 na		
DS-7 T. de carga(GEL 14,4V)	on		DS-7 na			DS-7 na		
DS-6 Tiempo absorción (8 h)	on		DS-6 na			DS-6 na		
DS-5 Carga adaptativa (on)	on		DS-5 na			DS-5 na		
DS-4 Límite corr. dinm. (off)		off	DS-4 na			DS-4 na		
DS-3 Función SAI (on)	on		DS-3 na			DS-3 na		
DS-2 Tensión (120V)	on		DS-2 na			DS-2 na		
DS-1 Frecuencia (50Hz)	on		DS-1 na			DS-1 na		

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón "Down" (abajo) del maestro durante 2 segundos (el botón inferior a la derecha de los conmutadores DIP). **Los LED de temperatura y batería baja parpadearán para indicar la aceptación de estos valores.**

Puede dejar los conmutadores DIP en las posiciones elegidas para poder recuperar siempre los "otros valores".

Para arrancar el sistema: En primer lugar, apagar todos los dispositivos. El sistema arrancará tan pronto como todos los dispositivos se hayan encendido.

Fase 2: Ejemplo de ajustes para modo trifásico

En este ejemplo, el líder se configura de acuerdo con los valores de fábrica.

Leader (L1)			Follower (L2)			Follower (L3)		
DS-8 T carga GEL 14,4V		off	DS-8 na			DS-8 na		
DS-7 T carga GEL 14,4V	on		DS-7 na			DS-7 na		
DS-6 Tiempo absorci. (8 h)	on		DS-6 na			DS-6 na		
DS-5 Carga adaptativa (on)	on		DS-5 na			DS-5 na		
DS-4 Dyn. current limit (off)		off	DS-4 D. c. l. (off)		off	DS-4 D. c. l. (off)		off
DS-3 Función SAI (on)	on		DS-3 UPS f. (on)	on		DS-3 UPS f. (on)	on	
DS-2 Tensión (120V)	on		DS-2 V (120V)	on		DS-2 V (120V)	on	
DS-1 Frecuencia (50Hz)	on		DS-1 na			DS-1 na		

Para guardar los ajustes después de establecer los valores deseados: pulse el botón "Down" (abajo) del líder durante 2 segundos (el botón inferior a la derecha de los conmutadores DIP). **Los LED de temperatura y batería baja parpadearán para indicar la aceptación de estos valores.**

Puede dejar los conmutadores DIP en las posiciones elegidas para poder recuperar siempre los "otros valores".

Para arrancar el sistema: En primer lugar, apagar todos los dispositivos. El sistema arrancará tan pronto como todos los dispositivos se hayan encendido.

6. Mantenimiento

Quattro no necesita un mantenimiento específico. Bastará con comprobar todas las conexiones una vez al año. Evite la humedad y la grasa, el hollín y el vapor y mantenga limpio el equipo.

7. Indicaciones de error

Con los siguientes procedimientos se pueden identificar rápidamente la mayoría de los errores. Si un error no se puede resolver, consulte al proveedor de Victron Energy.

