DSC-ELECTRONICS GERMANY

DP-M Series
User's Manual

High-power DC power supplies

INSTALLATION	OPERATION	INTERFACES	SERVICE

English: 1 | Deutsch: 19 | Español: 38 | Français: 57 | Português: 76

Read the safety and installation instructions before connecting the equipment. Keep this manual with the device.

DSC-Electronics Germany
Georgstraße 36
53111 Bonn, Germany

Contents

1. Overview....3
2. Safety and output behaviour....3
3. Installation and commissioning....4
4. Local operation....5
5. Remote sense and analog adapter....6
6. Parallel-system operation....8
7. Digital and LAN control....9
AP accessories....13
Service and troubleshooting....13
Appendix A. Models and input current....15
Appendix B. Series datasheet....17
Revision history....18

1. Overview

DP-M power supplies provide adjustable DC voltage and current for test benches and industrial equipment. The rating label and model data sheet specify the limits of the individual unit.

Characteristic	Features
Regulation	Automatic CV/CC changeover within the model ratings.
Control	Digital settings, presets, OVP/OCP and panel lock. RS232 and RS485 with Modbus RTU. Optional LAN.
Analog package	Voltage/current control and feedback with A1 enable loop. Common signal range: 0-5 V, 0-10 V or 4-20 mA, as ordered.
Sense	Available only on models rated at least 50 A, in individual operation. Use the required local bridges when remote sense is not used.
Parallel systems	Up to 99 identical parallel-equipped modules. Set Master/Slave roles on each unit.
Discharge	Active discharge. Check residual voltage before work.

Check the rating label, output connections and installed options before use. Follow any instructions supplied for an ordered modification.

2. Safety and output behaviour

If arcing occurs, switch output OFF and isolate all energy sources before investigating. With a shorted load, the supply normally limits current to the selected value in CC mode. Voltage may still be present at the connections.

WARNING | Electric shock and stored energy
Before touching or changing wiring, disconnect and secure all energy sources against reconnection. Check the output and load for hazardous voltage with a suitably rated instrument. Output OFF and control inhibits alone do not provide electrical isolation.

Installation requires a qualified electrical professional. Users must understand the operating procedure and the hazards of the connected equipment. Use touch-protected connections and rated cables. Keep the enclosure closed, the equipment dry and the cooling openings clear. Stop using damaged equipment.

Connect the enclosure to protective earth (PE), including when the output is floating. Check the voltage-to-earth rating of test instruments. Connecting an earthed oscilloscope ground lead to a live output can cause a short circuit.

2.1 Output enable and restart

The standard device starts with output disabled.

Opening the interlock blocks output while retaining the selected ON/OFF state. Closing it can therefore restore voltage immediately. In analog remote mode, keep the output-enable loop open until ready to enable output. Otherwise, switch output OFF before restoring the loop. For work on the circuit, also isolate all energy sources. Ordered custom versions may behave differently.

If digital communication is lost, output continues at the last settings indefinitely. Provide an independent stop arrangement if the application needs to stop when communication fails.

WARNING | Changing from remote to local control

Switch output OFF before returning from remote to manual control. With output enabled, the stored manual settings take effect immediately and may cause a sudden voltage or current change.

2.2 Residual energy and discharge

An active discharge circuit reduces internal output energy after shutdown. Discharge time depends on the operating conditions and load. Always measure residual voltage before working on the circuit.

External capacitors and batteries may retain energy after shutdown. Use a discharge arrangement suited to the stored energy. Check voltage at both the supply and the load, and allow for voltage returning after discharge.

2.3 Grounding and external voltage

The maximum working voltage between either output terminal and PE is 110% of the model's rated maximum output voltage. Keep output settings within the nameplate rating and observe any lower voltage limit of cables, loads and instruments.

A specified two-supply bipolar arrangement requires a grounded midpoint and compatible output grounding. Keep each output within its voltage-to-PE limit and connect both enclosures to PE. Series stacking for increased total voltage is unsupported.

The output tolerates an external DC voltage of the correct polarity up to 110% of its maximum rating, with typical leakage of about 1 mA. Protect the output against reverse-polarity voltage and returned load energy using components rated for the application.

For batteries, capacitors, motors, magnets and pulsed loads, assess stored energy and switching transients. Rate the protective circuit for the expected voltage, current and fault energy.

3. Installation and commissioning

3.1 Inspection, mounting and cooling

Inspect the equipment and accessories before connection. Photograph and report transport damage. Keep suitable packaging for later service transport.

Use a stable support suited to the equipment's weight. In a rack, use support rails or shelves in addition to the front mounting brackets. Keep air inlets and outlets clear and prevent warm exhaust air from returning to the inlet. Observe the model's environmental limits.

Location	Minimum clearance
Front	30 cm
Rear	30 cm
Left and right	5 cm on each side

Use suitable lifting equipment and enough people to handle heavy units safely. Lift by the housing or designated lifting points. Leave room for connections, access and the required electrical clearances.

3.2 Mains supply and protective devices

Check supply voltage, frequency, phase count and neutral requirements against the rating label. Connect PE before applying power. Provide an accessible mains isolator.

Input connection	Requirement
Single-phase	Use the rated line voltage, neutral and protective earth.
Three-phase DC supply	Standard versions use three phases and PE. Follow the supplied wiring instructions for a custom version.
Multi-module installation	Use an external, suitably rated mains distribution arrangement. Connect PE to every module.

The equipment limits starting current. Type C, D or K circuit breakers are generally recommended. A qualified installer must select the breaker, cable protection and RCD for the equipment and supply network, including available fault current and local installation rules.

Estimate mains current using the output power, minimum efficiency and true input power factor:

```
P_in = P_out / eta
I_single_phase = P_out / (eta x V_in,rms x PF_in)
I_three_phase = P_out / (eta x sqrt(3) x V_LL,rms x PF_in)
```

At 85% efficiency, input active power is about 1.176 times output active power. Use the actual supply voltage and input power factor when calculating RMS current. The installer must check the equipment rating, circuit protection and permitted cable loading. Appendix A lists pre-calculated current estimates and the input phase configuration for every covered model. The calculation assumptions are stated with the table.

3.3 Load and control wiring

1. Switch output OFF. Disconnect mains and any independently powered load, then check for residual voltage.
2. Select cables and connectors for the maximum current, voltage to earth and installation conditions. Use the connector manufacturer's tightening torque.
3. Connect the load to the marked output terminals. Fit strain relief and protective covers, and separate power cables from signal cables.
4. Connect control cables using the pin assignment for the installed interface. On units with remote sense, fit the local-sense dummy plug or correctly connect both sense inputs as described in Section 5 before operation.
5. Check PE, polarity, connections, load protection and cooling. Apply mains with output OFF and select low initial settings within the load rating.
6. Check setpoints, protection limits and control mode. Enable output from outside the guarded area and observe the result. Stop if operation differs from the expected result.

Use a rated connection fixture for frequent load changes. Isolate and discharge the circuit before connecting or disconnecting it.

4. Local operation

Control	Operation
V-set / I-set	Selects voltage/current setting. Choose the digit with the arrows, adjust with the encoder and confirm with OK.
Pre-set	Holds changes until OK is pressed.
OV-set / OI-set	Set overvoltage / overcurrent protection limits.

Control	Operation
ON/OFF	Request output ON/OFF.
ADDR / BAUD	Set communication address and baud rate.
LOCK	Locks or unlocks the panel controls.

4.1 Startup and normal setting

1. Isolate output and separately powered loads. Check mains and output connections.
2. Switch on mains and wait for standby. During self-test, the display may briefly show the previous settings.
3. Press V-set, select the digit with the arrows, adjust voltage with the encoder and press OK. Repeat with I-set for current.
4. Set suitable OV-set and OI-set protection limits and confirm each with OK.
5. Check settings and enable conditions. Press ON/OFF and observe OUTPUT and CV/CC.
6. Press ON/OFF to stop. Isolate and check voltage before changing connections.

During editing, the selected field shows the setpoint. After editing, it shows the measured output again. With output ON, normal V-set/I-set adjustments take effect immediately.

4.2 Preset operation

To prepare a step change, select V-set or I-set and activate PRESET. Enter the new value. Output keeps its previous setting until you press OK, then changes immediately. Check that the load can tolerate the step.

4.3 Protection and display indications

An OV or OC trip disables output. Switch output OFF to reset the alarm, correct the cause, then re-enable it. OVP measures voltage at the power-supply terminals.

Indication	Meaning
CV / CC	Active voltage/current regulation mode.
OUTPUT	Output-ON indication.
OV / OC	Protection setting mode or the corresponding protection condition.
OT / ERR	Temperature or general fault indication. A shorted load normally enters CC mode.
ADDR / BAUD / PRESET	The associated setup function is selected.
REMOTE / LOCK	Remote control / panel lock.
LV / LC	Used for functions fitted to special-order units.

5. Remote sense and analog adapter

Remote sense is available only on DP-M models with a rated output current of at least 50 A and only in individual operation. Compensation is limited to 2 V. OVP measures the local output terminals. Remote sense is disabled in a parallel group.

The rear four-pin sense connector has the function order Output+, Sense+, Sense-, Output-. Identify the connections by their function markings. The table lists electrical functions; it is not a connector-view or pin-number drawing.

Function	Connection
Output+	Local positive-output reference for the Sense+ bridge.
Sense+	Positive sense input; connect to the positive load terminal for remote sense.
Sense-	Negative sense input; connect to the negative load terminal for remote sense.
Output-	Local negative-output reference for the Sense- bridge.

When remote sense is not used, fit the supplied dummy plug. It bridges Output+ to Sense+ and Sense- to Output-, selecting local sensing and disabling remote sense.

For remote sense, isolate mains and all load energy sources, measure residual voltage and remove the dummy plug. Connect Sense+ to load positive and Sense- to load negative. Check polarity and secure both sense connections before operation. Isolate and discharge again before disconnecting sense wires, and restore the dummy plug before returning to local operation.

WARNING | Never operate an equipped unit with the sense inputs open. The local bridges or a correctly connected sense input must be in place before operation. The same local bridges are required on equipped units in a parallel group.

5.1 Adapter selection and connection

Use the analog adapter supplied for the unit and signal range. Connect half-width adapters to the designated rear socket and full-width adapters to the marked SYSTEM/adapter connection. Check the labels before insertion. Use analog control in individual operation only.

Use the ordered signal range: 0-5 V, 0-10 V or 4-20 mA. Connect each signal to its designated reference terminal. Keep external voltage sources away from feedback and auxiliary outputs.

Analog scaling runs from zero to the model's maximum rating. A specified minimum CV voltage marks the lower limit of guaranteed regulation performance.

Loss of the analog signal, including a broken current loop, produces a low command. Keep input signals within the ordered range. Before touching the circuit, isolate it and measure any remaining load voltage.

Pin	Function	Reference / limit
1	VCC	12 V auxiliary output, maximum 10 mA, relative to pin 9.
2	ADV in	Voltage command, relative to pin 9.
3	DAV out	Voltage feedback, relative to pin 9.
4	ON	Bridge pins 1-4 for output enable. Open for disable.
5	CRM	Bridge pins 1-5 to select external current control.
9	GND	Common analog reference.
10	ADC in	Current command, relative to pin 9.
11	DAC out	Current feedback, relative to pin 9.
12	VRM	Bridge pins 1-12 to select external voltage control.

Follow the printed terminal numbers on the standard adapter and leave unlisted pins open. Change control wiring only with the circuit isolated. Once analog control is enabled, removing the voltage/current-control bridges does not restore local operation. To leave analog mode, open the output-enable loop (pins 1-4), switch mains OFF and isolate all energy sources. Disconnect the analog adapter, then restart the power supply with the adapter disconnected. Check the local voltage/current and protection settings before enabling output.

An OV trip disables output. In analog remote mode, open the output-enable loop (pins 1-4), correct the cause and set a suitable voltage command below the OVP limit. Close the loop only when the load and work area are ready for output to be enabled. Closing the loop can restore output immediately. This resets the OV alarm without leaving analog mode.

WARNING | Adapter changes output control

With the adapter connected, pins 1-4 control output even when both analog channels are inactive. Current-only control sets voltage to the rated maximum. Voltage-only control sets current to the rated maximum. Set the protections and check both values before closing the enable loop.

6. Parallel-system operation

Up to 99 compatible full-width modules with identical ratings can operate in parallel. Set one as Master and the others as Slaves. The group uses local sensing and digital or Master-panel control. Keep analog adapters disconnected. On every module equipped with remote sense, fit the local bridges described in Section 5 before operation.

Five-digit address	Meaning
Master: 2 NN 01	2 selects Master. NN is the total count including Master (01-99). Its external address is 01.
Slave: 1 00 AA	1 selects Slave. Keep the middle digits at 00 and assign a unique AA address (02-99).
Example, two modules	Master 20201. Slave 10002.
Example, six modules	Master 20601. Slaves 10002, 10003, 10004, 10005 and 10006.

1. Before wiring the group, power each unit individually with output OFF. Press ADDR, set its role/address, press OK and switch mains OFF.
2. Isolate all feeds and fit the SYSTEM harness and output busbars. Check polarity, covers and connection ratings.
3. Connect mains through rated common distribution or separate feeds. Each conductor and terminal must carry the current assigned to it.
4. Start Master and Slaves. Wait for every module to finish startup before enabling output. The Slave panels show LOCK.
5. Operate from the Master. Keep addresses, module count and wiring unchanged during operation.
6. Disable output. Switch all units off together, or the Slaves first and Master last. Isolate all feeds and check discharge before work.

Preassembled systems include output busbars within each supplied rack. Provide inter-rack connections and any additional cooling at the installation site unless included in the order. Check the capacity of mains distribution, racks and busbars for the complete system.

7. Digital and LAN control

RS232 and RS485 use Modbus RTU. Use only one remote interface at a time: RS232, RS485, LAN or the analog adapter. The front-panel controls are locked during remote operation. Digital communication normally selects remote control. Match the current ADDR and BAUD settings and keep output OFF when changing addresses. Communication loss leaves output at the last settings.

Create the required control and recording functions in your own application using the protocol below. No control application is supplied. The power supply requires no additional device-specific driver.

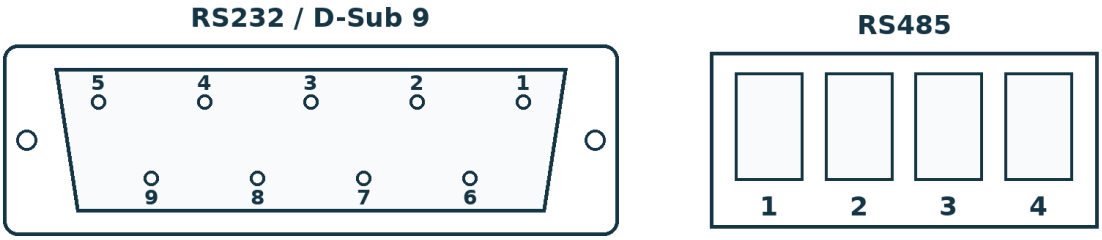


Figure 1. Full-width unit, external view into the equipment connectors. RS232: female contacts, wide side above; RS485: four contacts numbered from the left.

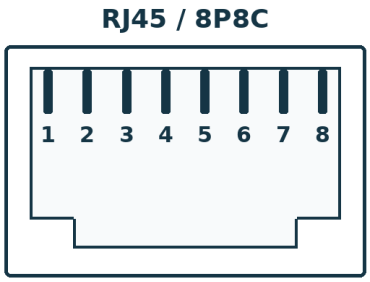


Figure 2. Half-width unit, external view into an RJ45 equipment socket; latch recess shown below. Pin positions apply to both socket types; their signal assignments differ as listed in the table. If mounted rotated, align the view using the latch recess.

Connection	Defined assignment
Full-width RS232 D-sub 9	2 = TXD, 3 = RXD, 5 = signal GND. Leave other pins open.
Full-width RS485 four contacts	1 = A1 (D+), 2 = B1 (D-), 3 = A2 (D+), 4 = B2 (D-).
Half-width combined socket	1 = A(D+), 2 = B(D-), 3 = RXD, 4 = TXD, 5 = GND. Use the marked combined socket.
Half-width adjacent RS485/system socket	1 = A(D+), 2 = B(D-). In applicable versions, contacts 7/8 carry the system bus. Use only the specified serial/system cable.

7.1 LAN option

The CH9120 LAN interface carries serial commands over Ethernet. The chip manufacturer WCH provides a Windows configuration utility for network and serial settings. Saved settings survive power loss. Power-supply commands retain their Modbus RTU format.

Keep output OFF. Connect LAN, discover the module and choose the required network mode and address. Match serial settings to the power supply and save them. Connect the control application using the configured LAN or virtual-COM route, then read a measurement to check communication.

7.2 Register map and numerical scaling

Addresses below are zero-based hexadecimal addresses. Registers contain 16-bit words, high byte first. CRC is sent low byte first. Read the voltage/current decimal-position registers before converting values: engineering value = integer / 10^decimal_position.

Input registers, function 04

Address	Meaning
0x0064 / 0x0065	Actual voltage / current.
0x0067 / 0x0068	Rated voltage / current.
0x006A / 0x006B	Voltage / current decimal position.

Discrete inputs, function 02

Address	Meaning
0x0074 / 0x0075	CC / CV status.
0x0078 / 0x0079 / 0x007A	OVP / OCP / OTP status.

Coils, functions 01 / 05 / 0F

Address	Meaning
0x0085	Output command.
0x0086	Panel lock.
0x0088 / 0x0089	OVP / OCP enable.
0x008E	Power-on permission, read/write. See 7.5.
0x008F	Controls polarity only in a system equipped and configured for that function.

Holding registers, functions 03 / 06 / 10

Address	Meaning
0x0094	Device ID.
0x0095 / 0x0096	Voltage / current setpoints.
0x009C	Baud rate / 10, for example 960 for 9600 baud. Use a supported rate.
0x009D / 0x009E	OVP / OCP thresholds.

7.3 Integration sequence and examples

Use one controller and unique device addresses. Match the configured baud rate, parity, data bits and stop bits. Keep output OFF while checking addresses and scaling. Address read requests to one device at a time.

```
Read two input registers from 0x0064, device 1:
01 04 00 64 00 02 30 14
```

A two-register response contains byte count 04, voltage and current words, and CRC. A voltage value of 643 with one decimal place means 64.3 V. Calculate CRC separately for each frame.

Scale setpoint writes using the model's decimal positions and stay within load and supply ratings. Function 05 uses FF00 for ON and 0000 for OFF. Check load protection and wiring before writing output or polarity commands.

7.4 Set, start, read and stop with Modbus RTU

Use this example with one individually operated device at address 1. Match its saved serial settings. First switch output OFF and read the decimal-position registers. The example writes below apply ONLY when voltage has one decimal place and current has two: dV = 1 and dI = 2. For any other result, calculate new data words and CRCs before writing.

The setpoints are 5.0 V and 0.10 A, encoded as 50 and 10. Check that these values suit the model and load. Set suitable protection limits before starting. All bytes shown are hexadecimal, including the two-byte CRC. Send requests one at a time and check the response.

Action	Request bytes
Output OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Read dV and dI	`01 04 00 6A 00 02 51 D7`
Read rated voltage/current	`01 04 00 67 00 02 C0 14`
Set 5.0 V (raw 50)	`01 06 00 95 00 32 18 33`
Set 0.10 A (raw 10)	`01 06 00 96 00 0A E9 E1`
Read both setpoints	`01 03 00 95 00 02 D4 27`
Output ON after checks	`01 05 00 85 FF 00 9D D3`
Read actual voltage/current	`01 04 00 64 00 02 30 14`
Output OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Read output request	`01 01 00 85 00 01 EC 23`

Functions 05 and 06 normally echo the written address and value. Check this echo, then confirm the setpoints independently with function 03. A function-04 reply for two registers has byte count 04 followed by voltage and current words. Apply the actual dV/dI scales. The output-coil reply indicates the requested state, so check remaining voltage separately before work.

7.5 Complete message formats

Send binary bytes, not the printed hexadecimal characters. Each register is a 16-bit word. Addresses and register data use the high byte first. The two CRC bytes use the low byte first. R means read, W means write and R/W permits both.

Use the hexadecimal register addresses directly as zero-based wire addresses. Do not add 1 or a 40001 offset. Send one request at a time and check the reply before continuing. Leave at least 3.5 character times between RTU frames. At baud rates above 19200 bit/s, use at least 1.75 ms. Keep any longer device response delay.

Code	Function	Frame structure
0x01	Read coils	`ID 01 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Reply: ID 01 N packed_bits CRC_L CRC_H`
0x02	Read discrete inputs	`ID 02 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Reply: ID 02 N packed_bits CRC_L CRC_H`

Code	Function	Frame structure
0x03	Read holding registers	`ID 03 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Reply: ID 03 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x04	Read input registers	`ID 04 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Reply: ID 04 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x05	Write one coil	`ID 05 ADDR_H ADDR_L VALUE_H VALUE_L CRC_L CRC_H` `Reply: Echo of request`
0x06	Write one register	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Reply: Echo of request`
0x0F	Write several coils	`ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N BITS... CRC_L CRC_H` `Reply: ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`
0x10	Write several registers	`ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N DATA... CRC_L CRC_H` `Reply: ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`

ID is the device address. QTY is the number of requested registers or coils. N is the payload byte count. A register-read reply contains two data bytes per register.

Coil or discrete-input replies pack the first requested state into bit 0 of the first data byte. Ignore padding bits beyond the requested quantity.

For function 05, FF 00 means ON and 00 00 means OFF.

For function 10, N equals 2 x QTY.

An exception reply has the request function plus 0x80, one exception code and CRC. Code 01 means an unsupported function, 02 an invalid address and 03 an invalid value. A timeout or invalid CRC is not a successful command. Stop the sequence, keep the load safe and diagnose the connection. A write acknowledgement confirms acceptance, not the measured output voltage or current.

Function 0F packs consecutive coil states into bits, starting with bit 0. Its byte count is the coil count rounded up to whole bytes. Use function 05 for an individual output, lock or protection-enable coil. For holding-register changes, function 06 echoes the value and function 10 acknowledges the starting address and number of words.

Coil 0x008E is the read/write power-on permission parameter. Read it with function 01 and retain its delivered setting during ordinary output control. It is separate from output command 0x0085. Use the confirmed startup behaviour of the supplied configuration before changing a power-on permission. Coil 0x008F changes polarity only where the matching external module is fitted. Interrupt load current before using it.

7.6 Status and configuration examples

Function	Request
Read OVP/OCP/OTP	`01 02 00 78 00 03 B8 12`
Read panel lock	`01 01 00 86 00 01 1C 23`
Read power-on permission	`01 01 00 8E 00 01 9D E1`
Read OVP/OCP thresholds	`01 03 00 9D 00 02 55 E5`
Enable OVP	`01 05 00 88 FF 00 0C 10`
Enable OCP	`01 05 00 89 FF 00 5D D0`
Set both example setpoints	`01 10 00 95 00 02 04 00 32 00 0A 1B 34`

For the three protection inputs, reply bits 0, 1 and 2 indicate OVP, OCP and OTP. Before enabling a protection, read or set its suitable threshold. The combined setpoint write uses the same dV=1 and dI=2 prerequisites as 7.4. Its acknowledgement is 01 10 00 95 00 02 51 E4.

Supported baud-rate choices are 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 43000, 57600, 76800, 115200 and 128000 bit/s. Select a rate supported by both device and serial adapter. Holding register 0x009C contains baud/10. Configure the link with output OFF and reconnect using the selected rate. Read 0x0094 for the device address and use a unique address on a shared bus.

AP accessories

Use each AP module with the power supply and load for which it was specified. Modules use 19-inch 2U or 3U housings. Keep the module ratings and connection instructions with the equipment.

Module	Function	Operation
AP05 / AP5	Load disconnection	Power switch, emergency interrupt button, INTERRUPTED/CONNECTED switch and a two-pin external interlock loop.
AP06 / AP6	Polarity reversal	Power switch, polarity switch and an external control loop. Open gives normal polarity and a bridged loop gives reversed polarity.
AP7	Input-side filtering	Passive filter, matched to the ordered system.
AP8	Output filtering and capacitance	Passive output filter. Added capacitance increases stored energy.
AP9	Reverse-energy protection	Application-specific passive protection or an active braking chopper. Observe the agreed voltage, current, energy and duty limits.

AP05 and AP06 each need a 25 W single-phase supply at the module's marked input voltage. An active AP9 braking chopper needs its own rated single-phase supply. Check the module label before connection.

WARNING | Interrupt current before polarity reversal
Before switching AP06 polarity, interrupt the load current using output OFF, a suitable interlock or a rated disconnect. Check remaining voltage and stored energy. Reverse polarity only when the load current is zero.

Before releasing the AP05 emergency interrupt or restoring module power, select INTERRUPTED and switch the supply output OFF. Reconnect the load only after checking the work area and connections.

Service and troubleshooting

Symptom or indication	Action
No output	Check mains, output ON/OFF, control mode, enable/interlock and protection indicators.
Digital link lost	Output retains the last settings. Use the application's independent stop or isolation arrangement when required.
Unexpected CV/CC transition	Check the load and both set limits. CC indicates that the selected current limit has been reached.

Symptom or indication	Action
Hot enclosure or blocked airflow	Switch output OFF and correct the cooling condition. Isolate before inspection and keep clear of moving fans.
Damaged cable, arcing or unusual noise	Stop operation and isolate all energy sources. Obtain service advice before restarting.
ERR with OV/OC	Switch output OFF, correct the fault and check load and settings before restarting.
Slave not ready / wrong total	Disable the group. Check unique five-digit addresses and SYSTEM wiring before restarting.

Reset a protection alarm by switching output OFF. Correct the cause and let an overheated unit cool before enabling output again. Keep output OFF while restoring an interlock. Repeated trips require investigation.

Inspection and cleaning

Isolate mains and load energy before inspecting cables, connectors, covers and air openings. Clean with a soft, dry cloth. Have damaged or loose connections repaired before use. Internal work is restricted to qualified service personnel.

Where a user-accessible fuse holder is fitted, replace a fuse only with the specified type and rating. Isolate power first. Repeated fuse operation requires service.

Calibration, warranty and support

Keep the supplied calibration and inspection records. Select recalibration intervals to suit your application and quality system. An ordered accredited calibration is documented by the laboratory performing it.

Standard warranty is two years under the terms of sale. Ordered Warranty+ extends it to five years in total. The terms agreed at purchase apply.

For support, provide model, serial number, options, supply connection, load, settings and fault details. Agree return arrangements with DSC-Electronics, report any contamination and use suitable packaging.

Before disposal, isolate all sources and discharge stored energy. Send the equipment to a suitable electrical-waste handler.

Support and current product information: dsc-electronics.de | laborance.de.

Appendix A. Models and input current

The following table lists every standard model covered by this manual. Input phase count describes the mains connection, regardless of the number of output phases. For three-phase input, both current columns show current in each phase. Use the connection and ratings on the delivered unit if a different input configuration was ordered.

Calculation basis: rated output power, efficiency 85% and assumed input power factor PF = 1.00. The first value uses nominal mains voltage. The second uses the lowest permitted mains voltage shown. Input power factor is not specified, so actual RMS current can be higher: divide the table value by the actual input PF. At PF = 0.8, for example, multiply by 1.25. These estimates support planning and do not define maximum input current, cable size or a circuit-breaker rating.

DP-M

Model	Output rating	Mains input	Voltage nom. / min. V AC	Approx. A at nominal (per phase*)	Approx. A at minimum (per phase*)
DP10H-1M	1 kW	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DP1H-18M	1.8 kW	1 phase	230 / 207	9.21	10.23
DP30-60M	1.8 kW	1 phase	230 / 207	9.21	10.23
DP3H-6M	1.8 kW	1 phase	230 / 207	9.21	10.23
DP60-30M	1.8 kW	1 phase	230 / 207	9.21	10.23
DP6H-3M	1.8 kW	1 phase	230 / 207	9.21	10.23
DP20H-1M	2 kW	3 phases	400 / 360	3.40	3.77
DP10H-3M	3 kW	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DP1H-36M	3.6 kW	1 phase	230 / 207	18.41	20.46
DP30-120M	3.6 kW	1 phase	230 / 207	18.41	20.46
DP3H-12M	3.6 kW	1 phase	230 / 207	18.41	20.46
DP60-60M	3.6 kW	1 phase	230 / 207	18.41	20.46
DP6H-6M	3.6 kW	1 phase	230 / 207	18.41	20.46
DP10H-6M	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP120-50M	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP1H-60M	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP20-3HM	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP20H-3M	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP30-2HM	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP3H-20M	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP60-1HM	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-10M	6 kW	1 phase	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-12M	7.2 kW	3 phases	400 / 360	12.23	13.58
DP1H-75M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15
DP30-250M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15

Model	Output rating	Mains input	Voltage nom. / min. V AC	Approx. A at nominal (per phase*)	Approx. A at minimum (per phase*)
DP3H-25M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15
DP60-125M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15
DP20H-5M	10 kW	3 phases	400 / 360	16.98	18.87
DP10H-12M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP1H-120M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP20-6HM	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP30-4HM	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP3H-40M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP4H-30M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP60-2HM	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP6H-20M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP10H-15M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP150-1HM	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP15H-10M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP1H-150M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP30-5HM	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP3H-50M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP50-3HM	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP60-250M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP6H-25M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30

* Per-phase figures for 3-phase input. Single-phase figures are line current. 45 models.

Appendix B. Series datasheet

The following data describe the series as a whole. Maximum voltage, current and power may belong to different models and are not necessarily available together. Use the ratings of the selected model. Model-dependent ranges describe the specifications available across the family.

DP-M

Parameter	Series specification
Individual modules in Appendix A	Nominal output power: 1 ... 15kW. Voltage and current depend on the model.
Wider series capability	Custom and system configurations extend to 5kV, 10kA or 1MW. These are separate maxima, subject to the ordered configuration.
Regulation / housing	CV / CC. 19-inch, 1U-3U, model-dependent.
Output configuration	Floating through 1500V rated output, grounded above this rating.
Voltage setting / display accuracy	≤0.1% FS + 20mV to ≤0.2% FS + 100mV, by model.
Current setting / display accuracy	≤0.3% FS + 10mA to ≤0.5% FS + 200mA, by model.
Load regulation	Voltage and current: ≤0.1% FS to ≤0.2% FS, by model.
Line regulation	Voltage and current: ≤0.2% FS.
Output ripple	Voltage: ≤0.3% FS + 50mV to ≤1% FS + 100mV. Current: ≤0.3% FS + 10mA.
Recovery time	5ms at 50% load change.
Digital control	RS232 / RS485 with Modbus RTU. Optional CH9120-based LAN. User-developed applications use the documented protocol.
Analog option	Voltage/current command and feedback, plus output-enable loop. Ordered range: 0 ... 5V, 0 ... 10V or 4 ... 20mA.
Parallel operation / sense	Up to 99 compatible parallel-equipped modules. Remote sense and analog operation are disabled in the parallel group. Sense: only models rated at least 50A, in individual operation; up to 2V compensation. Rear four-pin connection: Output+, Sense+, Sense-, Output-. Local operation requires the Output+/Sense+ and Sense-/Output- bridges. Never operate with open sense inputs.
Internal discharge	Active discharge circuit. Measure remaining voltage before work.
Mains input	207 ... 253V AC, 1 phase / 360 ... 420V AC, 3 phases
Input frequency / efficiency	47 ... 63Hz / 85% at full load.
Cooling clearances	Front and rear: 30 cm each. Left and right: 5 cm each. Keep air paths clear.

FS = full scale. Reading = indicated or set value, as applicable. LSB/dig = one increment of the least significant digit. rms = root-mean-square value. pp = peak-to-peak. Observe model-specific test conditions for accuracy and ripple.

Revision history

Revision	Date	Changes
1.0	08 October 2026	Current-production REV1 baseline. Updated operating, protection, interface and installation instructions.
1.1	09 October 2026	Simplified operating text. Added the German section and bilingual navigation.
1.2	09.10.2026	Software scope corrected. Added model input-current estimates and series data. Expanded communication examples where supported.
1.3	09 October 2026	Completed communication references, command examples and protocol details.
1.4	15.10.2026	Added verified external connector views for digital interfaces.
1.5	18 October 2026	Clarified the 50 A remote-sense threshold, rear four-pin functions, required local bridges and prohibition on operation with open sense inputs.
1.6	24 November 2026	Standardized series-data formatting and output-configuration terminology.
1.7	24 November 2026	Clarified exclusive interface use, front-panel lock during remote operation, leaving analog mode and OV alarm reset in analog mode.

The hardware baseline is REV1, dated 8 October 2026. Future manual revisions will identify hardware changes. Instructions for a replaced hardware revision remain available for two years after the change.

DSC-ELECTRONICS GERMANY

DP-M Serie
Betriebsanleitung

DC-Hochleistungsnetzgeräte

INSTALLATION	BEDIENUNG	SCHNITTSTELLEN	SERVICE

English: 1 | Deutsch: 19 | Español: 38 | Français: 57 | Português: 76

Lesen Sie die Sicherheits- und Installationshinweise, bevor Sie das Gerät anschließen. Bewahren Sie diese Anleitung beim Gerät auf.

DSC-Electronics Germany
Georgstraße 36
53111 Bonn, Deutschland

Inhalt

1. Überblick....21
2. Sicherheit und Ausgangsverhalten....21
3. Installation und Inbetriebnahme....22
4. Handbetrieb....24
5. Fernmessung und Analogadapter....25
6. Parallelbetrieb....27
7. Digitale Steuerung und LAN....27
AP-Zubehör....32
Service und Fehlerbehebung....33
Anhang A. Modelle und Eingangsstrom....34
Anhang B. Seriendatenblatt....36
Revisionsverlauf....37

1. Überblick

DP-M-Netzgeräte liefern einstellbare Gleichspannung und Gleichstrom für Prüfplätze und industrielle Anlagen. Typenschild und Modelldatenblatt geben die Grenzwerte des jeweiligen Geräts an.

Merkmal	Ausstattung
Regelung	Automatischer CV/CC-Übergang innerhalb der Modellnenndaten.
Bedienelement	Digitale Einstellungen, Vorwahl, OVP/OCP und Bedienfeldsperre. RS232 und RS485 mit Modbus RTU. LAN optional.
Analogpaket	Spannungs-/Stromsteuerung und Rückmeldung mit A1-Freigabeschleife. Gemeinsamer Signalbereich gemäß Bestellung: 0-5 V, 0-10 V oder 4-20 mA.
Fernmessung	Nur bei Modellen mit mindestens 50 A Nennausgangsstrom im Einzelbetrieb verfügbar. Bei ungenutzter Fernmessung die vorgeschriebenen lokalen Brücken einsetzen.
Parallelsysteme	Bis zu 99 identische, parallelfähige Module. Master-/Slave-Rollen werden am jeweiligen Gerät eingestellt.
Entladung	Aktive Entladung. Vor Arbeiten Restspannung prüfen.

Prüfen Sie vor Gebrauch das Typenschild, die Ausgangsanschlüsse und die eingebauten Optionen. Beachten Sie die mitgelieferten Hinweise zu bestellten Sonderausführungen.

2. Sicherheit und Ausgangsverhalten

Bei Lichtbogenbildung schalten Sie den Ausgang aus und trennen alle Energiequellen, bevor Sie die Ursache prüfen. Bei einem Kurzschluss der Last begrenzt das Netzgerät den Strom im CC-Betrieb normalerweise auf den eingestellten Wert. An den Anschlüssen kann weiterhin Spannung anliegen.

WARNUNG | Elektrischer Schlag und gespeicherte Energie
Trennen Sie vor dem Berühren oder Ändern von Leitungen alle Energiequellen und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten. Prüfen Sie Ausgang und Last mit einem passend bemessenen Messgerät auf gefährliche Spannung. Ausgang AUS und Steuersperren allein bewirken keine elektrische Trennung.

Die Installation muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Benutzer müssen den Bedienablauf und die Gefahren der angeschlossenen Anlage kennen. Verwenden Sie berührungsgeschützte Anschlüsse und passend bemessene Leitungen. Halten Sie das Gehäuse geschlossen, das Gerät trocken und die Lüftungsöffnungen frei. Verwenden Sie beschädigte Geräte nicht weiter.

Verbinden Sie das Gehäuse mit dem Schutzleiter (PE), auch bei potentialfreiem Ausgang. Beachten Sie die zulässige Spannung gegen Erde der Messgeräte. Ein geerdeter Oszilloskop-Masseanschluss an einem spannungsführenden Ausgang kann einen Kurzschluss verursachen.

2.1 Ausgangsfreigabe und Wiederanlauf

Das Standardgerät startet mit ausgeschaltetem Ausgang.

Eine offene Interlock-Schleife sperrt den Ausgang und erhält den gewählten EIN/AUS-Zustand. Beim Schließen kann deshalb sofort wieder Spannung anliegen. Halten Sie im analogen Fernsteuerbetrieb die Ausgangsfreigabeschleife offen, bis Sie bereit sind, den Ausgang freizugeben. Schalten Sie

andernfalls den Ausgang vor dem Schließen der Schleife aus. Trennen Sie für Arbeiten am Stromkreis zusätzlich alle Energiequellen. Bestellte Sonderausführungen können abweichen.

Bei Ausfall der digitalen Kommunikation bleibt der Ausgang unbegrenzt mit den letzten Einstellungen in Betrieb. Sehen Sie eine unabhängige Abschaltung vor, wenn die Anwendung bei Kommunikationsausfall stoppen muss.

WARNUNG | Wechsel von Fern- zu Handsteuerung

Schalten Sie den Ausgang aus, bevor Sie von Fern- auf Handsteuerung wechseln. Bei eingeschaltetem Ausgang werden die gespeicherten manuellen Werte sofort wirksam und können einen plötzlichen Spannungs- oder Stromsprung verursachen.

2.2 Restenergie und Entladung

Eine aktive Entladeschaltung baut nach dem Abschalten interne Ausgangsenergie ab. Die Entladezeit hängt von Betriebsbedingungen und Last ab. Messen Sie vor Arbeiten am Stromkreis immer die Restspannung.

Externe Kondensatoren und Batterien können nach dem Abschalten Energie speichern. Verwenden Sie eine zur gespeicherten Energie passende Entladeeinrichtung. Prüfen Sie die Spannung am Netzgerät und an der Last und beachten Sie, dass nach der Entladung erneut Spannung auftreten kann.

2.3 Erdung und externe Spannung

Die maximale Betriebsspannung zwischen einem Ausgangsanschluss und PE beträgt 110% der maximalen Nennausgangsspannung des Modells. Stellen Sie den Ausgang nur innerhalb der Nennwerte ein und beachten Sie niedrigere Spannungsgrenzen von Leitungen, Lasten und Messgeräten.

Ein vorgesehener bipolarer Aufbau aus zwei Netzgeräten erfordert einen geerdeten Mittelpunkt und geeignete Ausgangserdungen. Halten Sie jeden Ausgang innerhalb seiner Spannungsgrenze gegen PE und verbinden Sie beide Gehäuse mit PE. Eine Reihenschaltung zur Erhöhung der Gesamtspannung ist nicht vorgesehen.

Der Ausgang verträgt eine externe Gleichspannung richtiger Polarität bis 110% seines maximalen Nennwerts bei typischerweise etwa 1 mA Leckstrom. Schützen Sie ihn mit anwendungsgerecht bemessenen Bauteilen gegen verpolte Spannung und rückgespeiste Lastenergie.

Bewerten Sie bei Batterien, Kondensatoren, Motoren, Magneten und gepulsten Lasten die gespeicherte Energie und Schalttransienten. Bemessen Sie die Schutzbeschaltung für die zu erwartende Spannung, den Strom und die Fehlerenergie.

3. Installation und Inbetriebnahme

3.1 Prüfung, Aufstellung und Kühlung

Prüfen Sie Gerät und Zubehör vor dem Anschluss. Fotografieren und melden Sie Transportschäden. Bewahren Sie geeignetes Verpackungsmaterial für spätere Servicetransporte auf.

Verwenden Sie eine stabile, für das Gerätegewicht geeignete Auflage. Nutzen Sie im Rack zusätzlich zu den vorderen Befestigungen Tragschienen oder Fachböden. Halten Sie Luftein- und -auslässe frei und vermeiden Sie die Rückführung warmer Abluft zum Einlass. Beachten Sie die Umgebungsgrenzen des Modells.

Bereich	Mindestabstand
Vorderseite	30 cm
Rückseite	30 cm
Links und rechts	Jeweils 5 cm

Verwenden Sie für schwere Geräte geeignete Hebemittel und ausreichend Personal. Heben Sie am Gehäuse oder an vorgesehenen Hebepunkten an. Lassen Sie Platz für Anschlüsse, Zugang und die erforderlichen elektrischen Abstände.

3.2 Netzversorgung und Schutzeinrichtungen

Prüfen Sie Netzspannung, Frequenz, Phasenzahl und Neutralleiterbedarf anhand des Typenschilds. Schließen Sie PE vor dem Einschalten an. Sehen Sie eine zugängliche Netztrenneinrichtung vor.

Netzanschluss	Anforderung
Einphasig	Nennspannung, Neutralleiter und Schutzleiter anschließen.
Dreiphasiges DC-Netzgerät	Standardausführungen verwenden drei Phasen und PE. Beachten Sie bei Sonderausführungen die mitgelieferten Anschlusshinweise.
System mit mehreren Modulen	Verwenden Sie eine externe, ausreichend bemessene Netzverteilung. Verbinden Sie jedes Modul mit PE.

Das Gerät begrenzt den Einschaltstrom. Im Allgemeinen werden Leitungsschutzschalter der Charakteristik C, D oder K empfohlen. Eine Elektrofachkraft muss Schutzschalter, Leitungsschutz und Fehlerstromschutz für Gerät und Netz auswählen und dabei den verfügbaren Fehlerstrom sowie die örtlichen Installationsregeln berücksichtigen.

Schätzen Sie den Netzstrom anhand der Ausgangsleistung, des Mindestwirkungsgrads und des tatsächlichen Eingangsleistungsfaktors ab:

```
P_in = P_out / eta
I_single_phase = P_out / (eta x V_in,rms x PF_in)
I_three_phase = P_out / (eta x sqrt(3) x V_LL,rms x PF_in)
```

Bei 85% Wirkungsgrad beträgt die Eingangswirkleistung etwa das 1,176-Fache der Ausgangswirkleistung. Zur Berechnung des Effektivstroms tatsächliche Netzspannung und Eingangsleistungsfaktor verwenden. Der Installateur prüft Gerätenennwerte, Stromkreisschutz und zulässige Leitungsbelastung. Anhang A enthält vorberechnete Stromnäherungswerte und die Eingangsphasenzahl für jedes aufgeführte Modell. Die Berechnungsannahmen stehen bei der Tabelle.

3.3 Last- und Steuerleitungen

1. Schalten Sie den Ausgang aus. Trennen Sie Netz und gegebenenfalls eigenständig gespeiste Lasten und prüfen Sie auf Restspannung.
2. Wählen Sie Leitungen und Steckverbinder für den maximalen Strom, die Spannung gegen Erde und die Einbaubedingungen. Beachten Sie das Anzugsmoment des Steckverbinderherstellers.
3. Schließen Sie die Last an die gekennzeichneten Ausgangsklemmen an. Montieren Sie Zugentlastungen und Schutzabdeckungen und verlegen Sie Leistungs- und Signalleitungen getrennt.

4. Schließen Sie Steuerleitungen anhand der Pinbelegung der eingebauten Schnittstelle an. Setzen Sie bei Geräten mit Fernmessung vor dem Betrieb den lokalen Brückenstecker ein oder schließen Sie beide Sense-Eingänge gemäß Abschnitt 5 korrekt an.
5. Prüfen Sie PE, Polarität, Anschlüsse, Lastschutz und Kühlung. Schalten Sie das Netz bei ausgeschaltetem Ausgang ein und wählen Sie niedrige Anfangswerte innerhalb der Lastgrenzen.
6. Prüfen Sie Sollwerte, Schutzgrenzen und Steuerungsart. Aktivieren Sie den Ausgang von außerhalb des abgesicherten Bereichs und beobachten Sie das Ergebnis. Stoppen Sie bei unerwartetem Verhalten.

Verwenden Sie für häufige Lastwechsel eine geeignete Anschlussvorrichtung. Trennen und entladen Sie den Stromkreis vor dem Verbinden oder Lösen.

4. Handbetrieb

Bedienelement	Bedienung
V-set / I-set	Wählt die Spannungs-/Stromeinstellung. Stelle mit den Pfeiltasten auswählen, mit dem Drehgeber ändern und mit OK bestätigen.
Pre-set	Hält Änderungen bis zum Drücken von OK zurück.
OV-set / OI-set	Grenzen für Überspannungs- / Überstromschutz einstellen.
ON/OFF	Ausgang EIN/AUS schalten.
ADDR / BAUD	Kommunikationsadresse und Baudrate einstellen.
LOCK	Sperrt oder entsperrt die Bedienelemente.

4.1 Einschalten und Einstellen

1. Trennen Sie Ausgang und separat gespeiste Lasten. Prüfen Sie Netz- und Ausgangsanschlüsse.
2. Schalten Sie das Netz ein und warten Sie auf Bereitschaft. Während des Selbsttests können kurz die letzten Einstellungen erscheinen.
3. Drücken Sie V-set, wählen Sie die Stelle mit den Pfeiltasten, stellen Sie die Spannung mit dem Drehgeber ein und drücken Sie OK. Wiederholen Sie dies mit I-set für den Strom.
4. Stellen Sie geeignete Schutzgrenzen mit OV-set und OI-set ein und bestätigen Sie jeweils mit OK.
5. Prüfen Sie Einstellungen und Freigabebedingungen. Drücken Sie ON/OFF und beobachten Sie OUTPUT und CV/CC.
6. Drücken Sie zum Stoppen ON/OFF. Trennen Sie die Versorgung und prüfen Sie vor Anschlussänderungen die Spannung.

Während der Bearbeitung zeigt das ausgewählte Feld den Sollwert, danach wieder den Messwert. Bei eingeschaltetem Ausgang wirken normale V-set/I-set-Änderungen sofort.

4.2 Vorwahlbetrieb

Wählen Sie für einen vorbereiteten Sollwertsprung V-set oder I-set und aktivieren Sie PRESET. Geben Sie den neuen Wert ein. Der Ausgang behält den bisherigen Wert bis zum Drücken von OK und ändert ihn dann sofort. Prüfen Sie, ob die Last diesen Sprung verträgt.

4.3 Schutzfunktionen und Anzeigen

Eine OV- oder OC-Auslösung sperrt den Ausgang. Schalten Sie ihn zum Rücksetzen der Meldung aus, beheben Sie die Ursache und schalten Sie dann wieder ein. OVP misst die Spannung an den Netzgeräteklemmen.

Anzeige	Bedeutung
CV / CC	Aktive Spannungs-/Stromregelung.
OUTPUT	Ausgang EIN gewählt.
OV / OC	Einstellung oder Auslösung der jeweiligen Schutzfunktion.
OT / ERR	Temperatur- oder allgemeine Fehleranzeige. Bei kurzgeschlossener Last wird normalerweise CC aktiv.
ADDR / BAUD / PRESET	Die entsprechende Einstellfunktion ist ausgewählt.
REMOTE / LOCK	Fernsteuerung / Bedienfeldsperre.
LV / LC	Für Funktionen bestellter Sonderausführungen.

5. Fernmessung und Analogadapter

Fernmessung ist nur bei DP-M-Modellen mit mindestens 50 A Nennausgangsstrom und nur im Einzelbetrieb verfügbar. Die Kompensation ist auf 2 V begrenzt. OVP misst an den lokalen Ausgangsklemmen. Im Parallelverbund ist die Fernmessung deaktiviert.

Der rückseitige vierpolige Sense-Anschluss hat die Funktionsreihenfolge Output+, Sense+, Sense-, Output-. Ordnen Sie die Anschlüsse anhand ihrer Funktionskennzeichnung zu. Die Tabelle beschreibt die elektrischen Funktionen und ist keine Steckeransicht oder Pinnummerierung.

Funktion	Anschluss
Output+	Lokale positive Ausgangsreferenz für die Brücke zu Sense+.
Sense+	Positiver Messeingang; für Fernmessung mit dem positiven Lastanschluss verbinden.
Sense-	Negativer Messeingang; für Fernmessung mit dem negativen Lastanschluss verbinden.
Output-	Lokale negative Ausgangsreferenz für die Brücke zu Sense-.

Wenn die Fernmessung nicht genutzt wird, setzen Sie den mitgelieferten Brückenstecker ein. Er verbindet Output+ mit Sense+ und Sense- mit Output-. Damit ist die lokale Messung gewählt und die Fernmessung deaktiviert.

Trennen Sie für die Fernmessung Netz und alle Energiequellen der Last, messen Sie die Restspannung und entfernen Sie den Brückenstecker. Verbinden Sie Sense+ mit Lastplus und Sense- mit Lastminus. Prüfen Sie vor dem Betrieb die Polarität und sichern Sie beide Sense-Verbindungen. Trennen und entladen Sie den Stromkreis erneut vor dem Lösen der Sense-Leitungen. Setzen Sie vor der Rückkehr zum lokalen Betrieb den Brückenstecker wieder ein.

WARNUNG | Betreiben Sie ein ausgestattetes Gerät niemals mit offenen Sense-Eingängen. Vor dem Betrieb müssen die lokalen Brücken oder ein korrekt angeschlossener Sense-Eingang vorhanden sein. Auch im Parallelverbund sind die lokalen Brücken bei ausgestatteten Geräten erforderlich.

5.1 Adapter auswählen und anschließen

Verwenden Sie den zum Gerät und Signalbereich gelieferten Analogadapter. Schließen Sie Halbbreitenadapter an die vorgesehene rückseitige Buchse und Vollbreitenadapter an den gekennzeichneten SYSTEM/Adapteranschluss an. Prüfen Sie vorher die Beschriftung. Verwenden Sie Analogsteuerung nur im Einzelbetrieb.

Verwenden Sie den bestellten Signalbereich: 0-5 V, 0-10 V oder 4-20 mA. Schließen Sie jedes Signal an seinen vorgesehenen Bezugskontakt an. Legen Sie keine externe Spannung an Rückmelde- oder Hilfsausgänge an.

Die Analogskalierung reicht von null bis zum maximalen Modellnennwert. Eine angegebene CV-Mindestspannung kennzeichnet die untere Grenze der garantierten Regeleigenschaften.

Bei Ausfall des Analogsignals, auch durch eine unterbrochene Stromschleife, entsteht eine niedrige Vorgabe. Halten Sie Eingangssignale innerhalb des bestellten Bereichs. Trennen Sie den Stromkreis vor dem Berühren und messen Sie verbleibende Lastspannung.

Pin	Funktion	Bezug / Grenzwert
1	VCC	12-V-Hilfsausgang, maximal 10 mA, bezogen auf Pin 9.
2	ADV in	Spannungsvorgabe, bezogen auf Pin 9.
3	DAV out	Spannungsrückmeldung, bezogen auf Pin 9.
4	ON	Pins 1-4 brücken: Ausgang freigegeben. Offen: gesperrt.
5	CRM	Pins 1-5 brücken: externe Stromsteuerung aktivieren.
9	GND	Gemeinsamer Analogbezug.
10	ADC in	Stromvorgabe, bezogen auf Pin 9.
11	DAC out	Stromrückmeldung, bezogen auf Pin 9.
12	VRM	Pins 1-12 brücken: externe Spannungssteuerung aktivieren.

Beachten Sie die aufgedruckten Klemmennummern des Standardadapters und lassen Sie nicht aufgeführte Pins offen. Ändern Sie Steuerleitungen nur im spannungsfreien Zustand. Nach dem Aktivieren der Analogsteuerung stellt das Entfernen der Brücken für die Spannungs-/Stromsteuerung den lokalen Betrieb nicht wieder her. Öffnen Sie zum Verlassen des Analogbetriebs die Ausgangsfreigabeschleife (Pins 1-4), schalten Sie die Netzversorgung AUS und trennen Sie alle Energiequellen. Trennen Sie den Analogadapter und starten Sie das Netzgerät anschließend mit getrenntem Adapter neu. Prüfen Sie vor der Ausgangsfreigabe die lokalen Spannungs-/Stromwerte und Schutzeinstellungen.

Eine OV-Auslösung schaltet den Ausgang ab. Öffnen Sie im analogen Fernsteuerbetrieb die Ausgangsfreigabeschleife (Pins 1-4), beheben Sie die Ursache und stellen Sie eine geeignete Spannungsvorgabe unterhalb der OVP-Grenze ein. Schließen Sie die Schleife erst, wenn Last und Arbeitsbereich für die Ausgangsfreigabe bereit sind. Beim Schließen kann der Ausgang sofort wieder eingeschaltet werden. Dadurch wird der OV-Alarm zurückgesetzt, ohne den Analogbetrieb zu verlassen.

WARNUNG | Ausgangssteuerung mit Adapter

Bei angeschlossenem Adapter steuern Pins 1-4 den Ausgang auch bei inaktiven Analogkanälen. Reine Stromsteuerung setzt die Spannung auf den Nennhöchstwert. Reine Spannungssteuerung setzt den Strom auf den Nennhöchstwert. Stellen Sie die Schutzfunktionen ein und prüfen Sie beide Werte vor dem Schließen der Freigabeschleife.

6. Parallelbetrieb

Bis zu 99 geeignete Vollbreitenmodule mit gleichen Nenndaten können parallel arbeiten. Konfigurieren Sie einen Master und die übrigen Geräte als Slaves. Die Gruppe verwendet lokale Messung und digitale Steuerung oder Bedienung am Master. Lassen Sie Analogadapter getrennt. Setzen Sie bei jedem Modul mit Fernmessung vor dem Betrieb die lokalen Brücken gemäß Abschnitt 5 ein.