7.1 Indicaciones generales de error

Problema	Causa	Solución
Quattro no conmuta a funcionamiento de generador o red principal.	Circuit breaker or fuse in the AC-in input is open as a result of overload.	Retire la sobrecarga o el cortocircuito de AC-out-1 o AC-out-2, y reponga el fusible/disyuntor
El inversor no se ha puesto en marcha al encenderlo.	La tensión de la batería es muy alta o muy baja. No hay tensión en la conexión CC.	Compruebe que la tensión de la batería está en el rango correcto.
El LED de "batería baja" parpadea.	Baja tensión de la batería.	Cargue la batería o compruebe las conexiones de la misma.
El LED de "batería baja" se enciende.	El convertidor se apaga porque la tensión de la batería es muy baja.	Cargue la batería o compruebe las conexiones de la misma.
El LED de "sobrecarga" parpadea.	La carga del convertidor supera la carga nominal.	Reducir la carga.
El LED de "sobrecarga" se enciende.	El convertidor se para por exceso de carga.	Reducir la carga.
El LED "Temperatura" parpadea o se enciende.	La temperatura ambiente es alta o la carga es excesiva.	Instale el convertidor en un ambiente fresco y bien ventilado o reduzca la carga.
Los LED de "Batería baja" y "sobrecarga" parpadean alternativamente.	Baja tensión de batería y carga excesiva.	Cargue las baterías, desconecte o reduzca la carga o instale baterías de alta capacidad. Instale cables de batería más cortos o más gruesos.
Los LED de "Batería baja" y "sobrecarga" parpadean simultáneamente.	La tensión de ondulación en la conexión CC supera 1,5 Vrms.	Compruebe los cables de la batería y las conexiones. Compruebe si la capacidad de la batería es bastante alta y aumentela si es necesario.
Los LED de "Batería baja" y "sobrecarga" se encienden.	El inversor se para debido a un exceso de tensión de ondulación en la entrada.	Instale baterías de mayor capacidad. Coloque cables de batería más cortos o más gruesos y reconfigure el inversor (apagar y volver a encender).
Un LED de alarma se enciende y el segundo parpadea.	El inversor se para debido a la activación de la alarma por el LED que se enciende. El LED que parpadea indica que el inversor se va a apagar debido a esa alarma.	Compruebe en la tabla las medidas adecuadas relativas a este estado de alarma.
El cargador no funciona.	La tensión de entrada CA o frecuencia no están en el rango establecido.	Compruebe que el valor CA está entre 95 VAC y 140 VAC, y que la frecuencia está en el rango establecido (valor predeterminado 45-65 Hz).
	Circuit breaker or fuse in the AC-in input is open as a result of overload.	Retire la sobrecarga o el cortocircuito de AC-out-1 o AC-out-2, y reponga el fusible/disyuntor
	El fusible de la batería se ha fundido.	Cambiar el fusible de la batería.
	La distorsión de la tensión de entrada CA es demasiado grande (generalmente alimentación de generador).	Active los valores WeakAC y limitador de corriente dinámico.
El cargador no funciona. El LED "Bulk" (carga inicial) parpadea. Se enciende el LED "Mains on" (red activada)	El MultiPlus está en modo "Bulk protection" (protección de carga inicial), ya que se ha excedido el tiempo de carga inicial de 10 horas. Un tiempo de carga tan largo podría indicar un error en el sistema (p.ej. un cortocircuito en una de las celdas de la batería).	Compruebe el estado de las baterías. NOTA: Puede reiniciar el modo de error apagando y volviendo a encender el MultiPlus. En el MultiPlus, la configuración de fábrica del modo "Bulk protection" es activado. El modo "Bulk protection" puede desactivarse sólo a través del VEConfigure.
La batería no está completamente cargada.	La corriente de carga es excesivamente alta, provocando una fase de absorción prematura.	Fije la corriente de carga a un nivel entre 0,1 y 0,2 veces la capacidad de la batería.
	Mala conexión de la batería.	Comprobar las conexiones de la batería.
	La tensión de absorción se ha fijado en un nivel incorrecto (demasiado bajo).	Fije la tensión de absorción al nivel correcto.
	La tensión de carga lenta se ha fijado en un nivel incorrecto (demasiado bajo).	Fije la tensión de carga lenta al nivel correcto.
	El tiempo de carga disponible es demasiado corto para cargar toda la batería.	Seleccione un tiempo de carga mayor o una corriente de carga superior.
	El tiempo de absorción es demasiado corto. En el caso de carga adaptativa puede deberse a una corriente de carga excesiva respecto a la capacidad de la batería de modo que el tiempo inicial es insuficiente.	Reducir la corriente de carga o seleccione las características de carga "fijas".
Sobrecarga de la batería.	La tensión de absorción se ha fijado en un nivel incorrecto (demasiado alto).	Fije la tensión de absorción al nivel correcto.
	La tensión de carga lenta se ha fijado en un nivel incorrecto (demasiado alto).	Fije la tensión de carga lenta al nivel correcto.
	Batería en mal estado.	Cambie la batería.
	La temperatura de la batería es demasiado alta (por mala ventilación, temperatura ambiente excesivamente alta o corriente de carga muy alta).	Mejorar la ventilación, instalar las baterías en un ambiente más fresco, reducir la corriente de carga y conectar el sensor de temperatura .

La corriente de carga cae a 0 tan pronto como se inicia la fase de absorción.	La batería está sobrecalentada (>50°C)	Instale la batería en un entorno más fresco Reduzca la corriente de carga Compruebe si alguna de las celdas de la batería tiene un cortocircuito interno
	Sensor de temperatura de la batería defectuoso	Desconecte el sensor de temperatura de Quattro. Si la carga funciona bien después de 1 minuto aproximadamente, deberá cambiar el sensor de temperatura.

EN

ES

Appendix



7.2 Indicaciones especiales de los LED

(consulte en la sección 3.4 las indicaciones normales de los LED)

Los LED "Bulk" y "Absorption" parpadean sincronizadamente (simultáneamente).	Error de la sonda de tensión. La tensión medida en la conexión de la sonda se desvía mucho (más de 7 V) de la tensión de las conexiones negativa y positiva del dispositivo. Probablemente haya un error de conexión. El dispositivo seguirá funcionando normalmente. NOTA: Si el LED "inverter on" parpadea en oposición de fase, se trata de un código de error de VE.Bus (ver más adelante).
Los LED indicadores de absorción y carga lenta parpadean sincronizadamente (simultáneamente).	La temperatura de la batería medida tiene un valor bastante improbable. El sensor puede tener defectos o se ha conectado incorrectamente. El dispositivo seguirá funcionando normalmente. NOTA: Si el LED "inverter on" parpadea en oposición de fase, se trata de un código de error de VE.Bus (ver más adelante).
"Mains on" parpadea y no hay tensión de salida.	El dispositivo funciona en "charger only" y hay suministro de red. El dispositivo rechaza el suministro de red o sigue sincronizando.

7.3 Indicaciones de los LED de VE.Bus

Los inversores incluidos en un sistema VE.Bus (una disposición en paralelo o trifásica) pueden proporcionar indicaciones LED VE.Bus. Estas indicaciones LED pueden dividirse en dos grupos: Códigos correctos y códigos de error.

7.3.1 Códigos correctos VE.Bus

Si el estado interno de un dispositivo está en orden pero el dispositivo no se puede poner en marcha porque uno o más de los dispositivos del sistema indica un estado de error, los dispositivos que están correctos mostrarán un código OK. Esto facilita la localización de errores en el sistema VE.Bus ya que los dispositivos que no necesitan atención se identifican fácilmente.

Importante: ¡Los códigos OK sólo se mostrarán si un dispositivo no está en modo inversor o cargador!

- Un LED "bulk" intermitente indica que el dispositivo puede realizar la función del inversor.
- Un LED "float" intermitente indica que el dispositivo puede realizar la función de carga.

NOTA: En principio, todos los demás LED deben estar apagados. Si no es así, el código no es un código OK. No obstante, pueden darse las siguientes excepciones:

- Las indicaciones especiales de los LED pueden darse junto a códigos OK.
- El LED "low battery" puede funcionar junto al código OK que indica que el dispositivo puede cargar.