Fünfstellige Adresse	Bedeutung
Master: 2 NN 01	2 wählt Master. NN ist die Gesamtzahl einschließlich Master (01-99). Die externe Adresse ist 01.
Slave: 1 00 AA	1 wählt Slave. Mittlere Stellen auf 00 belassen und eine eindeutige AA-Adresse (02-99) vergeben.
Beispiel: zwei Module	Master 20201. Slave 10002.
Beispiel: sechs Module	Master 20601. Slaves 10002, 10003, 10004, 10005 und 10006.

1. Schalten Sie vor dem Verdrahten der Gruppe jedes Gerät einzeln bei ausgeschaltetem Ausgang ein. Drücken Sie ADDR, stellen Sie Rolle/Adresse ein, bestätigen Sie mit OK und schalten Sie das Netz aus.
2. Trennen Sie alle Zuleitungen und montieren Sie SYSTEM-Leitungen und Ausgangsschienen. Prüfen Sie Polarität, Abdeckungen und Anschlussbemessung.
3. Schließen Sie das Netz über eine bemessene gemeinsame Verteilung oder einzelne Zuleitungen an. Jeder Leiter und Anschluss muss den vorgesehenen Strom tragen können.
4. Starten Sie Master und Slaves. Warten Sie vor der Ausgangsfreigabe, bis alle Module hochgefahren sind. Die Slave-Panels zeigen LOCK.
5. Bedienen Sie am Master. Lassen Sie Adressen, Modulzahl und Verdrahtung während des Betriebs unverändert.
6. Sperren Sie den Ausgang. Schalten Sie alle Geräte gemeinsam aus oder zuerst die Slaves und zuletzt den Master. Trennen Sie alle Zuleitungen und prüfen Sie vor Arbeiten die Entladung.

Vormontierte Systeme enthalten Ausgangsschienen innerhalb jedes gelieferten Racks. Verbindungen zwischen Racks und zusätzliche Kühlung sind bauseits bereitzustellen, sofern nicht mitbestellt. Prüfen Sie die Belastbarkeit von Netzverteilung, Racks und Sammelschienen für das Gesamtsystem.

7. Digitale Steuerung und LAN

RS232 und RS485 verwenden Modbus RTU. Verwenden Sie jeweils nur eine Fernsteuerschnittstelle: RS232, RS485, LAN oder den Analogadapter. Während der Fernsteuerung sind die Bedienelemente an der Frontplatte gesperrt. Digitale Kommunikation aktiviert normalerweise die Fernsteuerung. Verwenden Sie die aktuellen ADDR- und BAUD-Einstellungen und halten Sie den Ausgang bei Adressänderungen ausgeschaltet. Bei Kommunikationsausfall bleiben die letzten Einstellungen wirksam.

Erstellen Sie die benötigten Steuer- und Aufzeichnungsfunktionen in einer eigenen Anwendung mit dem folgenden Protokoll. Eine Steueranwendung wird nicht mitgeliefert. Für das Netzgerät ist kein zusätzlicher Gerätetreiber erforderlich.

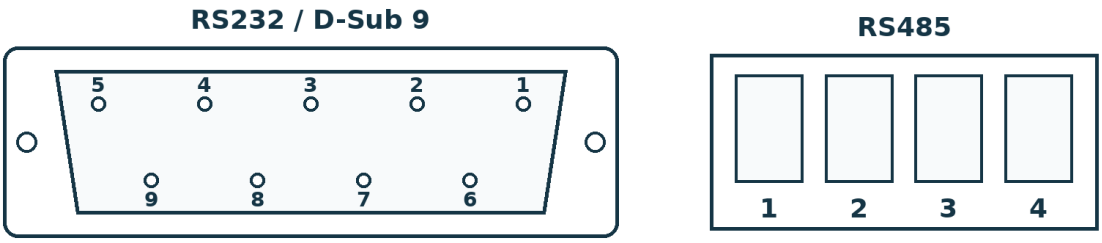


Abbildung 1. Vollbreite, Blick von außen auf die Geräteanschlüsse. RS232: Buchsenkontakte, breite Seite oben; RS485: vier Kontakte, links beginnend.

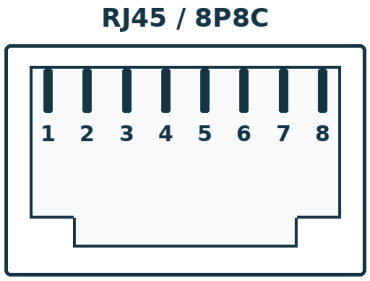


Abbildung 2. Halbbreite, Blick von außen in die RJ45-Gerätebuchse; Rastaussparung unten dargestellt. Die Pinnummern gelten für beide Buchsentypen; deren Signalbelegung unterscheidet sich gemäß Tabelle. Bei gedrehter Montage die Ansicht an der Rastaussparung ausrichten.

Anschluss	Belegung
Vollbreite: RS232 D-Sub 9	2 = TXD, 3 = RXD, 5 = Signal-GND. Andere Pins offen lassen.
Vollbreite: RS485 mit vier Kontakten	1 = A1 (D+), 2 = B1 (D-), 3 = A2 (D+), 4 = B2 (D-).
Halbbreite: kombinierter Anschluss	1 = A(D+), 2 = B(D-), 3 = RXD, 4 = TXD, 5 = GND. Gekennzeichnete kombinierte Buchse verwenden.
Halbbreite: benachbarte RS485/Systembuchse	1 = A(D+), 2 = B(D-). In entsprechenden Ausführungen führen Kontakte 7/8 den Systembus. Nur das vorgesehene serielle/Systemkabel verwenden.

7.1 LAN-Option

Die CH9120-LAN-Schnittstelle überträgt serielle Befehle über Ethernet. Der Chiphersteller WCH stellt ein Windows-Konfigurationsprogramm für Netzwerk- und serielle Einstellungen bereit. Gespeicherte Einstellungen bleiben bei Netzausfall erhalten. Netzgerätebefehle behalten ihr Modbus-RTU-Format.

Halten Sie den Ausgang ausgeschaltet. Verbinden Sie LAN, suchen Sie das Modul und wählen Sie Netzwerkmodus und Adresse. Passen Sie die seriellen Einstellungen an das Netzgerät an und speichern Sie sie. Verbinden Sie die Steueranwendung über den konfigurierten LAN- oder virtuellen COM-Zugang und lesen Sie zur Kommunikationsprüfung einen Messwert.

7.2 Register und Zahlenskalierung

Die folgenden Adressen sind nullbasierte Hexadezimaladressen. Register enthalten 16-Bit-Wörter, höherwertiges Byte zuerst. Bei CRC wird das niederwertige Byte zuerst gesendet. Lesen Sie vor der Umrechnung die Dezimalstellenregister für Spannung und Strom: physikalischer Wert = Ganzzahl / 10^Dezimalstellen.

Eingangsregister, Funktion 04

Adresse	Bedeutung
0x0064 / 0x0065	Spannungs- / Strommesswert.
0x0067 / 0x0068	Nennspannung / Nennstrom.
0x006A / 0x006B	Dezimalstellen für Spannung / Strom.

Digitale Eingänge, Funktion 02

Adresse	Bedeutung
0x0074 / 0x0075	CC- / CV-Status.
0x0078 / 0x0079 / 0x007A	OVP- / OCP- / OTP-Status.

Coils, Funktionen 01 / 05 / 0F

Adresse	Bedeutung
0x0085	Ausgangsbefehl.
0x0086	Bedienfeldsperre.
0x0088 / 0x0089	OVP / OCP aktivieren.
0x008E	Einschaltfreigabe, lesen/schreiben. Siehe 7.5.
0x008F	Steuert die Polarität nur bei dafür ausgerüsteten und konfigurierten Systemen.

Halteregister, Funktionen 03 / 06 / 10

Adresse	Bedeutung
0x0094	Geräte-ID.
0x0095 / 0x0096	Spannungs- / Stromsollwerte.
0x009C	Baudrate / 10, beispielsweise 960 für 9600 Baud. Unterstützte Baudrate verwenden.
0x009D / 0x009E	OVP- / OCP-Grenzwerte.

7.3 Inbetriebnahme der Kommunikation und Beispiele

Verwenden Sie einen Controller und eindeutige Geräteadressen. Stimmen Sie Baudrate, Parität, Datenbits und Stoppbits entsprechend der gespeicherten Konfiguration ab. Halten Sie den Ausgang bei Adress- und Skalierungsprüfungen ausgeschaltet. Richten Sie Leseanfragen jeweils an ein einzelnes Gerät.

```
Read two input registers from 0x0064, device 1:
01 04 00 64 00 02 30 14
```

Eine Antwort mit zwei Registern enthält die Byteanzahl 04, Spannungs- und Stromwörter sowie CRC. Der Spannungswert 643 mit einer Dezimalstelle entspricht 64,3 V. Berechnen Sie CRC für jedes Telegramm neu.

Skalieren Sie Sollwert-Schreibbefehle mit den Dezimalstellen des Modells und halten Sie Last- und Gerätegrenzen ein. Funktion 05 verwendet FF00 für EIN und 0000 für AUS. Prüfen Sie Lastschutz und Verdrahtung vor Ausgangs- oder Polaritätsbefehlen.

7.4 Mit Modbus RTU einstellen, starten, lesen und stoppen

Dieses Beispiel gilt für ein einzeln betriebenes Gerät an Adresse 1. Die gespeicherten seriellen Einstellungen übernehmen. Zuerst den Ausgang ausschalten und die Dezimalstellenregister lesen. Die folgenden Schreibwerte gelten NUR bei einer Spannungsnachkommastelle und zwei Stromnachkommastellen: dV = 1 und dI = 2. Bei anderem Ergebnis Datenwörter und CRC vor dem Schreiben neu berechnen.

Die Sollwerte sind 5,0 V und 0,10 A, codiert als 50 und 10. Eignung für Modell und Last prüfen und vor dem Start passende Schutzgrenzen einstellen. Alle dargestellten Bytes sind hexadezimal, einschließlich der Zwei-Byte-CRC. Anfragen einzeln senden und die Antwort prüfen.

Aktion	Anfragebytes
Ausgang AUS	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
dV und dI lesen	`01 04 00 6A 00 02 51 D7`
Nennspannung/-strom lesen	`01 04 00 67 00 02 C0 14`
5,0 V einstellen (Rohwert 50)	`01 06 00 95 00 32 18 33`
0,10 A einstellen (Rohwert 10)	`01 06 00 96 00 0A E9 E1`
Beide Sollwerte lesen	`01 03 00 95 00 02 D4 27`
Ausgang EIN nach Prüfung	`01 05 00 85 FF 00 9D D3`
Spannungs-/Stromistwert lesen	`01 04 00 64 00 02 30 14`
Ausgang AUS	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Ausgangsanforderung lesen	`01 01 00 85 00 01 EC 23`

Die Funktionen 05 und 06 bestätigen normalerweise die geschriebene Adresse und den Wert. Diese Bestätigung prüfen und die Sollwerte anschließend separat mit Funktion 03 zurücklesen. Die Antwort auf Funktion 04 für zwei Register enthält Byteanzahl 04 und danach Spannungs- und Stromwort. Die tatsächlichen dV-/dI-Skalierungen anwenden. Die Ausgangs-Coil zeigt den angeforderten Zustand. Restspannung vor Arbeiten separat prüfen.

7.5 Vollständige Telegrammformate

Senden Sie Binärbytes und nicht die abgedruckten Hexadezimalzeichen. Ein Register ist ein 16-Bit-Wort. Adressen und Registerdaten beginnen mit dem höherwertigen Byte. Bei den beiden CRC-Bytes steht das niederwertige Byte zuerst. R bedeutet Lesen, W Schreiben und R/W beides.

Verwenden Sie die hexadezimalen Registeradressen direkt als nullbasierte Telegrammadressen. Addieren Sie weder 1 noch einen 40001-Offset. Senden Sie jeweils eine Anfrage und prüfen Sie die Antwort, bevor Sie fortfahren. Zwischen RTU-Telegrammen sind mindestens 3,5 Zeichenzeiten einzuhalten. Oberhalb von 19200 bit/s mindestens 1,75 ms verwenden. Eine längere Geräteantwortzeit bleibt maßgebend.

Code	Funktion	Telegrammaufbau
0x01	Coils lesen	`ID 01 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Antwort: ID 01 N packed_bits CRC_L CRC_H`

Code	Funktion	Telegrammaufbau
0x02	Digitale Eingänge lesen	`ID 02 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Antwort: ID 02 N packed_bits CRC_L CRC_H`
0x03	Holding-Register lesen	`ID 03 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Antwort: ID 03 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x04	Eingangsregister lesen	`ID 04 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Antwort: ID 04 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x05	Ein Coil schreiben	`ID 05 ADDR_H ADDR_L VALUE_H VALUE_L CRC_L CRC_H` `Antwort: Echo der Anfrage`
0x06	Ein Register schreiben	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Antwort: Echo der Anfrage`
0x0F	Mehrere Coils schreiben	`ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N BITS... CRC_L CRC_H` `Antwort: ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`
0x10	Mehrere Register schreiben	`ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N DATA... CRC_L CRC_H` `Antwort: ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`

ID ist die Geräteadresse. QTY ist die Anzahl der angefragten Register oder Coils. N ist die Anzahl der Nutzdatenbytes. Beim Lesen von Registern enthält die Antwort zwei Datenbytes je Register.

Bei Coil- oder Digitaleingangsantworten steht der zuerst angefragte Zustand in Bit 0 des ersten Datenbytes. Füllbits außerhalb der angefragten Anzahl nicht auswerten.

Bei Funktion 05 bedeutet FF 00 EIN und 00 00 AUS.

Bei Funktion 10 gilt N = 2 x QTY.

Eine Ausnahmeantwort enthält den Anfragefunktionscode plus 0x80, einen Fehlercode und CRC. Code 01 bedeutet unzulässige Funktion, 02 unzulässige Adresse und 03 unzulässiger Wert. Eine Zeitüberschreitung oder ungültige CRC gilt nicht als erfolgreicher Befehl. Halten Sie den Ablauf an, sichern Sie die Last und prüfen Sie die Verbindung. Eine Schreibbestätigung bestätigt die Annahme, nicht die gemessene Ausgangsspannung oder den Strom.

Funktion 0F packt aufeinanderfolgende Coil-Zustände in Bits, beginnend mit Bit 0. Die Byteanzahl ergibt sich aus der auf ganze Bytes aufgerundeten Coil-Anzahl. Funktion 05 eignet sich für einzelne Ausgangs-, Sperr- oder Schutzfreigabe-Coils. Bei Holding-Registern wiederholt Funktion 06 den Wert. Funktion 10 bestätigt Startadresse und Wortanzahl.

Coil 0x008E ist der les- und schreibbare Freigabeparameter für das Einschalten. Mit Funktion 01 lesen und beim normalen Ausgangsbetrieb die gelieferte Einstellung beibehalten. Er ist vom Ausgangsbefehl 0x0085 getrennt. Vor dem Ändern einer Einschaltfreigabe das festgelegte Startverhalten der gelieferten Ausführung beachten. Coil 0x008F schaltet die Polarität nur mit passendem externem Modul um. Zuvor den Laststrom unterbrechen.

7.6 Status- und Konfigurationsbeispiele

Funktion	Anfrage
OVP/OCP/OTP lesen	`01 02 00 78 00 03 B8 12`
Bedienfeldsperre lesen	`01 01 00 86 00 01 1C 23`
Einschaltfreigabe lesen	`01 01 00 8E 00 01 9D E1`
OVP-/OCP-Grenzen lesen	`01 03 00 9D 00 02 55 E5`
OVP aktivieren	`01 05 00 88 FF 00 0C 10`
OCP aktivieren	`01 05 00 89 FF 00 5D D0`

Funktion	Anfrage
Beide Beispielsollwerte setzen	`01 10 00 95 00 02 04 00 32 00 0A 1B 34`

Beim Lesen der drei Schutzeingänge stehen Antwortbits 0, 1 und 2 für OVP, OCP und OTP. Vor dem Aktivieren einer Schutzfunktion deren passende Grenze lesen oder einstellen. Das gemeinsame Sollwertschreiben setzt wie 7.4 dV=1 und dI=2 voraus. Die Bestätigung lautet 01 10 00 95 00 02 51 E4.

Als Baudraten sind 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 43000, 57600, 76800, 115200 und 128000 bit/s vorgesehen. Eine von Gerät und Adapter unterstützte Rate wählen. Holding-Register 0x009C enthält Baud/10. Die Verbindung bei Ausgang AUS konfigurieren und danach mit der gewählten Rate verbinden. 0x0094 enthält die Geräteadresse. An einem gemeinsamen Bus eindeutige Adressen verwenden.

AP-Zubehör

Verwenden Sie jedes AP-Modul mit dem Netzgerät und der Last, für die es ausgelegt wurde. Die Module besitzen 19-Zoll-Gehäuse mit 2 oder 3 HE. Bewahren Sie Nenndaten und Anschlusshinweise beim Gerät auf.

Modul	Funktion	Bedienung
AP05 / AP5	Lasttrennung	Netzschalter, Not-Unterbrechungstaster, Schalter UNTERBROCHEN/VERBUNDEN und 2-polige externe Interlock-Schleife.
AP06 / AP6	Polaritätsumkehr	Netzschalter, Polaritätsschalter und externe Steuerschleife. Offen: normale Polarität. Gebrückt: umgekehrte Polarität.
AP7	Eingangsfilterung	Passiver Filter für das bestellte System.
AP8	Ausgangsfilter und Kapazität	Passiver Ausgangsfilter. Zusätzliche Kapazität erhöht die gespeicherte Energie.
AP9	Schutz gegen Rückenergie	Anwendungsspezifische passive Schutzbeschaltung oder aktiver Bremschopper. Vereinbarte Spannungs-, Strom-, Energie- und Belastungsgrenzen beachten.

AP05 und AP06 benötigen jeweils eine einphasige Versorgung mit 25 W bei der am Modul angegebenen Eingangsspannung. Ein aktiver AP9-Bremschopper benötigt seine entsprechend bemessene einphasige Versorgung. Prüfen Sie das Modul-Typenschild vor dem Anschluss.

WARNUNG | Strom vor Polaritätswechsel unterbrechen

Unterbrechen Sie vor dem Polaritätswechsel mit AP06 den Laststrom durch Ausgang AUS, einen geeigneten Interlock oder eine bemessene Trenneinrichtung. Prüfen Sie Restspannung und gespeicherte Energie. Schalten Sie die Polarität nur bei stromloser Last um.

Wählen Sie vor dem Entriegeln der AP05-Not-Unterbrechung oder dem Wiederherstellen der Modulversorgung UNTERBROCHEN und schalten Sie den Netzgeräteausgang aus. Verbinden Sie die Last erst nach Prüfung von Arbeitsbereich und Anschlüssen wieder.

Service und Fehlerbehebung

Symptom oder Anzeige	Maßnahme
Kein Ausgang	Netzversorgung, Ausgang EIN/AUS, Steuerungsart, Freigabe/Interlock und Schutzanzeigen prüfen.
Digitale Verbindung unterbrochen	Der Ausgang behält die letzten Einstellungen. Bei Bedarf die unabhängige Abschalt- oder Trenneinrichtung der Anwendung verwenden.
Unerwarteter CV/CC-Wechsel	Last und beide Grenzwerte prüfen. CC zeigt das Erreichen der eingestellten Stromgrenze an.
Heißes Gehäuse oder blockierte Lüftung	Ausgang ausschalten und Kühlung wiederherstellen. Vor der Prüfung spannungsfrei schalten und Abstand zu laufenden Lüftern halten.
Beschädigtes Kabel, Lichtbogen oder ungewöhnliches Geräusch	Betrieb stoppen und alle Energiequellen trennen. Vor Wiederinbetriebnahme den Service kontaktieren.
ERR mit OV/OC	Ausgang ausschalten, Fehler beheben und vor dem Neustart Last und Einstellungen prüfen.
Slave nicht bereit / falsche Modulzahl	Gruppe ausschalten. Eindeutige fünfstellige Adressen und SYSTEM-Verdrahtung vor dem Neustart prüfen.

Setzen Sie eine Schutzmeldung durch Ausschalten des Ausgangs zurück. Beheben Sie die Ursache und lassen Sie ein überhitztes Gerät vor dem erneuten Einschalten abkühlen. Halten Sie den Ausgang beim Schließen eines Interlocks ausgeschaltet. Wiederholte Auslösungen erfordern eine Ursachenprüfung.

Prüfung und Reinigung

Trennen Sie Netz- und Lastenergie vor der Prüfung von Leitungen, Steckverbindern, Abdeckungen und Lüftungsöffnungen. Reinigen Sie mit einem weichen, trockenen Tuch. Lassen Sie beschädigte oder lockere Anschlüsse vor dem Gebrauch instand setzen. Arbeiten im Geräteinneren sind qualifiziertem Servicepersonal vorbehalten.

Bei einem von außen zugänglichen Sicherungshalter ersetzen Sie Sicherungen nur durch den vorgesehenen Typ mit gleichem Nennwert. Trennen Sie zuvor die Versorgung. Wiederholtes Auslösen erfordert eine Serviceprüfung.

Kalibrierung, Garantie und Support

Bewahren Sie mitgelieferte Kalibrier- und Prüfunterlagen auf. Wählen Sie Rekalibrierintervalle passend zur Anwendung und zum Qualitätssystem. Eine bestellte akkreditierte Kalibrierung wird vom ausführenden Labor dokumentiert.

Die Standardgarantie beträgt zwei Jahre nach den Verkaufsbedingungen. Bestelltes Warranty+ verlängert sie auf insgesamt fünf Jahre. Es gelten die beim Kauf vereinbarten Bedingungen.

Nennen Sie dem Support Modell, Seriennummer, Optionen, Netzanschluss, Last, Einstellungen und Fehlerbild. Stimmen Sie Rücksendungen mit DSC-Electronics ab, weisen Sie auf Verunreinigungen hin und verwenden Sie geeignete Verpackung.

Trennen Sie vor der Entsorgung alle Energiequellen und bauen Sie gespeicherte Energie ab. Geben Sie das Gerät an einen geeigneten Entsorgungsbetrieb für Elektroaltgeräte.

Support und Produktinformationen: dsc-electronics.de | laborance.de.

Anhang A. Modelle und Eingangsstrom

Die folgende Tabelle umfasst alle Standardmodelle dieser Anleitung. Die Eingangsphasenzahl beschreibt den Netzanschluss unabhängig von den Ausgangsphasen. Bei dreiphasigem Eingang geben beide Stromspalten den Strom je Phase an. Bei abweichend bestelltem Netzeingang gelten Anschluss und Nennwerte des gelieferten Geräts.

Berechnungsgrundlage: Nennausgangsleistung, Wirkungsgrad 85% und angenommener Eingangsleistungsfaktor PF = 1,00. Der erste Wert gilt bei Nennnetzspannung, der zweite bei der angegebenen niedrigsten zulässigen Netzspannung. Der Eingangsleistungsfaktor ist nicht spezifiziert. Der tatsächliche Effektivstrom kann daher höher sein: Tabellenwert durch den tatsächlichen Eingangs-PF teilen. Bei PF = 0,8 ergibt sich beispielsweise Faktor 1,25. Diese Näherungswerte dienen der Planung und legen weder maximalen Eingangsstrom noch Leitungsquerschnitt oder Sicherungsnennstrom fest.

DP-M

Modell	Ausgangs-nennwert	Netz-eingang	Spannung Nenn / Min. V AC	Ca. A bei Nennspg. (je Phase*)	Ca. A bei Min.-Spg. (je Phase*)
DP10H-1M	1 kW	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DP1H-18M	1,8 kW	1 Phase	230 / 207	9,21	10,23
DP30-60M	1,8 kW	1 Phase	230 / 207	9,21	10,23
DP3H-6M	1,8 kW	1 Phase	230 / 207	9,21	10,23
DP60-30M	1,8 kW	1 Phase	230 / 207	9,21	10,23
DP6H-3M	1,8 kW	1 Phase	230 / 207	9,21	10,23
DP20H-1M	2 kW	3 Phasen	400 / 360	3,40	3,77
DP10H-3M	3 kW	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DP1H-36M	3,6 kW	1 Phase	230 / 207	18,41	20,46
DP30-120M	3,6 kW	1 Phase	230 / 207	18,41	20,46
DP3H-12M	3,6 kW	1 Phase	230 / 207	18,41	20,46
DP60-60M	3,6 kW	1 Phase	230 / 207	18,41	20,46
DP6H-6M	3,6 kW	1 Phase	230 / 207	18,41	20,46
DP10H-6M	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP120-50M	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP1H-60M	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP20-3HM	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP20H-3M	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP30-2HM	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP3H-20M	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP60-1HM	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP6H-10M	6 kW	1 Phase	230 / 207	30,69	34,10
DP6H-12M	7,2 kW	3 Phasen	400 / 360	12,23	13,58
DP1H-75M	7,5 kW	3 Phasen	400 / 360	12,74	14,15

Modell	Ausgangs-nennwert	Netz-eingang	Spannung Nenn / Min. V AC	Ca. A bei Nennspg. (je Phase*)	Ca. A bei Min.-Spg. (je Phase*)
DP30-250M	7,5 kW	3 Phasen	400 / 360	12,74	14,15
DP3H-25M	7,5 kW	3 Phasen	400 / 360	12,74	14,15
DP60-125M	7,5 kW	3 Phasen	400 / 360	12,74	14,15
DP20H-5M	10 kW	3 Phasen	400 / 360	16,98	18,87
DP10H-12M	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP1H-120M	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP20-6HM	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP30-4HM	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP3H-40M	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP4H-30M	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP60-2HM	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP6H-20M	12 kW	3 Phasen	400 / 360	20,38	22,64
DP10H-15M	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP150-1HM	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP15H-10M	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP1H-150M	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP30-5HM	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP3H-50M	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP50-3HM	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP60-250M	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30
DP6H-25M	15 kW	3 Phasen	400 / 360	25,47	28,30

* Bei dreiphasigem Eingang Strom je Phase. Bei einphasigem Eingang Außenleiterstrom. 45 Modelle.

Anhang B. Seriendatenblatt

Die folgenden Daten beschreiben die Serie insgesamt. Maximale Spannung, maximaler Strom und maximale Leistung können zu unterschiedlichen Modellen gehören und stehen nicht zwangsläufig gleichzeitig zur Verfügung. Maßgeblich sind die Nennwerte des gewählten Modells. Modellabhängige Spannen beschreiben die innerhalb der Serie verfügbaren Spezifikationen.