7.3.2 Códigos de error VE.Bus

Un sistema VE.Bus puede mostrar varios códigos de error. Estos códigos se muestran con los LED "inverter on", "bulk", "absorption" y "float".

Para interpretar un código de error VE.Bus correctamente, debe seguirse este procedimiento:

1. El dispositivo deberá registrar un error (sin salida CA).
2. ¿Parpadea el LED "inverter on"? En caso negativo, **no** hay un código de error VE.Bus.
3. Si uno o varios de los LED "bulk", "absorption" o "float" parpadea, entonces debe estar en oposición de fase del LED "inverter on", es decir, los LED que parpadean están desconectados si el LED "inverter on" está encendido, y viceversa. Si no es así, el código **no** es un código de error VE.Bus.
4. Compruebe el LED "bulk" y determine cuál de las tres tablas siguientes debe utilizarse.
5. Seleccione la fila y la columna correctas (dependiendo de los LED "absorption" y "float") y determine el código de error.
6. Determine el significado del código en las tablas siguientes.

¡Se deben cumplir todos los requisitos siguientes!:

1. ¡El dispositivo registra un error! (Sin salida CA)
2. El LED del inversor parpadea (al contrario que los demás LED: "bulk", "absorption" o "float")
3. Al menos uno de los LED "bulk", "absorption" y "float" está encendido o parpadeando)

LED Bulk off				
Float LED	LED Absorption			
	off	parpadea	On	
	off	0	3	6
	parpadea	1	4	7
	on	2	5	8

LED Bulk parpadea				
Float LED	LED Absorption			
	off	parpadea	on	
	off	9	12	15
	parpadea	10	13	16
	on	11	14	17

LED Bulk on				
Float LED	LED Absorption			
	off	parpadea	on	
	off	18	21	24
	parpadea	19	22	25
	on	20	23	26

LED "bulk" LED Absorption Float LED	Código	Significado:	Causa/solución:
○ ○ ★	1	El dispositivo está apagado porque ninguna de las otras fases del sistema se ha desconectado.	Compruebe la fase que falla.
○ ★ ○	3	No se encontraron todos los dispositivos, o más de los esperados, en el sistema.	El sistema no está bien configurado. Reconfigurar el sistema. Error del cable de comunicaciones. Compruebe los cables y apague todo el equipo y vuelva a encenderlo.
○ ★ ★	4	No se ha detectado otro dispositivo.	Compruebe los cables de comunicaciones.
○ ★ ★ ★	5	Sobretensión en AC-out.	Compruebe los cables CA.
★ ○ ★	10	Se ha producido un problema de sincronización del tiempo del sistema.	No debe ocurrir si el equipo está bien instalado. Compruebe los cables de comunicaciones.
★ ★ ★ ★	14	El dispositivo no puede transmitir datos.	Compruebe los cables de comunicaciones (puede haber un cortocircuito).
★ ★ ★ ★	16	El sistema está apagado porque se trata de un sistema ampliado y no se ha conectado la "mochila".	Conecte la mochila.
★ ★ ★ ★	17	Uno de los dispositivos ha asumido el papel de "maestro" porque el original ha fallado.	Compruebe la unidad que falla. Compruebe los cables de comunicaciones.
★ ○ ○	18	Se ha producido una sobretensión.	Compruebe los cables CA.
★ ★ ★ ★	22	Este dispositivo no puede funcionar como "esclavo".	Este dispositivo es un modelo obsoleto e inadecuado. Debe cambiarse.
★ ★ ★ ○	24	Se ha iniciado la protección del sistema de conmutación.	No debe ocurrir si el equipo está bien instalado. Apague todos los equipos y vuelva a encenderlos. Si el problema se repite, compruebe la instalación.
★ ★ ★	25	Incompatibilidad de firmware. El firmware de uno de los dispositivos conectados no está actualizado para funcionar con este dispositivo.	1) Apague todos los equipos. 2) Encienda el dispositivo que mostraba este error. 3) Encienda los demás dispositivos uno a uno hasta que vuelva a aparecer el mensaje de error. 4) Actualice el firmware del último dispositivo que estuvo encendido.
★ ★ ★	26	Error interno.	No debe ocurrir. Apague todos los equipos y vuelva a encenderlos. Póngase en contacto con Victron Energy si el problema persiste.