DP-M

Parameter	Serienangabe
Einzelmodule in Anhang A	Nennausgangsleistung: 1 ... 15kW. Spannung und Strom sind modellabhängig.
Erweiterter Serienumfang	Sonder- und Systemausführungen reichen bis 5kV, 10kA oder 1MW. Dies sind getrennte Maximalwerte, abhängig von der bestellten Ausführung.
Regelung / Gehäuse	CV / CC. 19 Zoll, 1 ... 3 HE, modellabhängig.
Ausgangskonfiguration	Bis einschließlich 1500V Nennspannung potentialfrei, darüber geerdet.
Spannung: Einstell- / Anzeigegenauigkeit	≤0,1% FS + 20mV bis ≤0,2% FS + 100mV, je nach Modell.
Strom: Einstell- / Anzeigegenauigkeit	≤0,3% FS + 10mA bis ≤0,5% FS + 200mA, je nach Modell.
Lastausregelung	Spannung und Strom: ≤0,1% FS bis ≤0,2% FS, je nach Modell.
Netzausregelung	Spannung und Strom: ≤0,2% FS.
Restwelligkeit	Spannung: ≤0,3% FS + 50mV bis ≤1% FS + 100mV. Strom: ≤0,3% FS + 10mA.
Erholungszeit	5ms bei 50% Laständerung.
Digitale Steuerung	RS232 / RS485 mit Modbus RTU. Optionales LAN auf CH9120-Basis. Eigene Anwendungen nutzen das dokumentierte Protokoll.
Analogoption	Spannungs-/Stromvorgabe und Istwerte sowie Ausgangsfreigabeschleife. Bestellter Bereich: 0 ... 5V, 0 ... 10V oder 4 ... 20mA.
Parallelbetrieb / Fernmessung	Bis 99 passende, für Parallelbetrieb ausgestattete Module. Fernmessung und Analogbetrieb sind im Parallelverbund deaktiviert. Fernmessung: nur Modelle ab 50A Nennausgangsstrom im Einzelbetrieb; bis 2V Kompensation. Vierpoliger Anschluss: Output+, Sense+, Sense-, Output-. Lokaler Betrieb erfordert die Brücken Output+/Sense+ und Sense-/Output-. Niemals mit offenen Sense-Eingängen betreiben.
Interne Entladung	Aktive Entladung. Vor Arbeiten Restspannung messen.
Netzeingang	207 ... 253V AC, 1 Phase / 360 ... 420V AC, 3 Phasen
Eingangsfrequenz / Wirkungsgrad	47 ... 63Hz / 85% bei Volllast.
Kühlfreiräume	Vorne und hinten: jeweils 30 cm. Links und rechts: jeweils 5 cm. Luftwege freihalten.

FS = Skalenendwert. Vom Wert = Anzeige- oder Einstellwert, je nach Angabe. LSB/dig = ein Schritt der kleinsten Stelle. rms = Effektivwert. pp = Spitze-Spitze-Wert. Modellbezogene Prüfbedingungen für Genauigkeit und Restwelligkeit beachten.

Revisionsverlauf

Revision	Datum	Änderungen
1.0	08. Oktober 2026	REV1-Ausgangsstand der aktuellen Produktion. Bedienung, Schutzfunktionen, Schnittstellen und Installation aktualisiert.
1.1	09.10.2026	Englischen Text vereinfacht. Deutsche Fassung und zweisprachige Navigation ergänzt.
1.2	09.10.2026	Softwareumfang korrigiert. Modellbezogene Eingangsstrom-Näherungswerte und Seriendaten ergänzt. Unterstützte Kommunikationsbeispiele erweitert.
1.3	09.10.2026	Kommunikationsreferenzen vervollständigt, Befehlsbeispiele und Protokolldetails ergänzt.
1.4	15.10.2026	Verifizierte Außenansichten der digitalen Geräteanschlüsse ergänzt.
1.5	18.10.2026	50-A-Grenze der Fernmessung, Funktionen des vierpoligen Anschlusses, erforderliche lokale Brücken und Betriebsverbot bei offenen Sense-Eingängen präzisiert.
1.6	24. November 2026	Darstellung der Seriendaten und Begriffe zur Ausgangskonfiguration vereinheitlicht.
1.7	24. November 2026	Einzelne Nutzung der Schnittstellen, Bedienfeldsperre bei Fernsteuerung, Verlassen des Analogbetriebs und Zurücksetzen des OV-Alarms im Analogbetrieb präzisiert.

Der Hardware-Ausgangsstand ist REV1 vom 8. Oktober 2026. Künftige Anleitungsrevisionen kennzeichnen Hardwareänderungen. Anleitungen für einen abgelösten Hardwarestand bleiben nach der Änderung zwei Jahre verfügbar.

DSC-ELECTRONICS GERMANY

Serie DP-M
Manual de usuario

Fuentes de alimentación de CC de alta potencia

INSTALACIÓN	FUNCIONAMIENTO	INTERFACES	SERVICIO

English: 1 | Deutsch: 19 | Español: 38 | Français: 57 | Português: 76

Lea las instrucciones de seguridad e instalación antes de conectar el equipo. Conserve este manual junto al dispositivo.

DSC-Electronics Germany
Georgstraße 36
53111 Bonn, Germany

Índice

1. Descripción general....40
2. Seguridad y comportamiento de la salida....40
3. Instalación y puesta en servicio....41
4. Funcionamiento local....43
5. Sensado remoto y adaptador analógico....44
6. Funcionamiento del sistema en paralelo....45
7. Control digital y LAN....46
Accesorios AP....51
Servicio y resolución de problemas....52
Apéndice A. Modelos y corriente de entrada....53
Apéndice B. Ficha técnica de la serie....55
Historial de revisiones....56

1. Descripción general

Las fuentes de alimentación DP-M proporcionan tensión y corriente continuas ajustables para bancos de ensayo y equipos industriales. La placa de características y la ficha técnica del modelo especifican los límites de cada unidad.

Característica	Características
Regulación	Cambio automático CV/CC dentro de los valores nominales del modelo.
Control	Ajustes digitales, preajustes, OVP/OCP y bloqueo del panel. RS232 y RS485 con Modbus RTU. LAN opcional.
Paquete analógico	Control y realimentación de tensión/corriente con bucle de habilitación A1. Rango de señal común: 0-5 V, 0-10 V o 4-20 mA, según pedido.
Sense	Disponible únicamente en modelos con corriente nominal mínima de 50 A, en funcionamiento individual. Utilice los puentes locales necesarios cuando no se utilice sensado remoto.
Sistemas en paralelo	Hasta 99 módulos idénticos equipados para paralelo. Ajuste las funciones Master/Slave en cada unidad.
Descarga	Descarga activa. Compruebe la tensión residual antes de trabajar.

Compruebe la placa de características, las conexiones de salida y las opciones instaladas antes del uso. Siga las instrucciones suministradas para cualquier modificación solicitada.

2. Seguridad y comportamiento de la salida

Si se produce un arco eléctrico, desactive la salida y aísle todas las fuentes de energía antes de investigar. Con una carga cortocircuitada, la fuente normalmente limita la corriente al valor seleccionado en modo CC. Puede seguir habiendo tensión en las conexiones.

ADVERTENCIA | Descarga eléctrica y energía almacenada
Antes de tocar o modificar el cableado, desconecte todas las fuentes de energía y asegúrelas contra una reconexión. Compruebe si hay tensión peligrosa en la salida y la carga con un instrumento de categoría adecuada. La desactivación de la salida y los bloqueos de control por sí solos no proporcionan aislamiento eléctrico.

La instalación debe realizarla un profesional electricista cualificado. Los usuarios deben comprender el procedimiento de funcionamiento y los peligros del equipo conectado. Utilice conexiones protegidas contra el contacto y cables con valores nominales adecuados. Mantenga la carcasa cerrada, el equipo seco y las aberturas de refrigeración despejadas. No utilice equipos dañados.

Conecte la carcasa a la tierra de protección (PE), incluso cuando la salida sea flotante. Compruebe la tensión admisible respecto a tierra de los instrumentos de ensayo. Conectar el conductor de masa de un osciloscopio puesto a tierra a una salida bajo tensión puede provocar un cortocircuito.

2.1 Habilitación de la salida y rearranque

El dispositivo estándar arranca con la salida deshabilitada.

La apertura del interbloqueo bloquea la salida y conserva el estado ON/OFF seleccionado. Por tanto, al cerrarlo puede restablecerse la tensión inmediatamente. En modo remoto analógico, mantenga abierto el bucle de habilitación de salida hasta que esté preparado para habilitarla. En los demás casos, desactive la salida antes de restablecer el bucle. Para trabajar en el circuito, aísle también

todas las fuentes de energía. Las versiones personalizadas solicitadas pueden comportarse de otra manera.

Si se pierde la comunicación digital, la salida continúa indefinidamente con los últimos ajustes. Disponga un sistema de parada independiente si la aplicación debe detenerse cuando falla la comunicación.

ADVERTENCIA | Cambio de control remoto a local

Desactive la salida antes de volver del control remoto al control manual. Con la salida habilitada, los ajustes manuales almacenados entran en vigor inmediatamente y pueden provocar un cambio repentino de tensión o corriente.

2.2 Energía residual y descarga

Un circuito de descarga activa reduce la energía interna de salida después de la desconexión. El tiempo de descarga depende de las condiciones de funcionamiento y la carga. Mida siempre la tensión residual antes de trabajar en el circuito.

Los condensadores y las baterías externos pueden conservar energía después de la desconexión. Utilice un sistema de descarga adecuado para la energía almacenada. Compruebe la tensión tanto en la fuente como en la carga y tenga en cuenta que la tensión puede reaparecer después de la descarga.

2.3 Puesta a tierra y tensión externa

La tensión máxima de trabajo entre cualquiera de los bornes de salida y PE es el 110% de la tensión máxima nominal del modelo. Mantenga los ajustes de salida dentro del valor nominal de la placa y respete cualquier límite de tensión inferior de cables, cargas e instrumentos.

Una disposición bipolar especificada con dos fuentes requiere un punto medio puesto a tierra y una puesta a tierra de salida compatible. Mantenga cada salida dentro de su límite de tensión respecto a PE y conecte ambas carcasas a PE. No se admite la conexión en serie para aumentar la tensión total.

La salida tolera una tensión continua externa de la polaridad correcta de hasta el 110% de su valor máximo nominal, con una corriente de fuga típica de aproximadamente 1 mA. Proteja la salida contra tensión de polaridad inversa y energía devuelta por la carga mediante componentes adecuados para la aplicación.

Para baterías, condensadores, motores, imanes y cargas pulsadas, evalúe la energía almacenada y los transitorios de conmutación. Dimensione el circuito de protección para la tensión, la corriente y la energía de defecto previstas.

3. Instalación y puesta en servicio

3.1 Inspección, montaje y refrigeración

Inspeccione el equipo y los accesorios antes de conectarlos. Fotografíe y comunique los daños de transporte. Conserve un embalaje adecuado para futuros transportes al servicio técnico.

Utilice un soporte estable adecuado para el peso del equipo. En un rack, utilice guías de soporte o bandejas además de los soportes de montaje frontales. Mantenga despejadas las entradas y salidas de aire e impida que el aire caliente de salida vuelva a la entrada. Respete los límites ambientales del modelo.

Ubicación	Separación mínima
Parte frontal	30 cm
Parte posterior	30 cm
Lado izquierdo y derecho	5 cm en cada lado

Utilice medios de elevación adecuados y un número suficiente de personas para manipular las unidades pesadas con seguridad. Eleve el equipo por la carcasa o por los puntos de elevación previstos. Deje espacio para las conexiones, el acceso y las distancias eléctricas necesarias.

3.2 Alimentación de red y dispositivos de protección

Compruebe la tensión de alimentación, la frecuencia, el número de fases y los requisitos de neutro en la placa de características. Conecte PE antes de aplicar alimentación. Disponga un seccionador de red accesible.

Conexión de entrada	Requisito
Monofásica	Utilice la tensión de fase nominal, el neutro y la tierra de protección.
Alimentación trifásica de la fuente de CC	Las versiones estándar utilizan tres fases y PE. Siga las instrucciones de cableado suministradas para una versión personalizada.
Instalación de varios módulos	Utilice una distribución de red externa de capacidad adecuada. Conecte PE a todos los módulos.

El equipo limita la corriente de arranque. En general se recomiendan interruptores automáticos de tipo C, D o K. Un instalador cualificado debe seleccionar el interruptor, la protección de los cables y el dispositivo diferencial para el equipo y la red de alimentación, teniendo en cuenta la corriente de defecto disponible y las normas locales de instalación.

Estime la corriente de red a partir de la potencia de salida, la eficiencia mínima y el factor de potencia real de entrada:

```
P_in = P_out / eta
I_single_phase = P_out / (eta x V_in,rms x PF_in)
I_three_phase = P_out / (eta x sqrt(3) x V_LL,rms x PF_in)
```

Con una eficiencia del 85%, la potencia activa de entrada es aproximadamente 1.176 veces la potencia activa de salida. Utilice la tensión de alimentación y el factor de potencia de entrada reales al calcular la corriente eficaz. El instalador debe comprobar los valores nominales del equipo, la protección del circuito y la carga admisible de los cables. El Apéndice A contiene estimaciones de corriente precalculadas y la configuración de fases de entrada de cada modelo cubierto. Las hipótesis de cálculo figuran junto a la tabla.

3.3 Cableado de carga y control

1. Desactive la salida. Desconecte la red y cualquier carga alimentada de forma independiente y, a continuación, compruebe si queda tensión residual.
2. Seleccione los cables y conectores para la corriente máxima, la tensión respecto a tierra y las condiciones de instalación. Aplique el par de apriete indicado por el fabricante del conector.
3. Conecte la carga a los bornes de salida marcados. Instale sujeciones contra tirones y cubiertas protectoras, y separe los cables de potencia de los cables de señal.
4. Conecte los cables de control utilizando la asignación de pines de la interfaz instalada. En las unidades con sensado remoto, instale el conector de cierre de sensado local o conecte

correctamente ambas entradas de sensado tal como se describe en la sección 5 antes del funcionamiento.

5. Compruebe PE, la polaridad, las conexiones, la protección de la carga y la refrigeración. Conecte la alimentación de red con la salida desactivada y seleccione ajustes iniciales bajos dentro de los valores nominales de la carga.
6. Compruebe las consignas, los límites de protección y el modo de control. Habilite la salida desde fuera de la zona protegida y observe el resultado. Detenga el equipo si el funcionamiento difiere del esperado.

Utilice un dispositivo de conexión de categoría adecuada para cambios frecuentes de carga. Aísle y descargue el circuito antes de conectarlo o desconectarlo.

4. Funcionamiento local

Control	Funcionamiento
V-set / I-set	Selecciona el ajuste de tensión/corriente. Elija el dígito con las flechas, ajústelo con el codificador y confirme con OK.
Pre-set	Retiene los cambios hasta que se pulse OK.
OV-set / OI-set	Ajustar los límites de protección contra sobretensión / sobrecorriente.
ON/OFF	Solicitar salida ON/OFF.
ADDR / BAUD	Ajustar la dirección de comunicación y la velocidad.
LOCK	Bloquea o desbloquea los controles del panel.

4.1 Arranque y ajuste normal

1. Aísle la salida y las cargas alimentadas por separado. Compruebe las conexiones de red y salida.
2. Conecte la red y espere al estado de espera. Durante el autodiagnóstico, la pantalla puede mostrar brevemente los ajustes anteriores.
3. Pulse V-set, seleccione el dígito con las flechas, ajuste la tensión con el codificador y pulse OK. Repita con I-set para la corriente.
4. Ajuste límites de protección OV-set y OI-set adecuados y confirme cada uno con OK.
5. Compruebe los ajustes y las condiciones de habilitación. Pulse ON/OFF y observe OUTPUT y CV/CC.
6. Pulse ON/OFF para detener. Aísle y compruebe la tensión antes de cambiar conexiones.

Durante la edición, el campo seleccionado muestra la consigna. Después de editar, vuelve a mostrar la salida medida. Con la salida activada, los ajustes normales V-set/I-set se aplican inmediatamente.

4.2 Funcionamiento con preajustes

Para preparar un cambio por escalón, seleccione V-set o I-set y active PRESET. Introduzca el nuevo valor. La salida conserva su ajuste anterior hasta que pulse OK y cambia entonces inmediatamente. Compruebe que la carga puede tolerar el escalón.

4.3 Protección e indicaciones de pantalla

Un disparo OV u OC deshabilita la salida. Desactive la salida para restablecer la alarma, corrija la causa y vuelva a habilitarla. OVP mide la tensión en los bornes de la fuente de alimentación.

Indicación	Significado
CV / CC	Modo activo de regulación de tensión/corriente.
OUTPUT	Indicación de salida activada.
OV / OC	Modo de ajuste de protección o condición de protección correspondiente.
OT / ERR	Indicación de temperatura o avería general. Una carga cortocircuitada entra normalmente en modo CC.
ADDR / BAUD / PRESET	La función de configuración correspondiente está seleccionada.
REMOTE / LOCK	Control remoto / bloqueo del panel.
LV / LC	Se utiliza para funciones instaladas en unidades de pedido especial.

5. Sensado remoto y adaptador analógico

El sensado remoto está disponible únicamente en los modelos DP-M con corriente nominal de salida de al menos 50 A y solo en funcionamiento individual. La compensación está limitada a 2 V. OVP mide en los bornes de salida locales. El sensado remoto está deshabilitado en un grupo en paralelo.

El conector posterior de sensado de cuatro pines tiene el orden de funciones Output+, Sense+, Sense-, Output-. Identifique las conexiones por sus marcas de función. La tabla enumera funciones eléctricas. No es una vista del conector ni un dibujo de numeración de pines.

Función	Conexión
Output+	Referencia local de salida positiva para el puente Sense+.
Sense+	Entrada de sensado positiva. Conecte al borne positivo de la carga para el sensado remoto.
Sense-	Entrada de sensado negativa. Conecte al borne negativo de la carga para el sensado remoto.
Output-	Referencia local de salida negativa para el puente Sense-.

Cuando no se utilice sensado remoto, instale el conector de cierre suministrado. Puentea Output+ con Sense+ y Sense- con Output-, selecciona el sensado local y deshabilita el sensado remoto.

Para sensado remoto, aísle la red y todas las fuentes de energía de la carga, mida la tensión residual y retire el conector de cierre. Conecte Sense+ al positivo de la carga y Sense- al negativo. Compruebe la polaridad y asegure ambas conexiones de sensado antes del funcionamiento. Aísle y descargue de nuevo antes de desconectar los cables de sensado y restablezca el conector de cierre antes de volver al funcionamiento local.

ADVERTENCIA | Nunca utilice una unidad equipada con las entradas de sensado abiertas. Los puentes locales o una entrada de sensado correctamente conectada deben estar instalados antes del funcionamiento. Las unidades equipadas de un grupo en paralelo requieren los mismos puentes locales.

5.1 Selección y conexión del adaptador

Utilice el adaptador analógico suministrado para la unidad y el rango de señal. Conecte los adaptadores de media anchura a la toma posterior designada y los de anchura completa a la

conexión SYSTEM/adaptador marcada. Compruebe las etiquetas antes de insertarlos. Utilice el control analógico únicamente en funcionamiento individual.

Utilice el rango de señal solicitado: 0-5 V, 0-10 V o 4-20 mA. Conecte cada señal al borne de referencia correspondiente. Mantenga las fuentes de tensión externas alejadas de las salidas de realimentación y auxiliares.

La escala analógica va de cero al valor nominal máximo del modelo. Una tensión CV mínima especificada marca el límite inferior del rendimiento de regulación garantizado.

La pérdida de la señal analógica, incluida la interrupción de un bucle de corriente, produce una consigna baja. Mantenga las señales de entrada dentro del rango solicitado. Antes de tocar el circuito, aíslelo y mida cualquier tensión restante en la carga.

Pin	Función	Referencia / límite
1	VCC	Salida auxiliar de 12 V, máximo 10 mA, respecto al pin 9.
2	ADV in	Consigna de tensión, respecto al pin 9.
3	DAV out	Realimentación de tensión, respecto al pin 9.
4	ON	Puentear los pines 1-4 para habilitar la salida. Abrir para deshabilitar.
5	CRM	Puentear los pines 1-5 para seleccionar control externo de corriente.
9	GND	Referencia analógica común.
10	ADC in	Consigna de corriente, respecto al pin 9.
11	DAC out	Realimentación de corriente, respecto al pin 9.
12	VRM	Puentear los pines 1-12 para seleccionar control externo de tensión.

Siga los números de borne impresos en el adaptador estándar y deje abiertos los pines no enumerados. Modifique el cableado de control únicamente con el circuito aislado. Una vez habilitado el control analógico, retirar los puentes de control de tensión/corriente no restablece el funcionamiento local. Para salir del modo analógico, abra el bucle de habilitación de salida (pines 1-4), desconecte la alimentación de red y aísle todas las fuentes de energía. Desconecte el adaptador analógico y reinicie la fuente de alimentación con el adaptador desconectado. Compruebe los ajustes locales de tensión/corriente y protección antes de habilitar la salida.

Un disparo OV deshabilita la salida. En modo remoto analógico, abra el bucle de habilitación de salida (pines 1-4), corrija la causa y establezca una consigna de tensión adecuada por debajo del límite OVP. Cierre el bucle únicamente cuando la carga y la zona de trabajo estén preparadas para habilitar la salida. El cierre del bucle puede restablecer la salida inmediatamente. Esto restablece la alarma OV sin salir del modo analógico.

ADVERTENCIA | El adaptador cambia el control de salida

Con el adaptador conectado, los pines 1-4 controlan la salida aunque ambos canales analógicos estén inactivos. El control solo de corriente fija la tensión al máximo nominal. El control solo de tensión fija la corriente al máximo nominal. Ajuste las protecciones y compruebe ambos valores antes de cerrar el bucle de habilitación.

6. Funcionamiento del sistema en paralelo

Pueden funcionar en paralelo hasta 99 módulos compatibles de anchura completa con valores nominales idénticos. Configure uno como Master y los demás como Slaves. El grupo utiliza sensado

local y control digital o desde el panel Master. Mantenga los adaptadores analógicos desconectados. En cada módulo equipado con sensado remoto, instale los puentes locales descritos en la sección 5 antes del funcionamiento.

Dirección de cinco dígitos	Significado
Master: 2 NN 01	2 selecciona Master. NN es el número total incluido el Master (01-99). Su dirección externa es 01.
Slave: 1 00 AA	1 selecciona Slave. Mantenga los dígitos centrales en 00 y asigne una dirección AA única (02-99).
Ejemplo, dos módulos	Master 20201. Slave 10002.
Ejemplo, seis módulos	Master 20601. Slaves 10002, 10003, 10004, 10005 y 10006.

1. Antes de cablear el grupo, alimente cada unidad individualmente con la salida desactivada. Pulse ADDR, ajuste su función/dirección, pulse OK y desconecte la red.
2. Aísle todas las alimentaciones e instale el mazo SYSTEM y las barras de salida. Compruebe la polaridad, las cubiertas y los valores nominales de conexión.
3. Conecte la red mediante distribución común de capacidad adecuada o alimentaciones separadas. Cada conductor y borne debe soportar la corriente asignada.
4. Arranque Master y Slaves. Espere a que todos los módulos terminen el arranque antes de habilitar la salida. Los paneles Slave muestran LOCK.
5. Maneje desde el Master. Mantenga sin cambios las direcciones, el número de módulos y el cableado durante el funcionamiento.
6. Deshabilite la salida. Desconecte todas las unidades juntas o primero los Slaves y por último el Master. Aísle todas las alimentaciones y compruebe la descarga antes de trabajar.

Los sistemas premontados incluyen barras de salida dentro de cada rack suministrado. Disponga las conexiones entre racks y cualquier refrigeración adicional en el lugar de instalación salvo que estén incluidas en el pedido. Compruebe la capacidad de la distribución de red, los racks y las barras para el sistema completo.

7. Control digital y LAN

RS232 y RS485 utilizan Modbus RTU. Utilice una sola interfaz remota a la vez: RS232, RS485, LAN o el adaptador analógico. Los controles del panel frontal están bloqueados durante el funcionamiento remoto. La comunicación digital normalmente selecciona control remoto. Utilice los ajustes actuales ADDR y BAUD y mantenga la salida desactivada al cambiar direcciones. La pérdida de comunicación mantiene la salida con los últimos ajustes.

Cree las funciones de control y registro necesarias en su propia aplicación utilizando el protocolo siguiente. No se suministra una aplicación de control. La fuente de alimentación no requiere un controlador adicional específico del dispositivo.

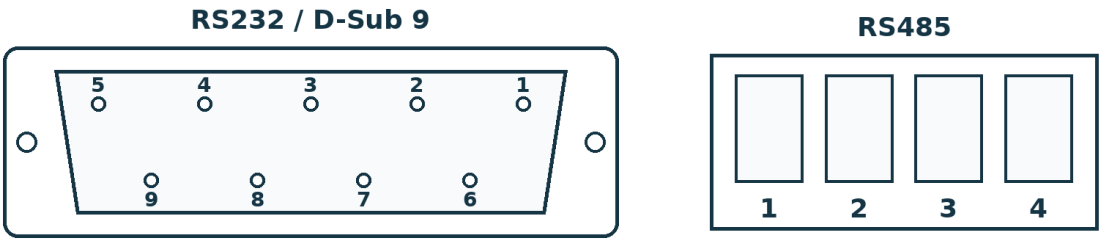


Figura 1. Unidad de anchura completa, vista exterior de los conectores del equipo. RS232: contactos hembra, lado ancho arriba. RS485: cuatro contactos numerados desde la izquierda.

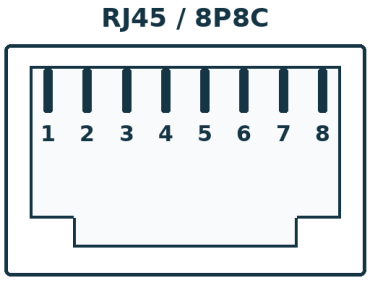


Figura 2. Unidad de media anchura, vista exterior de una toma RJ45 del equipo, con el hueco de la pestaña abajo. Las posiciones de los pines se aplican a ambos tipos de toma. Sus asignaciones de señal difieren como indica la tabla. Si está montada girada, alinee la vista mediante el hueco de la pestaña.

Conexión	Asignación definida
RS232 D-sub 9 de anchura completa	2 = TXD, 3 = RXD, 5 = GND de señal. Deje los demás pines abiertos.
RS485 de cuatro contactos de anchura completa	1 = A1 (D+), 2 = B1 (D-), 3 = A2 (D+), 4 = B2 (D-).
Toma combinada de media anchura	1 = A(D+), 2 = B(D-), 3 = RXD, 4 = TXD, 5 = GND. Utilice la toma combinada marcada.
Toma RS485/sistema adyacente de media anchura	1 = A(D+), 2 = B(D-). En las versiones aplicables, los contactos 7/8 llevan el bus de sistema. Utilice únicamente el cable serie/sistema especificado.

7.1 Opción LAN

La interfaz LAN CH9120 transporta órdenes serie por Ethernet. El fabricante del chip, WCH, proporciona una utilidad Windows para configurar la red y los ajustes serie. Los ajustes guardados se conservan tras una pérdida de alimentación. Las órdenes de la fuente mantienen su formato Modbus RTU.