8. Especificaciones técnicas

Quattro	12/5000/220-100/100 120V		24/5000/120-100/100 120V		48/5000/70-100/100 120V
PowerControl / PowerAssist	Sí				
Conmutador de transferencia integrado	Sí				
2 entradas AC	Rango de tensión de entrada 90-140VAC		Frecuencia de entrada: 45 – 65Hz		Factor de potencia: 1
Corriente máxima (A)	AC-in-1: 100A		AC-in-2: 100A		
Corriente mínima para PowerAssist (A)	AC-in-1: 18A		AC-in-2: 18A		
INVERSOR					
Rango de tensión de entrada (V CC)	9,5 – 17		19 – 33		38 – 66
Output (1)	Tensión de salida: 120 VAC ± 2%		Frecuencia: 60 Hz ± 0,1%		
Potencia cont. de salida 25 °C (VA) (3)	5000		5000		5000
Potencia cont. de salida a 25 °C (W)	4500		4500		4500
Potencia cont. de salida a 40 °C (W)	4000		4000		4000
Pico de potencia (W)	10000		10000		10000
Eficacia máxima (%)	90		91		92
Consumo en vacío (W)	25		25		25
Consumo en vacío, AES (W)	20		20		20
Consumo en vacío Search Mode (W)	6		6		6
CARGADOR					
Tensión de carga 'absorción' (V CC)	14,4		28,8		57,6
Tensión de carga "lenta" (V CC)	13,8		27,6		55,2
Modo de almacenamiento (V CC)	13,2		26,4		52,8
Corriente de carga de batería casera (A) (4)	220		120		70
Corriente de carga batería de arranque (A)	4		4		
Sensor de temperatura de la batería	sí				
GENERAL					
Salida CA auxiliar	Carga máxima: 50A Se desactiva cuando está en modo inversor				
Relé multifunción (5)	Sí, 3 x				
Protección (2)	a - g				
VE.Bus Puerto com	Para funcionamiento paralelo y trifásico, supervisión remota e integración del sistema				
Puerto com. de uso general	Sí, 2 puertos				
Características comunes	Temperatura de funcionamiento: -20 a + 50°C (refrigerado por aire) Humedad (sin condensación) : máx. 95%				
CARCASA					
Características comunes	Material y color: aluminio (azul RAL 5012) Protección: IP 21				
Conexiones de la batería	Cuatro pernos M8 (2 conexiones positivas y 2 negativas)				
Conexión 230 V CA	pernos M6				
Peso (kg)	101 lb 46 kg				
Dimensiones (al x an x p en mm.)	18,3 x 13,7 x 11 inch 464 x 348 x 280 mm				
NORMATIVAS					
Seguridad	EN 60335-1, EN 60335-2-29				
Emisiones / Normativas	EN55014-1, EN 55014-2, EN 61000-3-3				

1) Puede ajustarse a 50 Hz

2) Protección

- a. Cortocircuito de salida
- b. Sobrecarga
- c. Tensión de la batería demasiado alta
- d. Tensión de la batería demasiado baja
- h. Temperatura demasiado alta
- f. 120VAC de salida del inversor
- g. Ondulación de la tensión de entrada demasiado alta

3) Carga no lineal, factor de cresta 3:1

4) A 25 °C temp. ambiente

5) Relés programable que puede ajustarse como alarma general, subtenión CC o función de señal de arranque del generador

Capacidad nominal CA 120V / 4A

Capacidad nominal CC 4 A hasta 35VDC, 1 A hasta 60VDC



Appendix



APPENDIX A: Overview connections

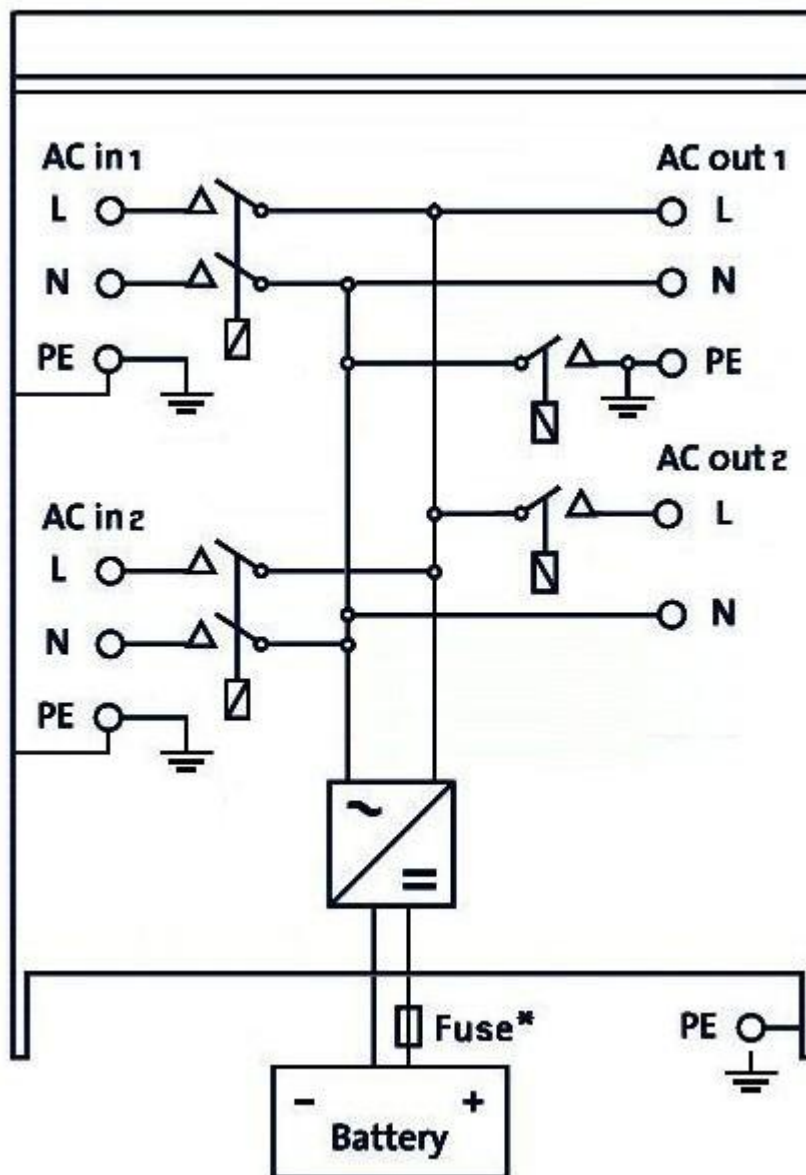
EN:

A	AC input M6 (generator input) AC IN-1. Left to right: L (phase), N (neutral).
B	2x RJ45 connector for remote panel and/or parallel and 3-phase operation.
C	AC output M6 AC OUT-1. Left to right: L (phase), N (neutral).
D	AC output M6 AC OUT-2. Left to right: N (neutral), L (phase).
E	Terminals for: (left to right) Voltage sense Temperature sensor Aux input 1 Aux input 2 GND-relay Starter battery plus + (starter battery minus must be connected to service battery minus) Programmable relay contacts K1 Programmable relay contacts K2
F	Double M8 battery minus connection.
G	Double M8 battery positive connection.
H	Connector for remote switch: Short left and middle terminal to switch "on". Short right and middle terminal to switch to "charger only".
I	Alarm contact: Left to right: NC, NO, COM.
J	AC input M6 (shore/grid supply) AC IN-2. Left to right: L (phase), N (neutral).
K	Push buttons for set-up mode
L	Primary ground connection M8 (PE).
M	DIP switches for set-up mode.
N	Slide switches, factory setting SW1= off position, SW2 = off position. SW1: Off = internal GND relay selected, On = external GND relay selected (to connect ext GND relay: see E). SW2: No application. To be used for future features.
O	AC IN-2 M6 common earth connection (ground).
P	AC IN-1, AC OUT-1 M6 earth connection (ground).

ES:

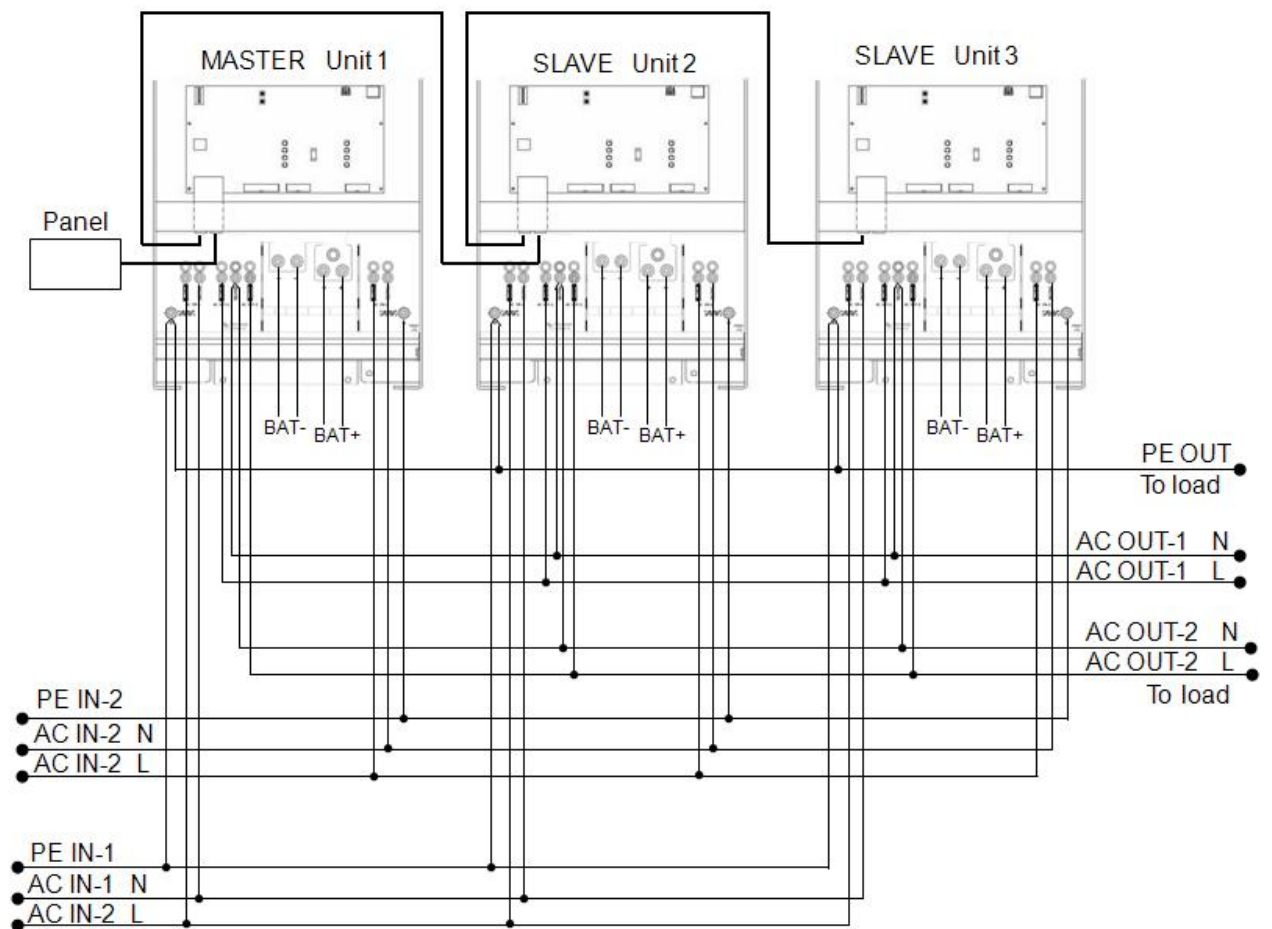
A	Entrada CA (entrada del generador) AC-in-1. De izquierda a derecha: L (fase), N (neutro).
B	2 conectores RJ45 para panel remoto y/o funcionamiento en paralelo o trifásico.
C	Salida CA M6 AC-out-1. De izquierda a derecha: L (fase), N (neutro).
D	Salida CA AC-out-2. De izquierda a derecha: L (fase), N (neutro).
E	Terminales para: (de derecha a izquierda) Sensor de tensión Sensor de temperatura Aux input 1 Aux input 2 Batería de arranque + Relé de puesta a tierra Negativo del sensor de temperatura Relay contacts K1 Relay contacts K2
F	Conexión del negativo de la batería por medio de M8 doble.
G	Conexión positivo batería M8 doble.
H	Conector para conmutador remoto: Terminal izquierdo corto y medio para "encender". Terminal derecho corto y medio para conmutar a "charger only".
I	Contacto de la alarma: (de izquierda a derecha) NC, NO, COM.
J	Entrada CA (suministro pantalán/red) AC-in-2. De izquierda a derecha: L (fase), N (neutro).
K	Pulsadores para modo configuración
L	Conexión a tierra primaria (PE).
M	Conmutadores DIP para modo de configuración.
N	Potenciómetros, ajuste de fábrica SW1 = posición derecha, SW2 = posición derecha. SW1: Sin función. Para su uso en funciones futuras. SW2: INT(R) = relé de puesta a tierra interno seleccionado, EXT(L) = relé de puesta a tierra externo seleccionado (para conectar un relé GND ext: ver E).
O	Conexión a tierra común M6 (tierra) para AC IN-2.
P	Conexión a tierra M6 (tierra) para AC-IN-1 y AC OUT-1.