Mantenga la salida desactivada. Conecte LAN, detecte el módulo y elija el modo de red y la dirección necesarios. Haga coincidir los ajustes serie con la fuente y guárdelos. Conecte la aplicación de control mediante la vía LAN o COM virtual configurada y lea después una medición para comprobar la comunicación.

7.2 Mapa de registros y escalas numéricas

Las direcciones siguientes son direcciones hexadecimales con base cero. Los registros contienen palabras de 16 bits, con el byte alto primero. El CRC se envía con el byte bajo primero. Lea los registros de posición decimal de tensión/corriente antes de convertir valores: valor de ingeniería = entero / 10^posición_decimal.

Registros de entrada, función 04

Dirección	Significado
0x0064 / 0x0065	Tensión / corriente reales.
0x0067 / 0x0068	Tensión / corriente nominales.
0x006A / 0x006B	Posición decimal de tensión / corriente.

Entradas discretas, función 02

Dirección	Significado
0x0074 / 0x0075	Estado CC / CV.
0x0078 / 0x0079 / 0x007A	Estado OVP / OCP / OTP.

Bobinas, funciones 01 / 05 / 0F

Dirección	Significado
0x0085	Orden de salida.
0x0086	Bloqueo del panel.
0x0088 / 0x0089	Habilitación OVP / OCP.
0x008E	Permiso de encendido, lectura/escritura. Véase 7.5.
0x008F	Controla la polaridad únicamente en un sistema equipado y configurado para esa función.

Registros de retención, funciones 03 / 06 / 10

Dirección	Significado
0x0094	ID del dispositivo.
0x0095 / 0x0096	Consignas de tensión / corriente.
0x009C	Velocidad / 10, por ejemplo 960 para 9600 baudios. Utilice una velocidad admitida.
0x009D / 0x009E	Umbrales OVP / OCP.

7.3 Secuencia de integración y ejemplos

Utilice un controlador y direcciones de dispositivo únicas. Haga coincidir la velocidad, la paridad, los bits de datos y los bits de parada configurados. Mantenga la salida desactivada mientras comprueba direcciones y escalas. Dirija las solicitudes de lectura a un dispositivo cada vez.

```
Leer dos registros de entrada desde 0x0064, dispositivo 1:
01 04 00 64 00 02 30 14
```

Una respuesta de dos registros contiene un recuento de bytes de 04, las palabras de tensión y corriente y el CRC. Un valor de tensión de 643 con un decimal significa 64.3 V. Calcule el CRC por separado para cada trama.

Escale las escrituras de consigna utilizando las posiciones decimales del modelo y respete los valores nominales de la carga y la fuente. La función 05 utiliza FF00 para ON y 0000 para OFF. Compruebe la protección de la carga y el cableado antes de escribir órdenes de salida o polaridad.

7.4 Ajustar, iniciar, leer y detener con Modbus RTU

Utilice este ejemplo con un dispositivo en funcionamiento individual en la dirección 1. Utilice sus ajustes serie guardados. Desactive primero la salida y lea los registros de posición decimal. Las escrituras de ejemplo siguientes se aplican SOLO cuando la tensión tiene un decimal y la corriente dos: dV = 1 y dI = 2. Para cualquier otro resultado, calcule nuevas palabras de datos y CRC antes de escribir.

Las consignas son 5.0 V y 0.10 A, codificadas como 50 y 10. Compruebe que estos valores sean adecuados para el modelo y la carga. Ajuste límites de protección adecuados antes de arrancar. Todos los bytes mostrados son hexadecimales, incluido el CRC de dos bytes. Envíe una solicitud cada vez y compruebe la respuesta.

Acción	Bytes de solicitud
Salida OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Leer dV y dI	`01 04 00 6A 00 02 51 D7`
Leer tensión/corriente nominales	`01 04 00 67 00 02 C0 14`
Ajustar 5.0 V (valor bruto 50)	`01 06 00 95 00 32 18 33`
Ajustar 0.10 A (valor bruto 10)	`01 06 00 96 00 0A E9 E1`
Leer ambas consignas	`01 03 00 95 00 02 D4 27`
Salida ON después de las comprobaciones	`01 05 00 85 FF 00 9D D3`
Leer tensión/corriente reales	`01 04 00 64 00 02 30 14`
Salida OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Leer solicitud de salida	`01 01 00 85 00 01 EC 23`

Las funciones 05 y 06 normalmente reproducen la dirección y el valor escritos. Compruebe este eco y confirme después las consignas de forma independiente con la función 03. Una respuesta de la función 04 para dos registros tiene un recuento de bytes de 04 seguido de las palabras de tensión y corriente. Aplique las escalas dV/dI reales. La respuesta de la bobina de salida indica el estado solicitado, por lo que debe comprobar la tensión restante por separado antes de trabajar.

7.5 Formatos completos de mensajes

Envíe bytes binarios, no los caracteres hexadecimales impresos. Cada registro es una palabra de 16 bits. Las direcciones y los datos de registro utilizan primero el byte alto. Los dos bytes CRC utilizan primero el byte bajo. R significa lectura, W escritura y R/W permite ambas.

Utilice directamente las direcciones hexadecimales de registro como direcciones de transmisión con base cero. No añada 1 ni un desplazamiento de 40001. Envíe una solicitud cada vez y compruebe la respuesta antes de continuar. Deje al menos 3.5 tiempos de carácter entre tramas RTU. Para velocidades superiores a 19200 bit/s, utilice al menos 1.75 ms. Respete cualquier retardo de respuesta mayor del dispositivo.

Código	Función	Estructura de la trama
0x01	Leer bobinas	`ID 01 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Respuesta: ID 01 N packed_bits CRC_L CRC_H`

Código	Función	Estructura de la trama
0x02	Leer entradas discretas	`ID 02 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Respuesta: ID 02 N packed_bits CRC_L CRC_H`
0x03	Leer registros de retención	`ID 03 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Respuesta: ID 03 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x04	Leer registros de entrada	`ID 04 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Respuesta: ID 04 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x05	Escribir una bobina	`ID 05 ADDR_H ADDR_L VALUE_H VALUE_L CRC_L CRC_H` `Respuesta: eco de la solicitud`
0x06	Escribir un registro	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Respuesta: eco de la solicitud`
0x0F	Escribir varias bobinas	`ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N BITS... CRC_L CRC_H` `Respuesta: ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`
0x10	Escribir varios registros	`ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N DATA... CRC_L CRC_H` `Respuesta: ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`

ID es la dirección del dispositivo. QTY es el número de registros o bobinas solicitados. N es el número de bytes de datos. La respuesta de lectura de registros contiene dos bytes de datos por registro.

Las respuestas de bobinas o entradas discretas empaquetan el primer estado solicitado en el bit 0 del primer byte de datos. Ignore los bits de relleno que excedan la cantidad solicitada.

Para la función 05, FF 00 significa ON y 00 00 significa OFF.

Para la función 10, N es igual a 2 x QTY.

Una respuesta de excepción contiene la función solicitada más 0x80, un código de excepción y el CRC. El código 01 indica una función no admitida, 02 una dirección no válida y 03 un valor no válido. Un tiempo de espera agotado o un CRC no válido no equivalen a una orden ejecutada correctamente. Detenga la secuencia, mantenga la carga en condiciones seguras y diagnostique la conexión. Una confirmación de escritura confirma la aceptación, no la tensión o corriente de salida medida.

La función 0F empaqueta estados de bobinas consecutivas en bits, comenzando por el bit 0. Su recuento de bytes es el número de bobinas redondeado hacia arriba a bytes completos. Utilice la función 05 para una bobina individual de salida, bloqueo o habilitación de protección. En los cambios de registros de retención, la función 06 reproduce el valor y la función 10 confirma la dirección inicial y el número de palabras.

La bobina 0x008E es el parámetro de permiso de encendido de lectura/escritura. Léalo con la función 01 y conserve su ajuste suministrado durante el control normal de salida. Es independiente de la orden de salida 0x0085. Utilice el comportamiento de arranque confirmado de la configuración suministrada antes de cambiar un permiso de encendido. La bobina 0x008F cambia la polaridad únicamente si está instalado el módulo externo correspondiente. Interrumpa la corriente de carga antes de utilizarla.

7.6 Ejemplos de estado y configuración

Función	Solicitud
Leer OVP/OCP/OTP	`01 02 00 78 00 03 B8 12`
Leer bloqueo del panel	`01 01 00 86 00 01 1C 23`
Leer permiso de encendido	`01 01 00 8E 00 01 9D E1`
Leer umbrales OVP/OCP	`01 03 00 9D 00 02 55 E5`

Función	Solicitud
Habilitar OVP	`01 05 00 88 FF 00 0C 10`
Habilitar OCP	`01 05 00 89 FF 00 5D D0`
Ajustar ambas consignas de ejemplo	`01 10 00 95 00 02 04 00 32 00 0A 1B 34`

Para las tres entradas de protección, los bits de respuesta 0, 1 y 2 indican OVP, OCP y OTP. Antes de habilitar una protección, lea o ajuste su umbral adecuado. La escritura combinada de consignas utiliza los mismos requisitos dV=1 y dI=2 de 7.4. Su confirmación es 01 10 00 95 00 02 51 E4.

Las velocidades admitidas son 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 43000, 57600, 76800, 115200 y 128000 bit/s. Seleccione una velocidad admitida tanto por el dispositivo como por el adaptador serie. El registro de retención 0x009C contiene velocidad/10. Configure el enlace con la salida desactivada y vuelva a conectarse con la velocidad seleccionada. Lea 0x0094 para la dirección del dispositivo y utilice una dirección única en un bus compartido.

Accesorios AP

Utilice cada módulo AP con la fuente de alimentación y la carga para las que se especificó. Los módulos utilizan carcasas de 19 pulgadas de 2U o 3U. Conserve los valores nominales del módulo y las instrucciones de conexión junto al equipo.

Módulo	Función	Funcionamiento
AP05 / AP5	Desconexión de carga	Interruptor de alimentación, botón de interrupción de emergencia, interruptor INTERRUPTED/CONNECTED y bucle de interbloqueo externo de dos pines.
AP06 / AP6	Inversión de polaridad	Interruptor de alimentación, interruptor de polaridad y bucle de control externo. Abierto proporciona polaridad normal y el bucle puenteado polaridad inversa.
AP7	Filtrado del lado de entrada	Filtro pasivo adaptado al sistema solicitado.
AP8	Filtrado de salida y capacidad	Filtro de salida pasivo. La capacidad añadida aumenta la energía almacenada.
AP9	Protección contra energía inversa	Protección pasiva específica de la aplicación o chopper de frenado activo. Respete los límites acordados de tensión, corriente, energía y régimen de funcionamiento.

AP05 y AP06 necesitan cada uno una alimentación monofásica de 25 W a la tensión de entrada marcada en el módulo. Un chopper de frenado activo AP9 necesita su propia alimentación monofásica nominal. Compruebe la placa del módulo antes de conectar.

ADVERTENCIA | Interrumpir la corriente antes de invertir la polaridad

Antes de cambiar la polaridad AP06, interrumpa la corriente de carga mediante salida OFF, un interbloqueo adecuado o un seccionador de capacidad nominal apropiada. Compruebe la tensión restante y la energía almacenada. Invierta la polaridad únicamente cuando la corriente de carga sea cero.

Antes de liberar la interrupción de emergencia AP05 o restablecer la alimentación del módulo, seleccione INTERRUPTED y desactive la salida de la fuente. Vuelva a conectar la carga solo después de comprobar la zona de trabajo y las conexiones.

Servicio y resolución de problemas

Síntoma o indicación	Acción
Sin salida	Compruebe la red, salida ON/OFF, el modo de control, la habilitación/interbloqueo y los indicadores de protección.
Pérdida del enlace digital	La salida conserva los últimos ajustes. Utilice el sistema de parada o aislamiento independiente de la aplicación cuando sea necesario.
Transición CV/CC inesperada	Compruebe la carga y ambos límites ajustados. CC indica que se ha alcanzado el límite de corriente seleccionado.
Carcasa caliente o flujo de aire bloqueado	Desactive la salida y corrija las condiciones de refrigeración. Aísle antes de inspeccionar y manténgase alejado de los ventiladores en movimiento.
Cable dañado, arcos o ruidos inusuales	Detenga el funcionamiento y aísle todas las fuentes de energía. Solicite asesoramiento del servicio técnico antes de volver a arrancar.
ERR con OV/OC	Desactive la salida, corrija la avería y compruebe la carga y los ajustes antes de volver a arrancar.
Slave no preparado / total incorrecto	Deshabilite el grupo. Compruebe las direcciones únicas de cinco dígitos y el cableado SYSTEM antes de volver a arrancar.

Restablezca una alarma de protección desactivando la salida. Corrija la causa y deje enfriar una unidad sobrecalentada antes de volver a habilitar la salida. Mantenga la salida desactivada al restablecer un interbloqueo. Los disparos repetidos requieren una investigación.

Inspección y limpieza

Aísle la red y la energía de la carga antes de inspeccionar cables, conectores, cubiertas y aberturas de ventilación. Limpie con un paño suave y seco. Repare las conexiones dañadas o sueltas antes del uso. Los trabajos internos están reservados a personal de servicio cualificado.

Si hay un portafusibles accesible al usuario, sustituya el fusible únicamente por el tipo y valor nominal especificados. Aísle primero la alimentación. Los disparos repetidos del fusible requieren servicio técnico.

Calibración, garantía y asistencia

Conserve los registros de calibración e inspección suministrados. Seleccione los intervalos de recalibración según su aplicación y su sistema de calidad. Una calibración acreditada solicitada se documenta por el laboratorio que la realiza.

La garantía estándar es de dos años conforme a las condiciones de venta. La opción Warranty+ solicitada la amplía a cinco años en total. Se aplican las condiciones acordadas en la compra.

Para solicitar asistencia, indique el modelo, el número de serie, las opciones, la conexión de alimentación, la carga, los ajustes y los detalles de la avería. Acuerde las condiciones de devolución con DSC-Electronics, comunique cualquier contaminación y utilice un embalaje adecuado.

Antes de desechar el equipo, aísle todas las fuentes de energía y descargue la energía almacenada. Entregue el equipo a un gestor adecuado de residuos eléctricos.

Asistencia e información actual del producto: dsc-electronics.de | laborance.de.

Apéndice A. Modelos y corriente de entrada

La tabla siguiente enumera todos los modelos estándar cubiertos por este manual. El número de fases de entrada describe la conexión de red, independientemente del número de fases de salida. Para una entrada trifásica, ambas columnas de corriente muestran la corriente de cada fase. Utilice la conexión y los valores nominales de la unidad suministrada si se solicitó una configuración de entrada diferente.

Base de cálculo: potencia nominal de salida, eficiencia del 85% y factor de potencia de entrada supuesto PF = 1.00. El primer valor utiliza la tensión nominal de red. El segundo utiliza la tensión mínima de red permitida indicada. El factor de potencia de entrada no está especificado, por lo que la corriente eficaz real puede ser mayor: divida el valor de la tabla por el PF de entrada real. Para PF = 0.8, por ejemplo, multiplique por 1.25. Estas estimaciones sirven para la planificación y no definen la corriente máxima de entrada, la sección de los cables ni el calibre de un interruptor automático.

DP-M

Modelo	Valor nominal de salida	Entrada de red	Tensión nom. / mín. V AC	A aprox. a tensión nominal (por fase*)	A aprox. a tensión mínima (por fase*)
DP10H-1M	1 kW	1 fase	230 / 207	5.12	5.68
DP1H-18M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP30-60M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP3H-6M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP60-30M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP6H-3M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP20H-1M	2 kW	3 fases	400 / 360	3.40	3.77
DP10H-3M	3 kW	1 fase	230 / 207	15.35	17.05
DP1H-36M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP30-120M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP3H-12M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP60-60M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP6H-6M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP10H-6M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP120-50M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP1H-60M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP20-3HM	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP20H-3M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP30-2HM	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP3H-20M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP60-1HM	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-10M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-12M	7.2 kW	3 fases	400 / 360	12.23	13.58

Modelo	Valor nominal de salida	Entrada de red	Tensión nom. / mín. V AC	A aprox. a tensión nominal (por fase*)	A aprox. a tensión mínima (por fase*)
DP1H-75M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP30-250M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP3H-25M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP60-125M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP20H-5M	10 kW	3 fases	400 / 360	16.98	18.87
DP10H-12M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP1H-120M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP20-6HM	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP30-4HM	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP3H-40M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP4H-30M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP60-2HM	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP6H-20M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP10H-15M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP150-1HM	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP15H-10M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP1H-150M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP30-5HM	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP3H-50M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP50-3HM	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP60-250M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP6H-25M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30

* Valores por fase para entrada de 3 fases. Los valores monofásicos son corriente de línea. 45 modelos.

Apéndice B. Ficha técnica de la serie

Los datos siguientes describen la serie en su conjunto. Los máximos de tensión, corriente y potencia pueden corresponder a modelos distintos y no necesariamente están disponibles simultáneamente. Utilice los valores nominales del modelo seleccionado. Los rangos dependientes del modelo describen las especificaciones disponibles en la familia.

DP-M

Parámetro	Especificación de la serie
Módulos individuales en el Apéndice A	Potencia nominal de salida: 1 ... 15kW. La tensión y la corriente dependen del modelo.
Capacidad ampliada de la serie	Las configuraciones personalizadas y de sistema alcanzan 5kV, 10kA o 1MW. Son máximos independientes, sujetos a la configuración solicitada.
Regulación / carcasa	CV / CC. 19 pulgadas, 1U-3U, según el modelo.
Configuración de salida	Salida flotante hasta una tensión nominal de salida de 1500V inclusive, puesta a tierra por encima de este valor.
Precisión de ajuste / visualización de tensión	≤0.1% FS + 20mV a ≤0.2% FS + 100mV, según el modelo.
Precisión de ajuste / visualización de corriente	≤0.3% FS + 10mA a ≤0.5% FS + 200mA, según el modelo.
Regulación de carga	Tensión y corriente: ≤0.1% FS a ≤0.2% FS, según el modelo.
Regulación de línea	Tensión y corriente: ≤0.2% FS.
Rizado de salida	Tensión: ≤0.3% FS + 50mV a ≤1% FS + 100mV. Corriente: ≤0.3% FS + 10mA.
Tiempo de recuperación	5ms con un cambio de carga del 50%.
Control digital	RS232 / RS485 con Modbus RTU. LAN opcional basada en CH9120. Las aplicaciones desarrolladas por el usuario utilizan el protocolo documentado.
Opción analógica	Consigna y realimentación de tensión/corriente, más bucle de habilitación de salida. Rango solicitado: 0 ... 5V, 0 ... 10V o 4 ... 20mA.
Funcionamiento en paralelo / sensado	Hasta 99 módulos compatibles equipados para paralelo. El sensado remoto y el funcionamiento analógico están deshabilitados en el grupo en paralelo. Sensado: solo modelos con corriente nominal mínima de 50A, en funcionamiento individual y con compensación de hasta 2V. Conexión posterior de cuatro pines: Output+, Sense+, Sense-, Output-. El funcionamiento local requiere los puentes Output+/Sense+ y Sense-/Output-. Nunca utilice el equipo con las entradas de sensado abiertas.
Descarga interna	Circuito de descarga activa. Mida la tensión restante antes de trabajar.
Entrada de red	207 ... 253V AC, 1 fase / 360 ... 420V AC, 3 fases
Frecuencia de entrada / eficiencia	47 ... 63Hz / 85% a plena carga.
Separaciones de refrigeración	Parte frontal y posterior: 30 cm en cada lado. Izquierda y derecha: 5 cm en cada lado. Mantenga despejados los pasos de aire.

FS = fondo de escala. Lectura = valor indicado o ajustado, según corresponda. LSB/dig = un incremento del dígito menos significativo. rms = valor eficaz. pp = pico a pico. Respete las condiciones de ensayo específicas del modelo para la precisión y el rizado.

Historial de revisiones

Revisión	Fecha	Cambios
1.0	08 de octubre de 2026	Versión base REV1 de producción actual. Instrucciones de funcionamiento, protección, interfaces e instalación actualizadas.
1.1	09 de octubre de 2026	Texto de funcionamiento simplificado. Se añadieron la sección alemana y la navegación bilingüe.
1.2	09.10.2026	Se corrigió el alcance del software. Se añadieron estimaciones de corriente de entrada por modelo y datos de la serie. Se ampliaron los ejemplos de comunicación donde están disponibles.
1.3	09 de octubre de 2026	Se completaron las referencias de comunicación, los ejemplos de órdenes y los detalles del protocolo.
1.4	15.10.2026	Se añadieron vistas exteriores verificadas de los conectores para interfaces digitales.
1.5	18 de octubre de 2026	Se aclararon el umbral de sensado remoto de 50 A, las funciones de los cuatro pines posteriores, los puentes locales necesarios y la prohibición de funcionamiento con entradas de sensado abiertas.
1.6	24 de noviembre de 2026	Se normalizaron el formato de los datos de la serie y la terminología de configuración de salida.
1.7	24 de noviembre de 2026	Se aclararon el uso de una sola interfaz, el bloqueo del panel frontal durante el funcionamiento remoto, la salida del modo analógico y el restablecimiento de la alarma OV en modo analógico.

La versión base del hardware es REV1, de fecha 8 de octubre de 2026. Las revisiones futuras del manual identificarán los cambios de hardware. Las instrucciones de una revisión de hardware sustituida seguirán disponibles durante dos años después del cambio.

DSC-ELECTRONICS GERMANY

Série DP-M
Manuel d'utilisation

Alimentations DC de forte puissance

INSTALLATION	UTILISATION	INTERFACES	MAINTENANCE

English: 1 | Deutsch: 19 | Español: 38 | Français: 57 | Português: 76

Lire les consignes de sécurité et d'installation avant de raccorder l'équipement. Conserver ce manuel avec l'appareil.

DSC-Electronics Germany
Georgstraße 36
53111 Bonn, Allemagne

Sommaire

1. Présentation....59
2. Sécurité et comportement de la sortie....59
3. Installation et mise en service....60
4. Utilisation locale....62
5. Mesure à distance et adaptateur analogique....63
6. Fonctionnement en système parallèle....65
7. Commande numérique et LAN....65
Accessoires AP....70
Entretien et dépannage....71
Annexe A. Modèles et courant d'entrée....72
Annexe B. Fiche technique de série....74
Historique des révisions....75

1. Présentation

Les alimentations DP-M fournissent une tension et un courant DC réglables pour les bancs d'essai et les équipements industriels. La plaque signalétique et la fiche du modèle spécifient les limites de chaque appareil.

Caractéristique	Fonctions
Régulation	Passage automatique CV/CC dans les limites du modèle.
Commande	Réglages numériques, préréglages, OVP/OCP et verrouillage de façade. RS232 et RS485 avec Modbus RTU. LAN en option.
Ensemble analogique	Commande et retour de tension/courant avec boucle d'autorisation A1. Plage de signal commune : 0 ... 5 V, 0 ... 10 V ou 4 ... 20 mA selon la commande.
Sense	Disponible uniquement sur les modèles d'au moins 50 A, en fonctionnement individuel. Utilisez les ponts locaux requis lorsque la mesure à distance n'est pas utilisée.
Systèmes parallèles	Jusqu'à 99 modules identiques équipés pour le parallèle. Définissez les rôles Master/Slave sur chaque appareil.
Décharge	Décharge active. Vérifiez la tension résiduelle avant intervention.

Vérifier la plaque signalétique, les raccordements de sortie et les options installées avant utilisation. Respecter les instructions fournies pour toute modification commandée.

2. Sécurité et comportement de la sortie

En cas d'arc, désactivez la sortie et isolez toutes les sources d'énergie avant de rechercher la cause. Avec une charge en court-circuit, l'alimentation limite normalement le courant à la valeur choisie en mode CC. Une tension peut subsister aux connexions.

AVERTISSEMENT | Choc électrique et énergie stockée
Avant de toucher au câblage ou de le modifier, déconnecter toutes les sources d'énergie et les consigner contre toute remise sous tension. Vérifier l'absence de tension dangereuse à la sortie et sur la charge avec un instrument de catégorie et de calibre adaptés. La mise de la sortie sur OFF et les inhibitions de commande ne constituent pas, à elles seules, un isolement électrique.

L'installation doit être réalisée par un électricien qualifié. Les utilisateurs doivent connaître la procédure d'utilisation et les dangers associés aux équipements raccordés. Utiliser des connexions protégées contre les contacts et des câbles de caractéristiques adaptées. Maintenir le boîtier fermé, l'équipement au sec et les ouvertures de refroidissement dégagées. Ne plus utiliser un équipement endommagé.

Relier le boîtier à la terre de protection (PE), même lorsque la sortie est flottante. Vérifier la tension admissible par rapport à la terre des instruments de mesure. Le raccordement du fil de masse d'un oscilloscope relié à la terre à une sortie sous tension peut provoquer un court-circuit.

2.1 Activation de la sortie et redémarrage

L'appareil standard démarre avec la sortie désactivée.

L'ouverture de l'interlock bloque la sortie tout en conservant l'état ON/OFF sélectionné. Sa fermeture peut donc rétablir immédiatement la tension. En mode de commande analogique à distance, maintenir

la boucle d'autorisation de sortie ouverte jusqu'à ce que tout soit prêt pour activer la sortie. Dans les autres cas, mettre la sortie sur OFF avant de refermer la boucle. Pour intervenir sur le circuit, isoler également toutes les sources d'énergie. Les versions personnalisées commandées peuvent se comporter différemment.

En cas de perte de la communication numérique, la sortie conserve indéfiniment les derniers réglages. Prévoir un dispositif d'arrêt indépendant si l'application doit s'arrêter en cas de défaut de communication.

AVERTISSEMENT | Passage de la commande à distance à la commande locale

Mettre la sortie sur OFF avant de revenir de la commande à distance à la commande manuelle. Si la sortie est active, les réglages manuels mémorisés prennent immédiatement effet et peuvent provoquer une variation brusque de tension ou de courant.

2.2 Énergie résiduelle et décharge

Un circuit de décharge active réduit l'énergie interne de sortie après l'arrêt. Le temps de décharge dépend des conditions de fonctionnement et de la charge. Mesurez toujours la tension résiduelle avant d'intervenir sur le circuit.

Les condensateurs externes et les batteries peuvent conserver de l'énergie après l'arrêt. Utiliser un dispositif de décharge adapté à l'énergie stockée. Vérifier la tension côté alimentation et côté charge, et tenir compte d'une éventuelle réapparition de tension après la décharge.

2.3 Mise à la terre et tension externe

La tension de travail maximale entre chaque borne de sortie et le PE est de 110% de la tension maximale nominale du modèle. Maintenez les réglages dans les limites de la plaque signalétique et respectez toute limite inférieure des câbles, charges et instruments.

Un montage bipolaire spécifié à deux alimentations nécessite un point milieu relié à la terre et des configurations de mise à la terre compatibles. Maintenez chaque sortie dans sa limite de tension par rapport au PE et raccordez les deux boîtiers au PE. La mise en série pour augmenter la tension totale n'est pas prise en charge.

La sortie tolère une tension DC externe de polarité correcte jusqu'à 110% de sa tension maximale, avec un courant de fuite typique d'environ 1 mA. Protégez-la contre les tensions de polarité inverse et l'énergie retournée par la charge au moyen de composants dimensionnés pour l'application.

Pour les batteries, condensateurs, moteurs, aimants et charges impulsionnelles, évaluez l'énergie stockée et les transitoires de commutation. Dimensionnez le circuit de protection pour la tension, le courant et l'énergie de défaut attendus.

3. Installation et mise en service

3.1 Inspection, montage et refroidissement

Inspecter l'équipement et ses accessoires avant le raccordement. Photographier et signaler les dommages de transport. Conserver un emballage adapté pour un éventuel transport ultérieur en maintenance.

Utiliser un support stable adapté au poids de l'équipement. Dans une baie, prévoir des rails de support ou des étagères en complément des équerres de fixation avant. Dégager les entrées et sorties d'air et empêcher le retour de l'air chaud évacué vers l'entrée. Respecter les limites environnementales du modèle.

Emplacement	Dégagement minimal
Avant	30 cm
Arrière	30 cm
Côtés gauche et droit	5cm de chaque côté

Prévoir des moyens de levage adaptés et suffisamment de personnes pour manipuler les appareils lourds en sécurité. Soulever l'appareil par le boîtier ou par les points de levage prévus. Conserver l'espace nécessaire aux raccordements, à l'accès et aux distances d'isolement électrique requises.

3.2 Alimentation secteur et dispositifs de protection

Vérifier la tension, la fréquence, le nombre de phases et les exigences relatives au neutre de l'alimentation par rapport à la plaque signalétique. Raccorder le PE avant la mise sous tension. Prévoir un sectionneur secteur accessible.

Raccordement d'entrée	Exigence
Monophasé	Utiliser la tension de phase nominale, le neutre et la terre de protection.
Alimentation DC à entrée triphasée	Les versions standard utilisent trois phases et le PE. Respectez les instructions de câblage fournies pour une version personnalisée.
Installation multimodule	Utilisez une distribution secteur externe de caractéristiques appropriées. Raccordez chaque module au PE.

L'équipement limite le courant d'appel. Des disjoncteurs de courbe C, D ou K sont généralement recommandés. Un installateur qualifié doit choisir le disjoncteur, la protection des câbles et le dispositif différentiel en fonction de l'équipement et du réseau d'alimentation, notamment du courant de défaut disponible et des règles locales d'installation.

Estimer le courant secteur à partir de la puissance de sortie, du rendement minimal et du facteur de puissance réel à l'entrée :

```
P_in = P_out / eta
I_single_phase = P_out / (eta x V_in,rms x PF_in)
I_three_phase = P_out / (eta x sqrt(3) x V_LL,rms x PF_in)
```

Avec un rendement de 85%, la puissance active absorbée vaut environ 1,176 fois la puissance active de sortie. Utiliser la tension d'alimentation et le facteur de puissance d'entrée réels pour calculer le courant efficace. L'installateur doit vérifier les caractéristiques de l'équipement, la protection des circuits et le courant admissible des câbles. L'annexe A donne les estimations de courant précalculées et la configuration des phases d'entrée pour chaque modèle couvert. Les hypothèses de calcul accompagnent le tableau.

3.3 Câblage de la charge et des commandes

1. Mettre la sortie sur OFF. Déconnecter le secteur et toute charge alimentée indépendamment, puis vérifier la présence éventuelle d'une tension résiduelle.
2. Choisir des câbles et des connecteurs adaptés au courant maximal, à la tension par rapport à la terre et aux conditions d'installation. Respecter le couple de serrage indiqué par le fabricant du connecteur.
3. Raccorder la charge aux bornes de sortie repérées. Installer les dispositifs de retenue des câbles et les capots de protection, et séparer les câbles de puissance des câbles de signal.

4. Raccordez les câbles de commande selon le brochage de l'interface installée. Sur les appareils avec mesure à distance, installez le bouchon de mesure locale ou raccordez correctement les deux entrées de mesure comme décrit à la section 5 avant utilisation.
5. Vérifier le PE, la polarité, les raccordements, la protection de la charge et le refroidissement. Appliquer le secteur avec la sortie sur OFF et choisir des réglages initiaux faibles, compatibles avec les caractéristiques admissibles de la charge.
6. Vérifier les consignes, les seuils de protection et le mode de commande. Activer la sortie depuis l'extérieur de la zone protégée et observer le résultat. Arrêter si le fonctionnement diffère du résultat attendu.

Utiliser un dispositif de raccordement de caractéristiques adaptées lorsque la charge est changée fréquemment. Isoler et décharger le circuit avant tout raccordement ou débranchement.

4. Utilisation locale

Commande	Utilisation
V-set / I-set	Sélectionne le réglage de tension/courant. Choisissez le chiffre avec les flèches, réglez avec l'encodeur et confirmez avec OK.
Pre-set	Retient les modifications jusqu'à l'appui sur OK.
OV-set / OI-set	Règlent les limites de protection contre la surtension / surintensité.
ON/OFF	Demande l'activation/l'arrêt de la sortie.
ADDR / BAUD	Définir l'adresse de communication et le débit.
LOCK	Verrouille ou déverrouille les commandes en façade.

4.1 Démarrage et réglage normal

1. Isolez la sortie et les charges alimentées séparément. Vérifiez les raccordements secteur et de sortie.
2. Mettez le secteur sous tension et attendez la veille. Pendant l'autotest, l'affichage peut montrer brièvement les réglages précédents.
3. Appuyez sur V-set, sélectionnez le chiffre avec les flèches, réglez la tension avec l'encodeur et appuyez sur OK. Répétez avec I-set pour le courant.
4. Définissez des limites de protection OV-set et OI-set appropriées et confirmez chacune avec OK.
5. Vérifiez les réglages et les conditions d'autorisation. Appuyez sur ON/OFF et observez OUTPUT et CV/CC.
6. Appuyez sur ON/OFF pour arrêter. Isolez et vérifiez la tension avant de modifier les raccordements.

Pendant l'édition, le champ sélectionné indique la consigne. Après l'édition, il affiche à nouveau la mesure de sortie. Sortie active, les réglages normaux V-set/I-set s'appliquent immédiatement.

4.2 Fonctionnement avec préréglage

Pour préparer un saut, sélectionnez V-set ou I-set et activez PRESET. Saisissez la nouvelle valeur. La sortie conserve le réglage précédent jusqu'à l'appui sur OK, puis change immédiatement. Vérifiez que la charge tolère ce saut.

4.3 Protection et indications affichées

Un déclenchement OV ou OC désactive la sortie. Désactivez la sortie pour réarmer l'alarme, corrigez la cause, puis réactivez-la. L'OVP mesure la tension aux bornes de l'alimentation.

Indication	Signification
CV / CC	Mode de régulation tension/courant actif.
OUTPUT	Indication de sortie active.
OV / OC	Mode de réglage de protection ou état de protection correspondant.
OT / ERR	Indication de température ou de défaut général. Une charge en court-circuit entraîne normalement le mode CC.
ADDR / BAUD / PRESET	La fonction de configuration associée est sélectionnée.
REMOTE / LOCK	Commande à distance / verrouillage de façade.
LV / LC	Utilisé pour les fonctions installées sur les appareils spéciaux.

5. Mesure à distance et adaptateur analogique

La mesure à distance est disponible uniquement sur les modèles DP-M d'au moins 50 A et en fonctionnement individuel. La compensation est limitée à 2 V. L'OVP mesure aux bornes locales de sortie. La mesure à distance est désactivée dans un groupe parallèle.

Le connecteur arrière de mesure à quatre broches présente les fonctions dans l'ordre Output+, Sense+, Sense-, Output-. Identifiez les connexions par leurs repères fonctionnels. Le tableau répertorie les fonctions électriques. Ce n'est ni une vue de connecteur ni un schéma de numérotation.

Fonction	Connexion
Output+	Référence locale de sortie positive pour le pont Sense+.
Sense+	Entrée de mesure positive, à raccorder à la borne positive de la charge pour la mesure à distance.
Sense-	Entrée de mesure négative, à raccorder à la borne négative de la charge pour la mesure à distance.
Output-	Référence locale de sortie négative pour le pont Sense-.

Lorsque la mesure à distance n'est pas utilisée, installez le bouchon fourni. Il relie Output+ à Sense+ et Sense- à Output-, sélectionnant la mesure locale et désactivant la mesure à distance.

Pour la mesure à distance, isolez le secteur et toutes les sources d'énergie de la charge, mesurez la tension résiduelle et retirez le bouchon. Raccordez Sense+ au positif de la charge et Sense- au négatif. Vérifiez la polarité et fixez les deux connexions avant utilisation. Isolez et déchargez à nouveau avant de débrancher les fils de mesure, puis réinstallez le bouchon avant de revenir au fonctionnement local.

AVERTISSEMENT | Ne faites jamais fonctionner un appareil équipé avec les entrées de mesure ouvertes. Les ponts locaux ou une entrée de mesure correctement raccordée doivent être en place avant utilisation. Les mêmes ponts locaux sont requis sur les appareils équipés d'un groupe parallèle.

5.1 Choix et raccordement de l'adaptateur

Utilisez l'adaptateur analogique fourni pour l'appareil et sa plage de signal. Raccordez les adaptateurs demi-largeur à la prise arrière désignée et les adaptateurs pleine largeur à la connexion SYSTEM/adaptateur repérée. Vérifiez les étiquettes avant insertion. Utilisez la commande analogique uniquement en fonctionnement individuel.

Utiliser la plage de signal commandée : 0 ... 5V, 0 ... 10V ou 4 ... 20mA. Raccorder chaque signal à sa borne de référence désignée. Ne pas appliquer de sources de tension externes aux sorties de retour ou auxiliaires.

L'échelle analogique s'étend de zéro à la valeur maximale du modèle. Une tension CV minimale spécifiée indique la limite inférieure des performances de régulation garanties.

La perte du signal analogique, y compris la rupture d'une boucle de courant, produit une consigne faible. Maintenir les signaux d'entrée dans la plage commandée. Avant de toucher au circuit, l'isoler et mesurer toute tension restant sur la charge.

Broche	Fonction	Référence / limite
1	VCC	Sortie auxiliaire 12 V, 10 mA maximum, référencée à la broche 9.
2	ADV in	Commande de tension, référencée à la broche 9.
3	DAV out	Retour de tension, référencé à la broche 9.
4	ON	Ponter les broches 1 et 4 pour autoriser la sortie. Ouvrir pour désactiver.
5	CRM	Ponter les broches 1 et 5 pour sélectionner la commande externe de courant.
9	GND	Référence analogique commune.
10	ADC in	Commande de courant, référencée à la broche 9.
11	DAC out	Retour de courant, référencé à la broche 9.
12	VRM	Ponter les broches 1 et 12 pour sélectionner la commande externe de tension.

Respectez les numéros imprimés sur l'adaptateur standard et laissez les broches non répertoriées ouvertes. Modifiez le câblage uniquement après isolement. Une fois la commande analogique activée, le retrait des ponts de commande de tension/courant ne rétablit pas le fonctionnement local. Pour quitter le mode analogique, ouvrez la boucle d'autorisation de sortie (broches 1-4), coupez l'alimentation secteur et isolez toutes les sources d'énergie. Débranchez l'adaptateur analogique, puis redémarrez l'alimentation avec l'adaptateur débranché. Vérifiez les réglages locaux de tension/courant et de protection avant d'activer la sortie.

Un déclenchement OV désactive la sortie. En mode de commande analogique à distance, ouvrez la boucle d'autorisation de sortie (broches 1-4), corrigez la cause et réglez une consigne de tension adaptée, inférieure à la limite OVP. Ne refermez la boucle que lorsque la charge et la zone de travail sont prêtes pour l'activation de la sortie. La fermeture de la boucle peut rétablir immédiatement la sortie. Cette procédure réinitialise l'alarme OV sans quitter le mode analogique.

AVERTISSEMENT | L'adaptateur modifie la commande de sortie
Adaptateur raccordé, les broches 1 et 4 commandent la sortie même si les deux voies analogiques sont inactives. La commande du courant seul règle la tension au maximum nominal. La commande de tension seule règle le courant au maximum nominal. Réglez les protections et vérifiez les deux valeurs avant de fermer la boucle d'autorisation.

6. Fonctionnement en système parallèle

Jusqu'à 99 modules pleine largeur compatibles de caractéristiques identiques peuvent fonctionner en parallèle. Définissez un Master et les autres en Slaves. Le groupe utilise la mesure locale et une commande numérique ou en façade du Master. Maintenez les adaptateurs analogiques débranchés. Sur chaque module équipé de mesure à distance, installez les ponts locaux décrits à la section 5 avant utilisation.

Adresse à cinq chiffres	Signification
Master : 2 NN 01	2 sélectionne Master. NN est le nombre total, Master inclus (01 ... 99). Son adresse externe est 01.
Slave : 1 00 AA	1 sélectionne Slave. Maintenez les chiffres centraux à 00 et attribuez une adresse AA unique (02 ... 99).
Exemple à deux modules	Master 20201. Slave 10002.
Exemple à six modules	Master 20601. Slaves 10002, 10003, 10004, 10005 et 10006.

1. Avant de câbler le groupe, alimentez chaque appareil séparément avec la sortie désactivée. Appuyez sur ADDR, définissez son rôle/adresse, appuyez sur OK et coupez le secteur.
2. Isolez toutes les alimentations et installez le faisceau SYSTEM et les barres de sortie. Vérifiez polarité, capots et caractéristiques des connexions.
3. Raccordez le secteur via une distribution commune adaptée ou des alimentations séparées. Chaque conducteur et borne doit supporter le courant qui lui est affecté.
4. Démarrez le Master et les Slaves. Attendez la fin du démarrage de chaque module avant d'activer la sortie. Les panneaux des Slaves affichent LOCK.
5. Commandez depuis le Master. Ne modifiez pas les adresses, le nombre de modules ou le câblage pendant le fonctionnement.
6. Désactivez la sortie. Arrêtez tous les appareils ensemble, ou d'abord les Slaves puis le Master. Isolez toutes les alimentations et vérifiez la décharge avant intervention.

Les systèmes préassemblés comprennent les barres de sortie dans chaque rack fourni. Prévoyez les liaisons entre racks et tout refroidissement supplémentaire sur le site d'installation, sauf inclusion dans la commande. Vérifiez la capacité de la distribution secteur, des racks et des barres pour le système complet.

7. Commande numérique et LAN

La RS232 et la RS485 utilisent Modbus RTU. Utilisez une seule interface de commande à distance à la fois : RS232, RS485, LAN ou l'adaptateur analogique. Les commandes en façade sont verrouillées pendant le fonctionnement à distance. La communication numérique sélectionne normalement la commande distante. Respectez les réglages actuels ADDR et BAUD et maintenez la sortie désactivée lors d'un changement d'adresse. Une perte de communication laisse la sortie aux derniers réglages.

Créez les fonctions de commande et d'enregistrement nécessaires dans votre application avec le protocole ci-dessous. Aucune application de commande n'est fournie. L'alimentation ne nécessite pas de pilote supplémentaire propre à l'appareil.

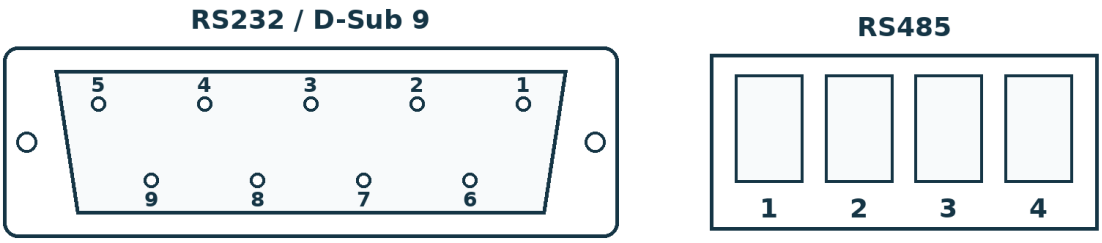


Figure 1. Appareil pleine largeur, vue extérieure vers les connecteurs de l'appareil. RS232 : contacts femelles, côté large en haut. RS485 : quatre contacts numérotés depuis la gauche.

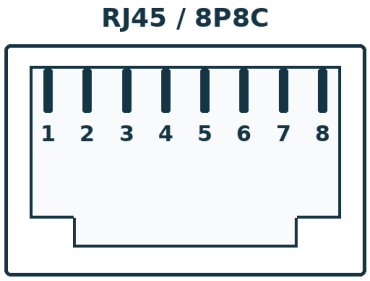


Figure 2. Appareil demi-largeur, vue extérieure vers une prise RJ45 de l'appareil, encoche de verrouillage en bas. Les positions des broches s'appliquent aux deux types de prise, mais leurs signaux diffèrent comme indiqué dans le tableau. Si le montage est tourné, orientez la vue avec l'encoche de verrouillage.

Connexion	Brochage défini
RS232 D-sub 9 pleine largeur	2 = TXD, 3 = RXD, 5 = masse de signal. Laissez les autres broches ouvertes.
RS485 pleine largeur à quatre contacts	1 = A1 (D+), 2 = B1 (D-), 3 = A2 (D+), 4 = B2 (D-).
Prise combinée demi-largeur	1 = A(D+), 2 = B(D-), 3 = RXD, 4 = TXD, 5 = GND. Utilisez la prise combinée repérée.
Prise RS485/système adjacente demi-largeur	1 = A(D+), 2 = B(D-). Sur les versions concernées, les contacts 7/8 portent le bus système. Utilisez uniquement le câble série/système spécifié.

7.1 Option LAN

L'interface LAN CH9120 transporte les commandes série sur Ethernet. Le fabricant de la puce WCH fournit un utilitaire Windows de configuration réseau et série. Les réglages enregistrés sont conservés après coupure. Les commandes de l'alimentation gardent leur format Modbus RTU.

Maintenez la sortie désactivée. Raccordez le LAN, recherchez le module et choisissez le mode réseau et l'adresse requis. Accordez les réglages série à l'alimentation et enregistrez-les. Raccordez l'application via le LAN ou le port COM virtuel configuré, puis lisez une mesure pour vérifier la communication.

7.2 Registres et échelles numériques

Les adresses ci-dessous sont des adresses hexadécimales à base zéro. Les registres contiennent des mots de 16 bits, octet de poids fort en premier. Le CRC est envoyé octet de poids faible en premier. Lisez les registres de position décimale tension/courant avant de convertir : valeur physique = entier / 10^position_décimale.

Registres d'entrée, fonction 04

Adresse	Signification
0x0064 / 0x0065	Tension / courant réels.
0x0067 / 0x0068	Tension / courant nominaux.
0x006A / 0x006B	Position décimale tension / courant.

Entrées discrètes, fonction 02

Adresse	Signification
0x0074 / 0x0075	État CC / CV.
0x0078 / 0x0079 / 0x007A	État OVP / OCP / OTP.

Bobines, fonctions 01 / 05 / 0F

Adresse	Signification
0x0085	Commande de sortie.
0x0086	Verrouillage de façade.
0x0088 / 0x0089	Activation OVP / OCP.
0x008E	Autorisation à la mise sous tension, lecture/écriture. Voir 7.5.
0x008F	Commande la polarité uniquement dans un système équipé et configuré pour cette fonction.

Registres de maintien, fonctions 03 / 06 / 10

Adresse	Signification
0x0094	Identifiant d'appareil.
0x0095 / 0x0096	Consignes de tension / courant.
0x009C	Débit / 10, par exemple 960 pour 9600 bauds. Utilisez un débit pris en charge.
0x009D / 0x009E	Seuils OVP / OCP.

7.3 Séquence d'intégration et exemples

Utilisez un seul contrôleur et des adresses uniques. Accordez le débit, la parité, les bits de données et d'arrêt configurés. Maintenez la sortie désactivée pendant les vérifications d'adresse et d'échelle. Adressez les requêtes de lecture à un seul appareil à la fois.

```
Lire deux registres d'entrée depuis 0x0064, appareil 1 :
01 04 00 64 00 02 30 14
```

Une réponse de deux registres contient le nombre d'octets 04, les mots tension et courant, et le CRC. Une valeur de tension 643 avec une décimale représente 64,3 V. Calculez le CRC séparément pour chaque trame.

Adaptez les écritures de consigne aux positions décimales du modèle et respectez les limites de la charge et de l'alimentation. La fonction 05 utilise FF00 pour ON et 0000 pour OFF. Vérifiez la protection et le câblage de la charge avant d'écrire des commandes de sortie ou de polarité.

7.4 Régler, démarrer, lire et arrêter avec Modbus RTU

Utilisez cet exemple avec un seul appareil en fonctionnement individuel à l'adresse 1. Respectez ses réglages série enregistrés. Désactivez d'abord la sortie et lisez les registres de position décimale. Les écritures ci-dessous s'appliquent UNIQUEMENT si la tension a une décimale et le courant deux : dV = 1 et dI = 2. Pour tout autre résultat, calculez de nouveaux mots de données et CRC avant l'écriture.

Les consignes sont 5.0 V et 0.10 A, codées par 50 et 10. Vérifiez que ces valeurs conviennent au modèle et à la charge. Réglez des seuils de protection adaptés avant le démarrage. Tous les octets indiqués sont hexadécimaux, y compris le CRC de deux octets. Envoyez les requêtes une par une et vérifiez la réponse.

Action	Octets de requête
Sortie OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Lire dV et dI	`01 04 00 6A 00 02 51 D7`
Lire la tension/le courant nominaux	`01 04 00 67 00 02 C0 14`
Régler 5.0 V (valeur brute 50)	`01 06 00 95 00 32 18 33`
Régler 0.10 A (valeur brute 10)	`01 06 00 96 00 0A E9 E1`
Lire les deux consignes	`01 03 00 95 00 02 D4 27`
Sortie ON après vérification	`01 05 00 85 FF 00 9D D3`
Lire la tension/le courant réels	`01 04 00 64 00 02 30 14`
Sortie OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Lire la demande de sortie	`01 01 00 85 00 01 EC 23`

Les fonctions 05 et 06 renvoient normalement l'adresse et la valeur écrites. Vérifiez cet écho, puis confirmez les consignes indépendamment avec la fonction 03. Une réponse de fonction 04 pour deux registres comporte un nombre d'octets de 04 suivi des mots de tension et de courant. Appliquez les échelles dV/dI réelles. La réponse de la bobine de sortie indique l'état demandé. Vérifiez donc séparément la tension restante avant toute intervention.

7.5 Formats complets des messages

Envoyez des octets binaires et non les caractères hexadécimaux imprimés. Chaque registre est un mot de 16 bits. Les adresses et les données des registres sont transmises octet de poids fort en premier. Les deux octets du CRC sont transmis octet de poids faible en premier. R signifie lecture, W écriture et R/W autorise les deux.

Utilisez directement les adresses hexadécimales des registres comme adresses de trame à base zéro. N'ajoutez ni 1 ni un décalage de 40001. Envoyez une seule requête à la fois et vérifiez la réponse avant de poursuivre. Laissez au moins 3,5 durées de caractère entre les trames RTU. Au-delà de 19200 bit/s, utilisez au moins 1,75 ms. Respectez tout délai de réponse supérieur exigé par l'appareil.

Code	Fonction	Structure de la trame
0x01	Lire les bobines	`ID 01 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Réponse : ID 01 N packed_bits CRC_L CRC_H`
0x02	Lire les entrées discrètes	`ID 02 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Réponse : ID 02 N packed_bits CRC_L CRC_H`

Code	Fonction	Structure de la trame
0x03	Lecture des registres de maintien	`ID 03 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Réponse : ID 03 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x04	Lire les registres d'entrée	`ID 04 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Réponse : ID 04 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x05	Écrire une bobine	`ID 05 ADDR_H ADDR_L VALUE_H VALUE_L CRC_L CRC_H` `Réponse : écho de la requête`
0x06	Écriture d'un registre	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Réponse : écho de la requête`
0x0F	Écrire plusieurs bobines	`ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N BITS... CRC_L CRC_H` `Réponse : ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`
0x10	Écrire plusieurs registres	`ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N DATA... CRC_L CRC_H` `Réponse : ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`

ID est l'adresse de l'appareil. QTY est le nombre de registres ou de bobines demandés. N est le nombre d'octets de la charge utile. Une réponse de lecture contient deux octets de données par registre.

Les réponses des bobines ou des entrées discrètes placent le premier état demandé dans le bit 0 du premier octet de données. Ignorez les bits de remplissage au-delà de la quantité demandée.

Pour la fonction 05, FF 00 signifie ON et 00 00 signifie OFF.

Pour la fonction 10, N est égal à 2 x QTY.

Une réponse d'exception contient la fonction demandée augmentée de 0x80, un code d'exception et le CRC. Le code 01 indique une fonction non prise en charge, 02 une adresse incorrecte et 03 une valeur incorrecte. Une expiration du délai ou un CRC incorrect ne constitue pas une commande réussie. Arrêtez la séquence, placez la charge en sécurité et recherchez la cause du défaut de liaison. Un acquittement d'écriture confirme l'acceptation de la commande, pas la tension ou le courant réellement mesuré en sortie.

La fonction 0F regroupe les états de bobines consécutives dans les bits, à partir du bit 0. Son nombre d'octets correspond au nombre de bobines arrondi au nombre entier d'octets supérieur. Utilisez la fonction 05 pour une bobine individuelle de sortie, de verrouillage ou d'activation de protection. Pour les modifications de registres de maintien, la fonction 06 renvoie la valeur et la fonction 10 confirme l'adresse de départ et le nombre de mots.

La bobine 0x008E est le paramètre d'autorisation de mise sous tension en lecture/écriture. Lisez-la avec la fonction 01 et conservez son réglage de livraison pendant la commande normale de sortie. Elle est distincte de la commande de sortie 0x0085. Tenez compte du comportement de démarrage confirmé de la configuration fournie avant de modifier une autorisation de mise sous tension. La bobine 0x008F ne change la polarité que si le module externe correspondant est installé. Interrompez le courant de charge avant de l'utiliser.

7.6 Exemples d'état et de configuration

Fonction	Requête
Lire OVP/OCP/OTP	`01 02 00 78 00 03 B8 12`
Lire le verrouillage du panneau	`01 01 00 86 00 01 1C 23`
Lire l'autorisation de mise sous tension	`01 01 00 8E 00 01 9D E1`
Lire les seuils OVP/OCP	`01 03 00 9D 00 02 55 E5`
Activer OVP	`01 05 00 88 FF 00 0C 10`

Fonction	Requête
Activer OCP	`01 05 00 89 FF 00 5D D0`
Régler les deux consignes de l'exemple	`01 10 00 95 00 02 04 00 32 00 0A 1B 34`

Pour les trois entrées de protection, les bits de réponse 0, 1 et 2 indiquent OVP, OCP et OTP. Avant d'activer une protection, lisez ou réglez son seuil adapté. L'écriture combinée des consignes repose sur les mêmes conditions dV=1 et dI=2 qu'en 7.4. Son accusé de réception est 01 10 00 95 00 02 51 E4.