APPENDIX B: Block diagram



* See table in Chapter 4.2 "Recommended DC fuse".

APPENDIX C: Parallel connection

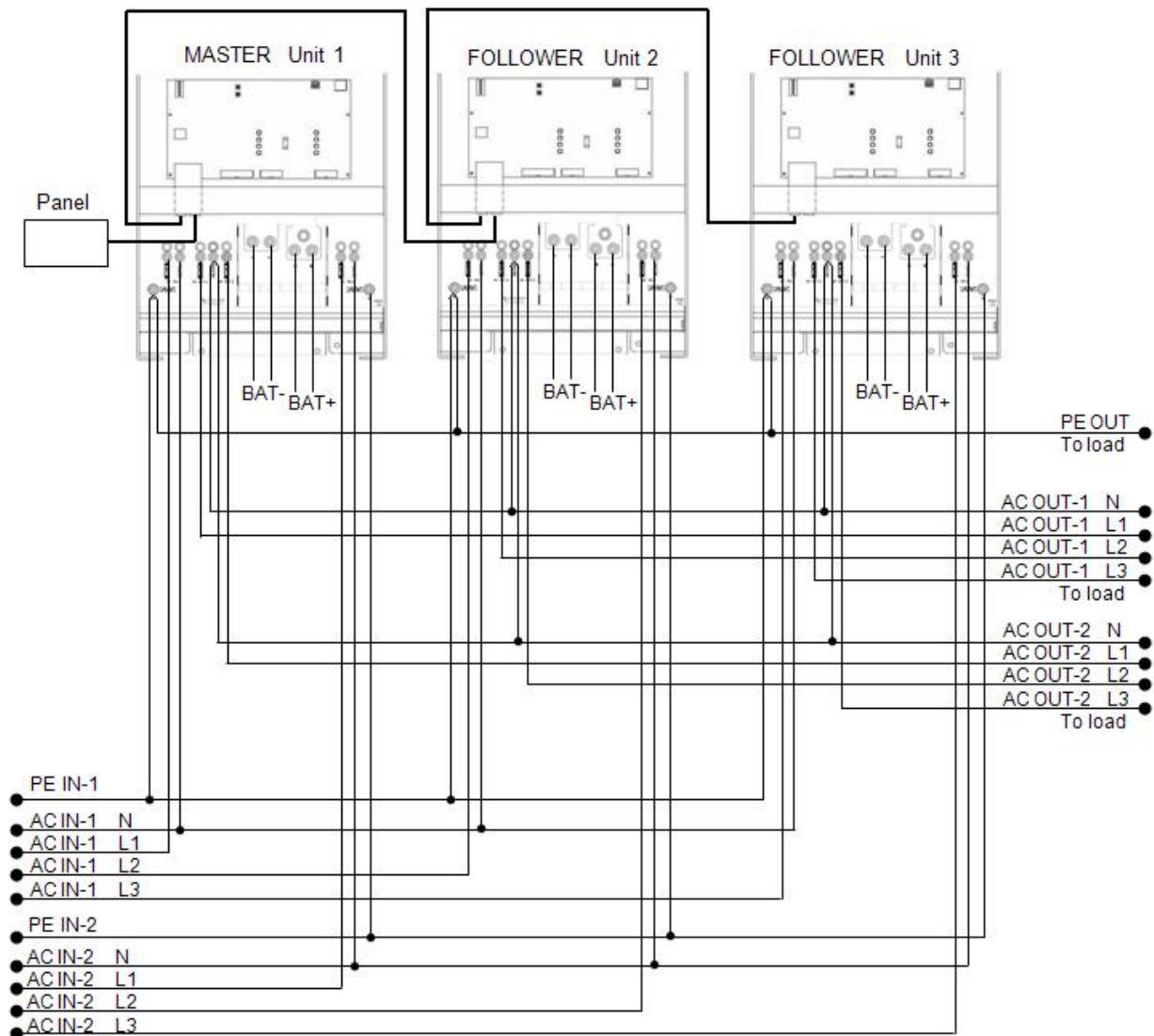


APPENDIX D: Three-phase connection

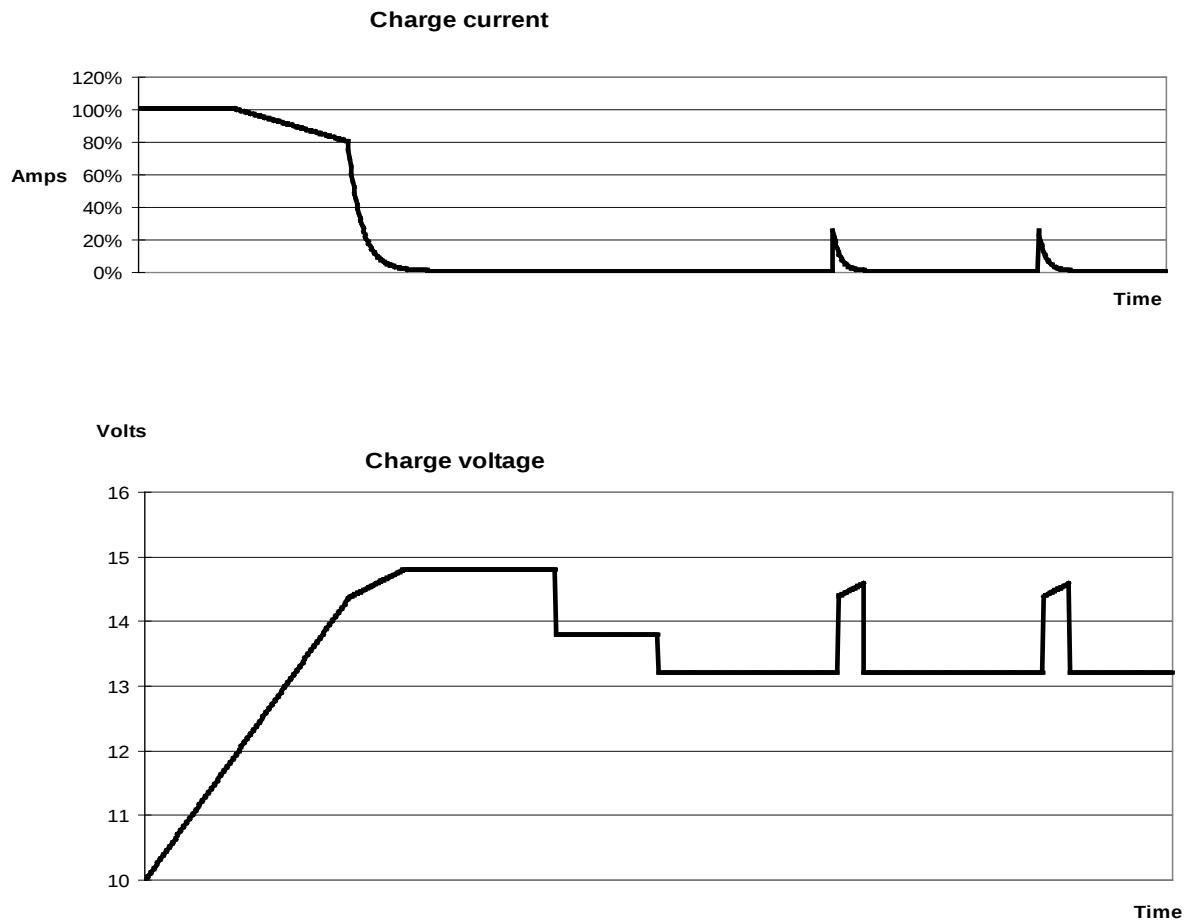
EN

ES

Appendix



APPENDIX E: Charge characteristic



4-stage charging:

Bulk

Entered when charger is started. Constant current is applied until nominal battery voltage is reached, depending on temperature and input voltage, after which constant power is applied up to the point where excessive gassing is starting (14.4V resp. 28.8V, temperature-compensated).

Battery Safe

The applied voltage to the battery is raised gradually until the set Absorption voltage is reached. The Battery Safe Mode is part of the calculated absorption time.