Les vitesses disponibles sont 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 43000, 57600, 76800, 115200 et 128000 bit/s. Choisissez une vitesse prise en charge à la fois par l'appareil et par l'adaptateur série. Le registre de maintien 0x009C contient la vitesse/10. Configurez la liaison avec la sortie désactivée, puis reconnectez-vous à la vitesse choisie. Lisez 0x0094 pour l'adresse de l'appareil et utilisez une adresse unique sur un bus partagé.

Accessoires AP

Utilisez chaque module AP avec l'alimentation et la charge pour lesquelles il a été spécifié. Les modules utilisent des boîtiers 19 pouces de 2U ou 3U. Conservez les caractéristiques nominales et les instructions de raccordement du module avec l'équipement.

Module	Fonction	Utilisation
AP05 / AP5	Déconnexion de la charge	Interrupteur d'alimentation, bouton d'interruption d'urgence, commutateur INTERRUPTED/CONNECTED et boucle d'interlock externe à deux broches.
AP06 / AP6	Inversion de polarité	Interrupteur d'alimentation, commutateur de polarité et boucle de commande externe. Une boucle ouverte donne la polarité normale, une boucle pontée la polarité inversée.
AP7	Filtrage côté entrée	Filtre passif adapté au système commandé.
AP8	Filtrage de sortie et capacité	Filtre de sortie passif. La capacité ajoutée augmente l'énergie stockée.
AP9	Protection contre l'énergie de retour	Protection passive spécifique à l'application ou hacheur de freinage actif. Respectez les limites convenues de tension, de courant, d'énergie et de régime de fonctionnement.

AP05 et AP06 nécessitent chacun une alimentation monophasée de 25 W à la tension d'entrée indiquée sur le module. Un hacheur de freinage actif AP9 nécessite sa propre alimentation monophasée nominale. Vérifiez la plaque du module avant le raccordement.

AVERTISSEMENT | Interrompre le courant avant l'inversion de polarité

Avant de changer la polarité AP06, interrompez le courant de charge avec sortie OFF, un interlock adapté ou un dispositif de sectionnement correctement dimensionné. Vérifiez la tension restante et l'énergie stockée. N'inversez la polarité que lorsque le courant de charge est nul.

Avant de libérer l'interruption d'urgence AP05 ou de rétablir l'alimentation du module, sélectionnez INTERRUPTED et désactivez la sortie de l'alimentation. Ne reconnectez la charge qu'après avoir vérifié la zone de travail et les raccordements.

Maintenance et dépannage

Symptôme ou indication	Action
Absence de sortie	Vérifiez le secteur, ON/OFF de sortie, le mode de commande, l'autorisation/interlock et les voyants de protection.
Liaison numérique perdue	La sortie conserve les derniers réglages. Utilisez l'arrêt ou l'isolement indépendant de l'application si nécessaire.
Passage CV/CC inattendu	Vérifiez la charge et les deux limites réglées. CC indique que la limite de courant sélectionnée est atteinte.
Boîtier chaud ou ventilation obstruée	Désactivez la sortie et corrigez le refroidissement. Isolez avant inspection et restez à l'écart des ventilateurs en mouvement.
Câble endommagé, arc ou bruit inhabituel	Arrêtez le fonctionnement et isolez toutes les sources d'énergie. Demandez conseil au service technique avant de redémarrer.
ERR avec OV/OC	Désactivez la sortie, corrigez le défaut et vérifiez la charge et les réglages avant de redémarrer.
Slave non prêt / total incorrect	Désactivez le groupe. Vérifiez les adresses uniques à cinq chiffres et le câblage SYSTEM avant de redémarrer.

Réarmez une alarme de protection en désactivant la sortie. Corrigez la cause et laissez refroidir un appareil surchauffé avant de réactiver la sortie. Maintenez la sortie désactivée lors du rétablissement d'un interlock. Des déclenchements répétés nécessitent une recherche de défaut.

Inspection et nettoyage

Isoler le secteur et l'énergie provenant de la charge avant d'inspecter les câbles, les connecteurs, les capots et les ouvertures d'aération. Nettoyer avec un chiffon doux et sec. Faire réparer les connexions endommagées ou desserrées avant utilisation. Les interventions internes sont réservées au personnel de maintenance qualifié.

Si un porte-fusible accessible à l'utilisateur est présent, remplacer le fusible uniquement par le type et le calibre spécifiés. Isoler d'abord l'alimentation. Des déclenchements répétés du fusible nécessitent une intervention de maintenance.

Étalonnage, garantie et assistance

Conserver les documents d'étalonnage et de contrôle fournis. Définir les intervalles de réétalonnage selon l'application et le système qualité. Un étalonnage accrédité commandé fait l'objet d'un document délivré par le laboratoire qui le réalise.

La garantie standard est de deux ans selon les conditions de vente. L'option Warranty+ commandée porte sa durée totale à cinq ans. Les conditions convenues lors de l'achat s'appliquent.

Pour toute demande d'assistance, indiquer le modèle, le numéro de série, les options, le raccordement secteur, la charge, les réglages et les détails du défaut. Convenir des modalités de retour avec DSC-Electronics, signaler toute contamination et utiliser un emballage adapté.

Avant la mise au rebut, isoler toutes les sources et décharger l'énergie stockée. Confier l'équipement à une filière adaptée aux déchets électriques.

Assistance et informations produit actuelles : dsc-electronics.de | laborance.de.

Annexe A. Modèles et courant d'entrée

Le tableau suivant présente tous les modèles standard couverts par ce manuel. Le nombre de phases d'entrée décrit le raccordement secteur, indépendamment du nombre de phases de sortie. Pour une entrée triphasée, les deux colonnes de courant indiquent le courant de chaque phase. Si une autre configuration d'entrée a été commandée, respectez le raccordement et les caractéristiques de l'appareil livré.

Base de calcul : puissance de sortie nominale, rendement de 85% et facteur de puissance d'entrée supposé PF = 1,00. La première valeur utilise la tension secteur nominale. La seconde utilise la tension secteur minimale admissible indiquée. Le facteur de puissance d'entrée n'étant pas spécifié, le courant efficace réel peut être supérieur. Diviser la valeur du tableau par le PF d'entrée réel. À PF = 0,8, par exemple, multiplier par 1,25. Ces estimations servent à la planification et ne définissent ni le courant d'entrée maximal, ni la section des câbles, ni le calibre d'un disjoncteur.

DP-M

Modèle	Valeurs nominales de sortie	Entrée secteur	Tension nom. / min. V AC	A approx. à tension nominale (par phase*)	A approx. à tension minimale (par phase*)
DP10H-1M	1 kW	Monophasé	230 / 207	5.12	5.68
DP1H-18M	1.8 kW	Monophasé	230 / 207	9.21	10.23
DP30-60M	1.8 kW	Monophasé	230 / 207	9.21	10.23
DP3H-6M	1.8 kW	Monophasé	230 / 207	9.21	10.23
DP60-30M	1.8 kW	Monophasé	230 / 207	9.21	10.23
DP6H-3M	1.8 kW	Monophasé	230 / 207	9.21	10.23
DP20H-1M	2 kW	3 phases	400 / 360	3.40	3.77
DP10H-3M	3 kW	Monophasé	230 / 207	15.35	17.05
DP1H-36M	3.6 kW	Monophasé	230 / 207	18.41	20.46
DP30-120M	3.6 kW	Monophasé	230 / 207	18.41	20.46
DP3H-12M	3.6 kW	Monophasé	230 / 207	18.41	20.46
DP60-60M	3.6 kW	Monophasé	230 / 207	18.41	20.46
DP6H-6M	3.6 kW	Monophasé	230 / 207	18.41	20.46
DP10H-6M	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP120-50M	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP1H-60M	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP20-3HM	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP20H-3M	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP30-2HM	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP3H-20M	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP60-1HM	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-10M	6 kW	Monophasé	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-12M	7.2 kW	3 phases	400 / 360	12.23	13.58

Modèle	Valeurs nominales de sortie	Entrée secteur	Tension nom. / min. V AC	A approx. à tension nominale (par phase*)	A approx. à tension minimale (par phase*)
DP1H-75M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15
DP30-250M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15
DP3H-25M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15
DP60-125M	7.5 kW	3 phases	400 / 360	12.74	14.15
DP20H-5M	10 kW	3 phases	400 / 360	16.98	18.87
DP10H-12M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP1H-120M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP20-6HM	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP30-4HM	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP3H-40M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP4H-30M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP60-2HM	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP6H-20M	12 kW	3 phases	400 / 360	20.38	22.64
DP10H-15M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP150-1HM	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP15H-10M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP1H-150M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP30-5HM	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP3H-50M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP50-3HM	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP60-250M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30
DP6H-25M	15 kW	3 phases	400 / 360	25.47	28.30

* Valeurs par phase pour une entrée à 3 phases. Les valeurs monophasées correspondent au courant de ligne. 45 modèles.

Annexe B. Fiche technique de la série

Les données suivantes décrivent l'ensemble de la série. Les valeurs maximales de tension, de courant et de puissance peuvent correspondre à des modèles différents et ne sont pas nécessairement disponibles simultanément. Utiliser les caractéristiques nominales du modèle choisi. Les plages dépendant du modèle décrivent les caractéristiques disponibles au sein de la gamme.

DP-M

Paramètre	Caractéristiques de la série
Modules individuels dans l'Annexe A	Puissance nominale de sortie : 1 ... 15kW. La tension et le courant dépendent du modèle.
Capacités étendues de la série	Les configurations personnalisées et système atteignent 5kV, 10kA ou 1MW. Ces maxima sont distincts et dépendent de la configuration commandée.
Régulation / boîtier	CV / CC. 19 pouces, 1U-3U, selon le modèle.
Configuration de sortie	Sortie flottante jusqu'à une tension nominale de sortie de 1500V incluse, mise à la terre au-delà.
Précision de réglage / d'affichage de tension	≤0.1% FS + 20mV à ≤0.2% FS + 100mV, selon le modèle.
Précision de réglage / d'affichage de courant	≤0.3% FS + 10mA à ≤0.5% FS + 200mA, selon le modèle.
Régulation en charge	Tension et courant : ≤0.1% FS à ≤0.2% FS, selon le modèle.
Régulation secteur	Tension et courant : ≤0.2% FS.
Ondulation de sortie	Tension : ≤0.3% FS + 50mV à ≤1% FS + 100mV. Courant : ≤0.3% FS + 10mA.
Temps de récupération	5ms pour une variation de charge de 50%.
Commande numérique	RS232 / RS485 avec Modbus RTU. LAN à base de CH9120 en option. Les applications développées par l'utilisateur utilisent le protocole documenté.
Option analogique	Consigne et retour de tension/courant, plus boucle d'activation de sortie. Plage commandée : 0 ... 5V, 0 ... 10V ou 4 ... 20mA.
Fonctionnement en parallèle / mesure à distance	Jusqu'à 99 modules compatibles équipés pour le parallèle. La mesure à distance et le fonctionnement analogique sont désactivés dans le groupe parallèle. Mesure à distance : uniquement sur les modèles d'au moins 50A, en fonctionnement individuel, avec compensation jusqu'à 2V. Raccordement arrière à quatre broches : Output+, Sense+, Sense-, Output-. Le fonctionnement local nécessite les ponts Output+/Sense+ et Sense-/Output-. Ne faites jamais fonctionner l'appareil avec les entrées de mesure ouvertes.
Décharge interne	Circuit de décharge active. Mesurez la tension restante avant toute intervention.
Entrée secteur	207 ... 253V AC, monophasé / 360 ... 420V AC, triphasé
Fréquence d'entrée / rendement	47 ... 63Hz / 85% à pleine charge.
Dégagements pour le refroidissement	Avant et arrière : 30cm chacun. Côtés gauche et droit : 5cm chacun. Dégager les passages d'air.

FS = pleine échelle. Reading = valeur affichée ou réglée, selon le cas. LSB/dig = un incrément du chiffre de poids faible. rms = valeur efficace. pp = crête à crête. Respecter les conditions d'essai propres au modèle pour la précision et l'ondulation.

Historique des révisions

Révision	Date	Modifications
1.0	08 octobre 2026	Référence REV1 de la production actuelle. Instructions d'utilisation, de protection, d'interface et d'installation mises à jour.
1.1	09 octobre 2026	Texte d'utilisation simplifié. Ajout de la partie allemande et de la navigation bilingue.
1.2	09.10.2026	Périmètre logiciel corrigé. Ajout des estimations de courant d'entrée par modèle et des données de série. Exemples de communication développés lorsque pris en charge.
1.3	09 octobre 2026	Références de communication, exemples de commandes et détails des protocoles complétés.
1.4	15.10.2026	Ajout de vues extérieures vérifiées des connecteurs des interfaces numériques.
1.5	18 octobre 2026	Précisions sur le seuil de mesure à distance de 50 A, les fonctions des quatre broches arrière, les ponts locaux nécessaires et l'interdiction de fonctionner avec les entrées de mesure ouvertes.
1.6	24 novembre 2026	Harmonisation du format des données de série et de la terminologie de configuration de sortie.
1.7	24 novembre 2026	Précisions sur l'utilisation d'une seule interface, le verrouillage des commandes en façade pendant le fonctionnement à distance, la sortie du mode analogique et la réinitialisation de l'alarme OV en mode analogique.

La version matérielle de référence est REV1, datée du 8 octobre 2026. Les prochaines révisions du manuel identifieront les modifications matérielles. Les instructions correspondant à une version matérielle remplacée restent disponibles pendant deux ans après le changement.

DSC-ELECTRONICS GERMANY

Série DP-M
Manual do utilizador

Fontes de alimentação DC de alta potência

INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	INTERFACES	ASSISTÊNCIA

English: 1 | Deutsch: 19 | Español: 38 | Français: 57 | Português: 76

Leia as instruções de segurança e instalação antes de ligar o equipamento. Guarde este manual junto do aparelho.

DSC-Electronics Germany
Georgstraße 36
53111 Bonn, Alemanha

Índice

1. Descrição geral....78
2. Segurança e comportamento da saída....78
3. Instalação e colocação em serviço....79
4. Funcionamento local....81
5. Deteção remota e adaptador analógico....82
6. Funcionamento do sistema em paralelo....83
7. Controlo digital e LAN....84
Acessórios AP....89
Assistência e resolução de problemas....90
Anexo A. Modelos e corrente de entrada....91
Apêndice B. Ficha técnica da série....93
Histórico de revisões....94

1. Descrição geral

As fontes DP-M fornecem tensão e corrente DC ajustáveis para bancadas de ensaio e equipamento industrial. A etiqueta de características e a ficha técnica do modelo especificam os limites de cada unidade.

Característica	Características
Regulação	Comutação automática CV/CC dentro dos valores nominais do modelo.
Comando	Definições digitais, predefinições, OVP/OCP e bloqueio do painel. RS232 e RS485 com Modbus RTU. LAN opcional.
Pacote analógico	Controlo e retorno de tensão/corrente com circuito de ativação A1. Gama comum de sinal: 0 ... 5 V, 0 ... 10 V ou 4 ... 20 mA, conforme encomendado.
Sense	Disponível apenas em modelos com corrente nominal de pelo menos 50 A, em funcionamento individual. Utilize as pontes locais obrigatórias quando não utilizar deteção remota.
Sistemas em paralelo	Até 99 módulos idênticos equipados para funcionamento em paralelo. Defina as funções Master/Slave em cada unidade.
Descarga	Descarga ativa. Verifique a tensão residual antes de intervir.

Verifique a placa de características, as ligações de saída e as opções instaladas antes da utilização. Siga as instruções fornecidas para qualquer modificação encomendada.

2. Segurança e comportamento da saída

Se ocorrer um arco elétrico, coloque a saída em OFF e isole todas as fontes de energia antes de investigar. Com a carga em curto-circuito, a fonte normalmente limita a corrente ao valor selecionado no modo CC. Pode continuar a existir tensão nas ligações.

AVISO | Choque elétrico e energia acumulada
Antes de tocar na cablagem ou de a alterar, desligue todas as fontes de energia e impeça a sua religação. Verifique a existência de tensões perigosas na saída e na carga com um instrumento de classe adequada. A saída em OFF e os bloqueios de comando, por si só, não asseguram isolamento elétrico.

A instalação deve ser efetuada por um profissional de eletricidade qualificado. Os utilizadores têm de compreender o procedimento de operação e os riscos dos equipamentos ligados. Utilize ligações protegidas contra contacto e cabos de classe adequada. Mantenha a caixa fechada, o equipamento seco e as aberturas de arrefecimento desobstruídas. Não continue a utilizar equipamento danificado.

Ligue a caixa à terra de proteção (PE), mesmo quando a saída é flutuante. Verifique a tensão admissível em relação à terra dos instrumentos de ensaio. Ligar a massa de um osciloscópio com ligação à terra a uma saída sob tensão pode provocar um curto-circuito.

2.1 Ativação da saída e reinício

O equipamento normal arranca com a saída desativada.

A abertura do interlock bloqueia a saída, mantendo o estado ON/OFF selecionado. O seu fecho pode, por isso, repor a tensão imediatamente. No modo remoto analógico, mantenha o circuito de ativação da saída aberto até estar pronto para ativar a saída. Nos restantes casos, coloque a saída em OFF

antes de restabelecer o circuito. Para trabalhar no circuito, isole também todas as fontes de energia. As versões personalizadas encomendadas podem ter um comportamento diferente.

Se a comunicação digital se perder, a saída continua indefinidamente com as últimas definições. Preveja um meio de paragem independente se a aplicação tiver de parar em caso de falha de comunicação.

AVISO | Passagem do comando remoto para o comando local

Coloque a saída em OFF antes de regressar do comando remoto ao comando manual. Com a saída ativada, as definições manuais guardadas entram imediatamente em vigor e podem provocar uma alteração súbita da tensão ou da corrente.

2.2 Energia residual e descarga

Um circuito de descarga ativa reduz a energia interna da saída após a desativação. O tempo de descarga depende das condições de funcionamento e da carga. Meça sempre a tensão residual antes de intervir no circuito.

Os condensadores e as baterias externos podem reter energia após a desativação. Utilize um sistema de descarga adequado à energia acumulada. Verifique a tensão tanto na fonte como na carga e tenha em conta a possibilidade de a tensão voltar a subir após a descarga.

2.3 Ligação à terra e tensão externa

A tensão máxima de trabalho entre qualquer terminal de saída e PE é 110% da tensão máxima nominal do modelo. Mantenha as definições da saída dentro dos valores da placa de características e respeite qualquer limite de tensão inferior dos cabos, cargas e instrumentos.

Uma configuração bipolar especificada com duas fontes exige um ponto médio ligado à terra e uma ligação à terra das saídas compatível. Mantenha cada saída dentro do respetivo limite de tensão em relação a PE e ligue ambas as caixas a PE. A ligação em série para aumentar a tensão total não é suportada.

A saída tolera uma tensão DC externa com a polaridade correta até 110% do seu valor nominal máximo, com uma corrente de fuga típica de cerca de 1 mA. Proteja a saída contra tensão de polaridade inversa e energia devolvida pela carga, utilizando componentes dimensionados para a aplicação.

Para baterias, condensadores, motores, ímanes e cargas pulsadas, avalie a energia acumulada e os transitórios de comutação. Dimensione o circuito de proteção para a tensão, corrente e energia de defeito previstas.

3. Instalação e colocação em serviço

3.1 Inspeção, montagem e arrefecimento

Inspecione o equipamento e os acessórios antes da ligação. Fotografe e comunique os danos de transporte. Guarde embalagens adequadas para futuros transportes para assistência.

Utilize um suporte estável e adequado ao peso do equipamento. Numa instalação em bastidor, utilize calhas de apoio ou prateleiras além dos suportes de fixação frontais. Mantenha as entradas e saídas de ar desobstruídas e impeça o retorno do ar quente de exaustão à entrada. Respeite os limites ambientais do modelo.

Localização	Distância mínima
Frente	30 cm
Traseira	30 cm
Esquerda e direita	5 cm de cada lado

Utilize equipamento de elevação adequado e pessoas em número suficiente para manusear unidades pesadas em segurança. Eleve pela estrutura ou pelos pontos de elevação previstos. Deixe espaço para as ligações, o acesso e as distâncias de segurança elétrica necessárias.

3.2 Alimentação da rede e dispositivos de proteção

Compare a tensão de alimentação, a frequência, o número de fases e os requisitos de neutro com a placa de características. Ligue PE antes de aplicar alimentação. Instale um seccionador de rede acessível.

Ligação de entrada	Requisito
Monofásica	Utilize a tensão de fase nominal, o neutro e a terra de proteção.
Fonte DC com entrada trifásica	As versões normais utilizam três fases e PE. Siga as instruções de cablagem fornecidas para uma versão personalizada.
Instalação de vários módulos	Utilize uma distribuição externa de rede com dimensionamento adequado. Ligue PE a todos os módulos.

O equipamento limita a corrente de arranque. Em geral, recomendam-se disjuntores de tipo C, D ou K. Um instalador qualificado deve selecionar o disjuntor, a proteção dos cabos e o dispositivo diferencial para o equipamento e a rede de alimentação, tendo em conta a corrente de defeito disponível e as regras locais de instalação.

Estime a corrente de rede a partir da potência de saída, do rendimento mínimo e do fator de potência real de entrada:

```
P_in = P_out / eta
I_single_phase = P_out / (eta x V_in,rms x PF_in)
I_three_phase = P_out / (eta x sqrt(3) x V_LL,rms x PF_in)
```

Com um rendimento de 85%, a potência ativa de entrada é aproximadamente 1.176 vezes a potência ativa de saída. Utilize a tensão de alimentação real e o fator de potência de entrada para calcular a corrente RMS. O instalador deve verificar os valores nominais do equipamento, a proteção do circuito e a capacidade de carga admissível dos cabos. O Apêndice A apresenta estimativas de corrente pré-calculadas e a configuração das fases de entrada para cada modelo abrangido. Os pressupostos de cálculo são indicados junto da tabela.

3.3 Cablagem da carga e do comando

1. Coloque a saída em OFF. Desligue a rede e qualquer carga com alimentação independente e verifique depois a tensão residual.
2. Selecione cabos e conectores para a corrente máxima, a tensão em relação à terra e as condições de instalação. Utilize o binário de aperto especificado pelo fabricante do conector.
3. Ligue a carga aos terminais de saída identificados. Instale dispositivos de alívio de tração e tampas de proteção e separe os cabos de potência dos cabos de sinal.

4. Ligue os cabos de controlo com a atribuição dos pinos da interface instalada. Nas unidades com deteção remota, instale a ficha de ponte de sense local ou ligue corretamente ambas as entradas sense, conforme a Secção 5, antes de operar.
5. Verifique PE, a polaridade, as ligações, a proteção da carga e o arrefecimento. Aplique a alimentação de rede com a saída em OFF e selecione valores iniciais baixos dentro dos limites nominais da carga.
6. Verifique os valores de referência, os limites de proteção e o modo de comando. Ative a saída a partir do exterior da zona protegida e observe o resultado. Pare se o funcionamento for diferente do esperado.

Utilize um dispositivo de ligação de classe adequada para mudanças frequentes de carga. Isole e descarregue o circuito antes de o ligar ou desligar.

4. Funcionamento local

Comando	Funcionamento
V-set / I-set	Seleciona a definição de tensão/corrente. Escolha o algarismo com as setas, ajuste com o codificador rotativo e confirme com OK.
Pre-set	Retém as alterações até premir OK.
OV-set / OI-set	Define os limites de proteção contra sobretensão / sobrecorrente.
ON/OFF	Solicita saída ON/OFF.
ADDR / BAUD	Define o endereço de comunicação e a velocidade de transmissão.
LOCK	Bloqueia ou desbloqueia os comandos do painel.

4.1 Arranque e definição normal

1. Isole a saída e as cargas alimentadas separadamente. Verifique as ligações de rede e de saída.
2. Ligue a rede e aguarde o standby. Durante o autoteste, o visor pode mostrar brevemente as definições anteriores.
3. Prima V-set, selecione o algarismo com as setas, ajuste a tensão com o codificador rotativo e prima OK. Repita com I-set para a corrente.
4. Defina limites de proteção adequados com OV-set e OI-set e confirme cada um com OK.
5. Verifique as definições e as condições de ativação. Prima ON/OFF e observe OUTPUT e CV/CC.
6. Prima ON/OFF para parar. Isole e verifique a tensão antes de alterar as ligações.

Durante a edição, o campo selecionado mostra o valor de referência. Após a edição, volta a mostrar a saída medida. Com a saída em ON, os ajustes normais V-set/I-set entram imediatamente em vigor.

4.2 Funcionamento com predefinição

Para preparar uma alteração em degrau, selecione V-set ou I-set e ative PRESET. Introduza o novo valor. A saída mantém a definição anterior até premir OK, mudando depois imediatamente. Verifique se a carga suporta o degrau.

4.3 Proteções e indicações do visor

Uma atuação de OV ou OC desativa a saída. Coloque a saída em OFF para repor o alarme, corrija a causa e volte a ativá-la. OVP mede a tensão nos terminais da fonte.

Indicação	Significado
CV / CC	Modo ativo de regulação de tensão/corrente.
OUTPUT	Indicação de saída ON.
OV / OC	Modo de definição de proteção ou condição de proteção correspondente.
OT / ERR	Indicação de temperatura ou avaria geral. Uma carga em curto-circuito entra normalmente em CC.
ADDR / BAUD / PRESET	A função de configuração associada está selecionada.
REMOTE / LOCK	Controlo remoto / bloqueio do painel.
LV / LC	Utilizado para funções instaladas em unidades por encomenda especial.

5. Deteção remota e adaptador analógico

A deteção remota está disponível apenas nos modelos DP-M com corrente nominal de saída de pelo menos 50 A e apenas em funcionamento individual. A compensação limita-se a 2 V. OVP mede nos terminais locais de saída. A deteção remota é desativada num grupo em paralelo.

O conector sense traseiro de quatro pinos tem a sequência de funções Output+, Sense+, Sense-, Output-. Identifique as ligações pelas marcações de função. A tabela lista funções elétricas, não constitui uma vista do conector nem um desenho da numeração dos pinos.

Função	Ligação
Output+	Referência positiva local da saída para a ponte Sense+.
Sense+	Entrada sense positiva, a ligar ao terminal positivo da carga para deteção remota.
Sense-	Entrada sense negativa, a ligar ao terminal negativo da carga para deteção remota.
Output-	Referência negativa local da saída para a ponte Sense-.

Quando não utilizar deteção remota, instale a ficha de ponte fornecida. Liga Output+ a Sense+ e Sense- a Output-, selecionando a deteção local e desativando a deteção remota.