Absorption

The absorption period is dependent on the bulk period. The maximum absorption time is the set Maximum Absorption time.

Float

Float voltage is applied to keep the battery fully charged

Storage

After one day of float charge the output voltage is reduced to storage level. This is 13,2V resp. 26,4V (for 12V and 24V charger). This will limit water loss to a minimum when the battery is stored for the winter season.

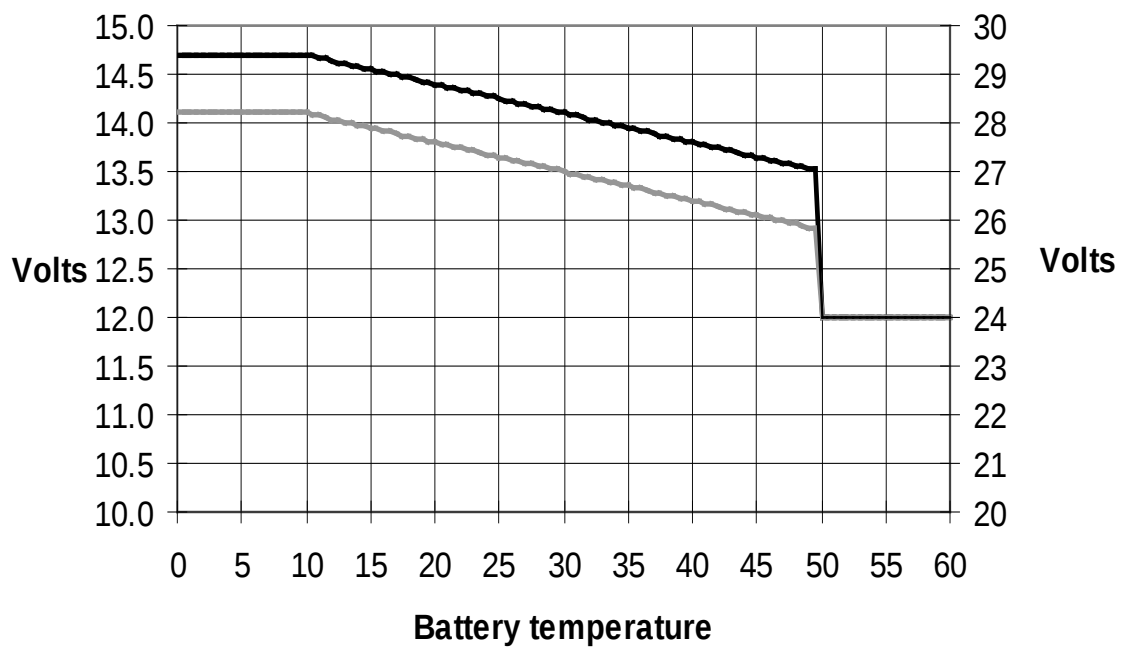
After an adjustable time (default = 7 days) the charger will enter Repeated Absorption mode for an adjustable time (default = one hour) to 'refresh' the battery.

APPENDIX F: Temperature compensation

EN

ES

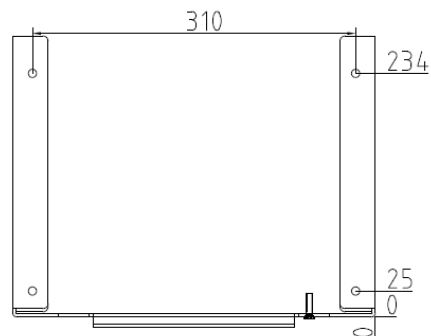
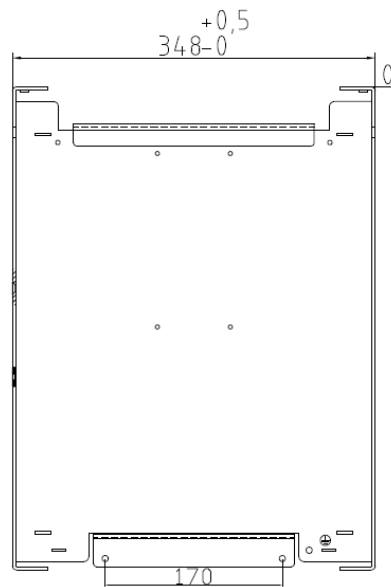
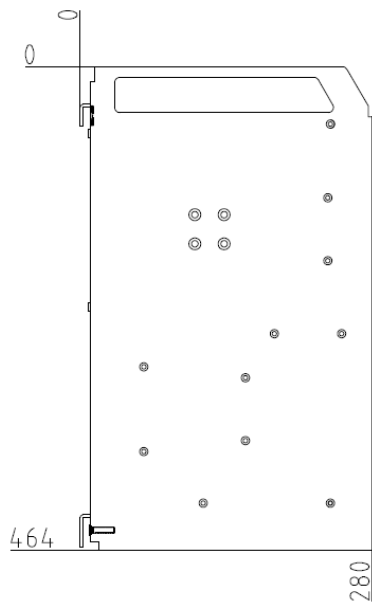
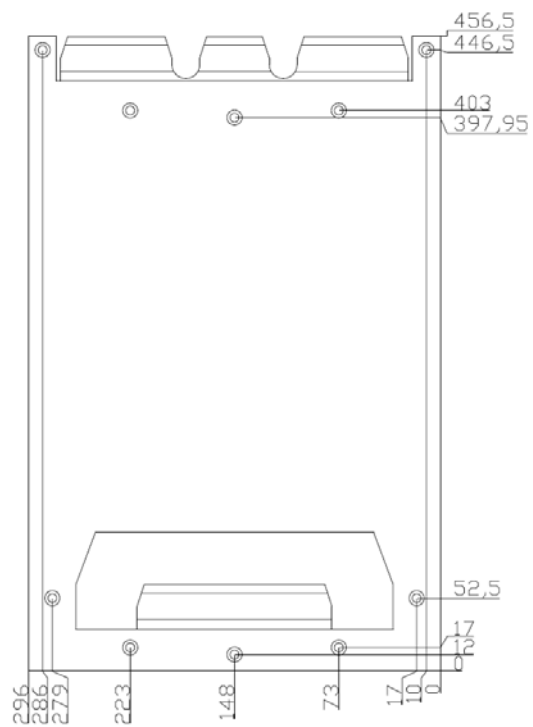
Appendix



Default output voltages for Float and Absorption are at 25°C.
Reduced Float voltage follows Float voltage and Raised Absorption voltage follows Absorption voltage.
In adjust mode temperature compensation does not apply.



APPENDIX G: Dimensions



Victron Energy Blue Power

Distributor:

Serial number:

Version : 11a
Date : October 13th, 2017

Victron Energy B.V.
De Paal 35 | 1351 JG Almere
PO Box 50016 | 1305 AA Almere | The Netherlands

General phone : +31 (0)36 535 97 00
Fax : +31 (0)36 535 97 40

E-mail : sales@victronenergy.com

www.victronenergy.com



This manual is provided courtesy of **RV Tech Cheat Sheet**



Professional resources for the whole RV industry — free.

We put manuals, wiring diagrams and hard-won tech knowledge in every technician's hands, so repairs get done right the first time, techs work faster, and RV owners everywhere get better service.



rvtechcheatsheet.com/manuals

Find thousands more RV manuals, wiring diagrams and parts lists

RV techs: share fixes, ask questions and learn from each other.

Join our free Facebook group →



Follow proper safety practices. If in doubt, consult a professional RV technician.