Para deteção remota, isole a rede e todas as fontes de energia da carga, meça a tensão residual e retire a ficha de ponte. Ligue Sense+ ao positivo da carga e Sense- ao negativo. Verifique a polaridade e fixe ambas as ligações sense antes de operar. Isole e descarregue novamente antes de desligar os fios de sense e reponha a ficha de ponte antes de regressar ao funcionamento local.

AVISO | Nunca opere uma unidade equipada com as entradas sense abertas. As pontes locais ou uma entrada sense corretamente ligada devem estar presentes antes do funcionamento. As mesmas pontes locais são obrigatórias nas unidades equipadas integradas num grupo em paralelo.

5.1 Seleção e ligação do adaptador

Utilize o adaptador analógico fornecido para a unidade e a gama de sinal. Ligue adaptadores de meia largura à tomada traseira designada e adaptadores de largura completa à ligação SYSTEM/adaptador assinalada. Verifique as etiquetas antes da inserção. Utilize controlo analógico apenas em funcionamento individual.

Utilize a gama de sinal encomendada: 0-5 V, 0-10 V ou 4-20 mA. Ligue cada sinal ao respetivo terminal de referência. Mantenha fontes de tensão externas afastadas das saídas de realimentação e auxiliares.

A escala analógica vai de zero até ao valor nominal máximo do modelo. Uma tensão CV mínima especificada assinala o limite inferior do desempenho de regulação garantido.

A perda do sinal analógico, incluindo a interrupção de uma malha de corrente, produz um comando baixo. Mantenha os sinais de entrada dentro da gama encomendada. Antes de tocar no circuito, isole-o e meça qualquer tensão remanescente na carga.

Pino	Função	Referência / limite
1	VCC	Saída auxiliar de 12 V, máximo 10 mA, relativamente ao pino 9.
2	ADV in	Comando de tensão, relativamente ao pino 9.
3	DAV out	Retorno de tensão, relativamente ao pino 9.
4	ON	Ligue por ponte os pinos 1-4 para ativar a saída. Abra para desativar.
5	CRM	Ligue por ponte os pinos 1-5 para selecionar controlo externo de corrente.
9	GND	Referência analógica comum.
10	ADC in	Comando de corrente, relativamente ao pino 9.
11	DAC out	Retorno de corrente, relativamente ao pino 9.
12	VRM	Ligue por ponte os pinos 1-12 para selecionar controlo externo de tensão.

Siga a numeração impressa dos terminais do adaptador normal e deixe os pinos não listados abertos. Altere a cablagem de controlo apenas com o circuito isolado. Depois de ativar o controlo analógico, retirar as pontes de controlo de tensão/corrente não repõe o funcionamento local. Para sair do modo analógico, abra o circuito de ativação da saída (pinos 1-4), desligue a alimentação de rede e isole todas as fontes de energia. Desligue o adaptador analógico e reinicie a fonte de alimentação com o adaptador desligado. Verifique as definições locais de tensão/corrente e proteção antes de ativar a saída.

Um disparo OV desativa a saída. No modo remoto analógico, abra o circuito de ativação da saída (pinos 1-4), corrija a causa e defina um comando de tensão adequado abaixo do limite OVP. Feche o circuito apenas quando a carga e a área de trabalho estiverem prontas para a ativação da saída. O fecho do circuito pode repor a saída imediatamente. Isto repõe o alarme OV sem sair do modo analógico.

AVISO | O adaptador altera o controlo da saída
Com o adaptador ligado, os pinos 1-4 controlam a saída mesmo com ambos os canais analógicos inativos. O controlo apenas de corrente define a tensão para o máximo nominal. O controlo apenas de tensão define a corrente para o máximo nominal. Configure as proteções e verifique ambos os valores antes de fechar o circuito de ativação.

6. Funcionamento do sistema em paralelo

Até 99 módulos compatíveis de largura completa e valores nominais idênticos podem funcionar em paralelo. Defina um como Master e os restantes como Slaves. O grupo utiliza deteção local e controlo

digital ou pelo painel do Master. Mantenha os adaptadores analógicos desligados. Em cada módulo equipado com deteção remota, instale as pontes locais descritas na Secção 5 antes de operar.

Endereço de cinco algarismos	Significado
Master: 2 NN 01	2 seleciona Master. NN é a contagem total, incluindo o Master (01-99). O endereço externo é 01.
Slave: 1 00 AA	1 seleciona Slave. Mantenha os algarismos centrais em 00 e atribua um endereço AA único (02-99).
Exemplo, dois módulos	Master 20201. Slave 10002.
Exemplo, seis módulos	Master 20601. Slaves 10002, 10003, 10004, 10005 e 10006.

1. Antes de ligar o grupo, alimente cada unidade individualmente com a saída em OFF. Prima ADDR, defina a função/endereço, prima OK e desligue a rede.
2. Isole todas as alimentações e instale a cablagem SYSTEM e os barramentos de saída. Verifique a polaridade, as coberturas e os valores nominais das ligações.
3. Ligue a rede através de uma distribuição comum dimensionada ou de alimentações separadas. Cada condutor e terminal deve suportar a corrente que lhe é atribuída.
4. Ligue Master e Slaves. Aguarde que todos os módulos concluam o arranque antes de ativar a saída. Os painéis dos Slaves mostram LOCK.
5. Opere a partir do Master. Mantenha os endereços, a contagem de módulos e a cablagem inalterados durante o funcionamento.
6. Desative a saída. Desligue todas as unidades em conjunto, ou primeiro os Slaves e por último o Master. Isole todas as alimentações e verifique a descarga antes de intervir.

Os sistemas pré-montados incluem barramentos de saída dentro de cada rack fornecido. Disponibilize as ligações entre racks e qualquer arrefecimento adicional no local de instalação, salvo se incluídos na encomenda. Verifique a capacidade da distribuição de rede, dos racks e dos barramentos para o sistema completo.

7. Controlo digital e LAN

RS232 e RS485 utilizam Modbus RTU. Utilize apenas uma interface remota de cada vez: RS232, RS485, LAN ou o adaptador analógico. Os comandos do painel frontal ficam bloqueados durante o funcionamento remoto. A comunicação digital seleciona normalmente controlo remoto. Respeite as definições atuais ADDR e BAUD e mantenha a saída em OFF ao alterar endereços. A perda de comunicação deixa a saída nas últimas definições.

Crie as funções de controlo e registo necessárias na sua aplicação com o protocolo abaixo. Não é fornecida uma aplicação de controlo. A fonte não necessita de um controlador de dispositivo específico adicional.

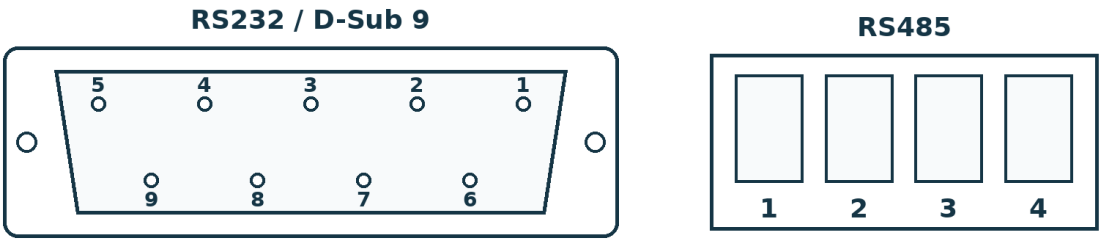


Figura 1. Unidade de largura completa, vista externa para os conectores do equipamento. RS232: contactos fêmea, lado largo em cima. RS485: quatro contactos numerados a partir da esquerda.

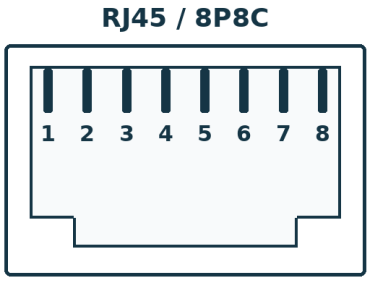


Figura 2. Unidade de meia largura, vista externa para uma tomada RJ45 do equipamento, com o rebaixo da patilha em baixo. As posições dos pinos aplicam-se aos dois tipos de tomada, mas as funções de sinal diferem conforme a tabela. Se montada rodada, alinhe a vista pelo rebaixo da patilha.

Ligação	Atribuição definida
RS232 D-sub 9 de largura completa	2 = TXD, 3 = RXD, 5 = GND de sinal. Deixe os outros pinos abertos.
RS485 de quatro contactos de largura completa	1 = A1 (D+), 2 = B1 (D-), 3 = A2 (D+), 4 = B2 (D-).
Tomada combinada de meia largura	1 = A(D+), 2 = B(D-), 3 = RXD, 4 = TXD, 5 = GND. Utilize a tomada combinada assinalada.
Tomada RS485/sistema adjacente de meia largura	1 = A(D+), 2 = B(D-). Nas versões aplicáveis, os contactos 7/8 transportam o barramento de sistema. Utilize apenas o cabo série/sistema especificado.

7.1 Opção LAN

A interface LAN CH9120 transporta comandos série por Ethernet. O fabricante do circuito integrado WCH disponibiliza um utilitário de configuração para Windows das definições de rede e série. As definições guardadas mantêm-se após falha de energia. Os comandos da fonte mantêm o formato Modbus RTU.

Mantenha a saída em OFF. Ligue LAN, descubra o módulo e escolha o modo de rede e o endereço necessários. Faça corresponder as definições série à fonte e guarde-as. Ligue a aplicação de controlo pela ligação LAN ou COM virtual configurada e leia depois uma medição para verificar a comunicação.

7.2 Mapa de registos e escalas numéricas

Os endereços abaixo são hexadecimais com base zero. Os registos contêm palavras de 16 bits, com o byte mais significativo primeiro. O CRC é enviado com o byte menos significativo primeiro. Leia os registos de posição decimal da tensão/corrente antes de converter valores: valor de engenharia = inteiro / 10^posição_decimal.

Registos de entrada, função 04

Endereço	Significado
0x0064 / 0x0065	Tensão / corrente efetivas.
0x0067 / 0x0068	Tensão / corrente nominais.
0x006A / 0x006B	Posição decimal da tensão / corrente.

Entradas discretas, função 02

Endereço	Significado
0x0074 / 0x0075	Estado CC / CV.
0x0078 / 0x0079 / 0x007A	Estado OVP / OCP / OTP.

Bobinas, funções 01 / 05 / 0F

Endereço	Significado
0x0085	Comando de saída.
0x0086	Bloqueio do painel.
0x0088 / 0x0089	Ativação OVP / OCP.
0x008E	Autorização de arranque, leitura/escrita. Consulte 7.5.
0x008F	Controla a polaridade apenas num sistema equipado e configurado para essa função.

Registos de retenção, funções 03 / 06 / 10

Endereço	Significado
0x0094	ID do equipamento.
0x0095 / 0x0096	Valores de referência de tensão / corrente.
0x009C	Velocidade de transmissão / 10, por exemplo 960 para 9600 baud. Utilize uma velocidade suportada.
0x009D / 0x009E	Limiares OVP / OCP.

7.3 Sequência de integração e exemplos

Utilize um controlador e endereços únicos dos equipamentos. Respeite a velocidade, a paridade, os bits de dados e os bits de paragem configurados. Mantenha a saída em OFF durante a verificação de endereços e escalas. Enderece pedidos de leitura a um equipamento de cada vez.

```
Ler dois registos de entrada a partir de 0x0064, equipamento 1:
01 04 00 64 00 02 30 14
```

Uma resposta de dois registos contém a contagem de bytes 04, as palavras de tensão e corrente e o CRC. Um valor de tensão 643 com uma casa decimal significa 64,3 V. Calcule o CRC separadamente para cada trama.

Dimensione as escritas de valores de referência com as posições decimais do modelo e mantenha-se dentro dos valores nominais da carga e da fonte. A função 05 utiliza FF00 para ON e 0000 para OFF. Verifique a proteção da carga e a cablagem antes de escrever comandos de saída ou de polaridade.

7.4 Definir, iniciar, ler e parar com Modbus RTU

Utilize este exemplo com um equipamento em funcionamento individual no endereço 1. Respeite as definições série guardadas. Coloque primeiro a saída em OFF e leia os registos de posição decimal. As escritas do exemplo abaixo aplicam-se APENAS quando a tensão tem uma casa decimal e a corrente duas: dV = 1 e dI = 2. Para qualquer outro resultado, calcule novas palavras de dados e CRC antes de escrever.

Os valores de referência são 5,0 V e 0,10 A, codificados como 50 e 10. Verifique se são adequados ao modelo e à carga. Defina limites de proteção adequados antes de iniciar. Todos os bytes apresentados são hexadecimais, incluindo o CRC de dois bytes. Envie um pedido de cada vez e verifique a resposta.

Ação	Bytes do pedido
Saída OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Ler dV e dI	`01 04 00 6A 00 02 51 D7`
Ler tensão/corrente nominais	`01 04 00 67 00 02 C0 14`
Definir 5,0 V (valor bruto 50)	`01 06 00 95 00 32 18 33`
Definir 0,10 A (valor bruto 10)	`01 06 00 96 00 0A E9 E1`
Ler ambos os valores de referência	`01 03 00 95 00 02 D4 27`
Saída ON após as verificações	`01 05 00 85 FF 00 9D D3`
Ler tensão/corrente efetivas	`01 04 00 64 00 02 30 14`
Saída OFF	`01 05 00 85 00 00 DC 23`
Ler pedido de saída	`01 01 00 85 00 01 EC 23`

As funções 05 e 06 repetem normalmente o endereço e o valor escritos. Verifique esta repetição e confirme depois os valores de referência de forma independente com a função 03. Uma resposta da função 04 para dois registos tem a contagem de bytes 04, seguida das palavras de tensão e corrente. Aplique as escalas dV/dI efetivas. A resposta da bobina de saída indica o estado solicitado, pelo que deve verificar separadamente a tensão residual antes de intervir.

7.5 Formatos completos das mensagens

Envie bytes binários, não os carateres hexadecimais impressos. Cada registo é uma palavra de 16 bits. Os endereços e os dados dos registos utilizam primeiro o byte mais significativo. Os dois bytes de CRC utilizam primeiro o byte menos significativo. R significa leitura, W significa escrita e R/W permite ambas.

Utilize diretamente os endereços hexadecimais dos registos como endereços de transmissão de base zero. Não adicione 1 nem um desvio de 40001. Envie um pedido de cada vez e verifique a resposta antes de continuar. Deixe pelo menos 3.5 tempos de caráter entre tramas RTU. Para velocidades superiores a 19200 bit/s, utilize pelo menos 1.75 ms. Respeite qualquer atraso de resposta mais longo do dispositivo.

Código	Função	Estrutura da trama
0x01	Ler bobinas	`ID 01 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Resposta: ID 01 N packed_bits CRC_L CRC_H`

Código	Função	Estrutura da trama
0x02	Ler entradas discretas	`ID 02 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Resposta: ID 02 N packed_bits CRC_L CRC_H`
0x03	Ler registos de retenção	`ID 03 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Resposta: ID 03 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x04	Ler registos de entrada	`ID 04 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H` `Resposta: ID 04 N DATA... CRC_L CRC_H`
0x05	Escrever uma bobina	`ID 05 ADDR_H ADDR_L VALUE_H VALUE_L CRC_L CRC_H` `Resposta: repetição do pedido`
0x06	Escrever um registo	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Resposta: eco do pedido`
0x0F	Escrever várias bobinas	`ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N BITS... CRC_L CRC_H` `Resposta: ID 0F ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`
0x10	Escrever vários registos	`ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L N DATA... CRC_L CRC_H` `Resposta: ID 10 ADDR_H ADDR_L QTY_H QTY_L CRC_L CRC_H`

ID é o endereço do dispositivo. QTY é o número de registos ou bobinas pedidos. N é o número de bytes de dados úteis. Uma resposta de leitura de registos contém dois bytes de dados por registo.

As respostas de bobinas ou entradas discretas colocam o primeiro estado solicitado no bit 0 do primeiro byte de dados. Ignore os bits de preenchimento além da quantidade solicitada.

Na função 05, FF 00 significa ON e 00 00 significa OFF.

Na função 10, N é igual a 2 x QTY.

Uma resposta de exceção contém a função do pedido acrescida de 0x80, um código de exceção e CRC. O código 01 indica uma função não suportada, 02 um endereço inválido e 03 um valor inválido. Um tempo limite excedido ou um CRC inválido não representa um comando bem-sucedido. Pare a sequência, mantenha a carga em segurança e diagnostique a ligação. Uma confirmação de escrita confirma a aceitação, não a tensão ou a corrente de saída medidas.

A função 0F agrupa os estados de bobinas consecutivas em bits, começando no bit 0. A contagem de bytes corresponde à contagem de bobinas arredondada por excesso a bytes inteiros. Utilize a função 05 para uma bobina individual de saída, bloqueio ou ativação de proteção. Para alterações de registos de retenção, a função 06 repete o valor e a função 10 confirma o endereço inicial e o número de palavras.

A bobina 0x008E é o parâmetro de leitura/escrita de autorização de arranque. Leia-a com a função 01 e mantenha a definição de entrega durante o controlo normal da saída. É distinta do comando de saída 0x0085. Antes de alterar uma autorização de arranque, confirme o comportamento de arranque da configuração fornecida. A bobina 0x008F só altera a polaridade quando está instalado o módulo externo correspondente. Interrompa a corrente da carga antes de a utilizar.

7.6 Exemplos de estado e configuração

Função	Pedido
Ler OVP/OCP/OTP	`01 02 00 78 00 03 B8 12`
Ler bloqueio do painel	`01 01 00 86 00 01 1C 23`
Ler autorização de arranque	`01 01 00 8E 00 01 9D E1`
Ler limiares OVP/OCP	`01 03 00 9D 00 02 55 E5`
Ativar OVP	`01 05 00 88 FF 00 0C 10`

Função	Pedido
Ativar OCP	`01 05 00 89 FF 00 5D D0`
Definir ambos os valores de referência do exemplo	`01 10 00 95 00 02 04 00 32 00 0A 1B 34`

Nas três entradas de proteção, os bits de resposta 0, 1 e 2 indicam OVP, OCP e OTP. Antes de ativar uma proteção, leia ou defina o limiar adequado. A escrita combinada de valores de referência usa os mesmos requisitos dV=1 e dI=2 da secção 7.4. A confirmação é 01 10 00 95 00 02 51 E4.

As velocidades de transmissão disponíveis são 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 43000, 57600, 76800, 115200 e 128000 bit/s. Selecione uma velocidade suportada pelo equipamento e pelo adaptador série. O registo de retenção 0x009C contém baud/10. Configure a ligação com a saída em OFF e volte a ligar à velocidade selecionada. Leia 0x0094 para obter o endereço do equipamento e utilize um endereço único num barramento partilhado.

Acessórios AP

Utilize cada módulo AP com a fonte de alimentação e a carga para as quais foi especificado. Os módulos utilizam caixas de 19 polegadas, 2U ou 3U. Mantenha os valores nominais e as instruções de ligação dos módulos junto do equipamento.

Módulo	Função	Funcionamento
AP05 / AP5	Desligamento da carga	Interruptor de alimentação, botão de interrupção de emergência, comutador INTERRUPTED/CONNECTED e circuito externo de interbloqueio de dois pinos.
AP06 / AP6	Inversão de polaridade	Interruptor de alimentação, comutador de polaridade e circuito externo de controlo. O circuito aberto dá a polaridade normal e o circuito fechado por ponte dá a polaridade invertida.
AP7	Filtragem na entrada	Filtro passivo, adaptado ao sistema encomendado.
AP8	Filtragem e capacidade na saída	Filtro passivo de saída. A capacidade adicional aumenta a energia armazenada.
AP9	Proteção contra energia inversa	Proteção passiva específica da aplicação ou chopper de travagem ativo. Respeite os limites acordados de tensão, corrente, energia e ciclo de funcionamento.

AP05 e AP06 necessitam, cada um, de uma alimentação monofásica de 25 W à tensão de entrada assinalada no módulo. Um chopper de travagem ativo AP9 necessita da sua própria alimentação monofásica nominal. Verifique a etiqueta do módulo antes da ligação.

AVISO | Interrompa a corrente antes de inverter a polaridade

Antes de comutar a polaridade de AP06, interrompa a corrente da carga colocando a saída em OFF, utilizando um interbloqueio adequado ou um dispositivo de corte com os valores nominais apropriados. Verifique a tensão residual e a energia armazenada. Inverta a polaridade apenas quando a corrente da carga for zero.

Antes de libertar a interrupção de emergência de AP05 ou de repor a alimentação do módulo, selecione INTERRUPTED e coloque a saída da fonte em OFF. Volte a ligar a carga apenas depois de verificar a área de trabalho e as ligações.

Assistência e resolução de problemas

Sintoma ou indicação	Ação
Sem saída	Verifique a rede, a saída ON/OFF, o modo de controlo, a ativação/interbloqueio e os indicadores de proteção.
Ligação digital perdida	A saída mantém as últimas definições. Utilize o dispositivo independente de paragem ou isolamento da aplicação quando necessário.
Transição CV/CC inesperada	Verifique a carga e ambos os limites definidos. CC indica que o limite de corrente selecionado foi atingido.
Caixa quente ou fluxo de ar bloqueado	Coloque a saída em OFF e corrija as condições de arrefecimento. Isole antes da inspeção e mantenha-se afastado dos ventiladores em movimento.
Cabo danificado, formação de arco ou ruído invulgar	Pare a operação e isole todas as fontes de energia. Obtenha aconselhamento de assistência antes de reiniciar.
ERR com OV/OC	Coloque a saída em OFF, corrija a avaria e verifique a carga e as definições antes de reiniciar.
Slave não pronto / total incorreto	Desative o grupo. Verifique os endereços únicos de cinco algarismos e a cablagem SYSTEM antes de reiniciar.

Reponha um alarme de proteção colocando a saída em OFF. Corrija a causa e deixe arrefecer uma unidade sobreaquecida antes de voltar a ativar a saída. Mantenha a saída em OFF ao restabelecer um interlock. Os disparos repetidos devem ser investigados.

Inspeção e limpeza

Isole a rede e a energia da carga antes de inspecionar cabos, conectores, tampas e aberturas de ventilação. Limpe com um pano macio e seco. Mande reparar ligações danificadas ou soltas antes da utilização. Os trabalhos internos são reservados a pessoal de assistência qualificado.

Se estiver instalado um porta-fusível acessível ao utilizador, substitua o fusível apenas pelo tipo e valor nominal especificados. Isole primeiro a alimentação. A atuação repetida do fusível exige assistência.

Calibração, garantia e apoio

Guarde os registos de calibração e inspeção fornecidos. Selecione os intervalos de recalibração de acordo com a aplicação e o sistema de qualidade. Uma calibração acreditada encomendada é documentada pelo laboratório que a executa.

A garantia padrão é de dois anos, nos termos das condições de venda. A opção Warranty+ encomendada prolonga-a para um total de cinco anos. Aplicam-se as condições acordadas na compra.

Para obter apoio, indique o modelo, o número de série, as opções, a ligação de alimentação, a carga, as definições e os pormenores da avaria. Acorde as condições de devolução com a DSC-Electronics, comunique qualquer contaminação e utilize uma embalagem adequada.

Antes da eliminação, isole todas as fontes e descarregue a energia acumulada. Encaminhe o equipamento para um operador adequado de resíduos de equipamentos elétricos.

Apoio e informações atuais sobre os produtos: dsc-electronics.de | laborance.de.

Apêndice A. Modelos e corrente de entrada

A tabela seguinte apresenta todos os modelos padrão abrangidos por este manual. O número de fases de entrada descreve a ligação à rede, independentemente do número de fases de saída. Para entrada trifásica, ambas as colunas de corrente indicam a corrente em cada fase. Utilize a ligação e os valores nominais da unidade fornecida se tiver sido encomendada uma configuração de entrada diferente.

Base de cálculo: potência nominal de saída, rendimento de 85% e fator de potência de entrada assumido PF = 1.00. O primeiro valor utiliza a tensão nominal da rede. O segundo utiliza a tensão mínima permitida indicada. O fator de potência de entrada não é especificado, pelo que a corrente RMS real pode ser superior: divida o valor da tabela pelo PF de entrada real. Com PF = 0.8, por exemplo, multiplique por 1.25. Estas estimativas apoiam o planeamento e não definem a corrente máxima de entrada, a secção dos cabos nem o calibre de um disjuntor.

DP-M

Modelo	Valores nominais de saída	Entrada da rede	Tensão nom. / mín. V AC	A aprox. à tensão nominal (por fase*)	A aprox. à tensão mínima (por fase*)
DP10H-1M	1 kW	1 fase	230 / 207	5.12	5.68
DP1H-18M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP30-60M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP3H-6M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP60-30M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP6H-3M	1.8 kW	1 fase	230 / 207	9.21	10.23
DP20H-1M	2 kW	3 fases	400 / 360	3.40	3.77
DP10H-3M	3 kW	1 fase	230 / 207	15.35	17.05
DP1H-36M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP30-120M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP3H-12M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP60-60M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP6H-6M	3.6 kW	1 fase	230 / 207	18.41	20.46
DP10H-6M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP120-50M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP1H-60M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP20-3HM	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP20H-3M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP30-2HM	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP3H-20M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP60-1HM	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-10M	6 kW	1 fase	230 / 207	30.69	34.10
DP6H-12M	7.2 kW	3 fases	400 / 360	12.23	13.58

Modelo	Valores nominais de saída	Entrada da rede	Tensão nom. / mín. V AC	A aprox. à tensão nominal (por fase*)	A aprox. à tensão mínima (por fase*)
DP1H-75M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP30-250M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP3H-25M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP60-125M	7.5 kW	3 fases	400 / 360	12.74	14.15
DP20H-5M	10 kW	3 fases	400 / 360	16.98	18.87
DP10H-12M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP1H-120M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP20-6HM	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP30-4HM	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP3H-40M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP4H-30M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP60-2HM	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP6H-20M	12 kW	3 fases	400 / 360	20.38	22.64
DP10H-15M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP150-1HM	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP15H-10M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP1H-150M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP30-5HM	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP3H-50M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP50-3HM	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP60-250M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30
DP6H-25M	15 kW	3 fases	400 / 360	25.47	28.30

* Valores por fase para entrada trifásica. Os valores monofásicos são de corrente de linha. 45 modelos.

Apêndice B. Ficha técnica da série

Os dados seguintes descrevem a série no seu conjunto. Os valores máximos de tensão, corrente e potência podem corresponder a modelos diferentes e não estão necessariamente disponíveis em simultâneo. Utilize os valores nominais do modelo selecionado. As gamas dependentes do modelo descrevem as especificações disponíveis na família.

DP-M

Parâmetro	Especificação da série
Módulos individuais no Anexo A	Potência nominal de saída: 1 ... 15kW. A tensão e a corrente dependem do modelo.
Capacidades alargadas da série	As configurações personalizadas e de sistema atingem 5kV, 10kA ou 1MW. São máximos distintos, sujeitos à configuração encomendada.
Regulação / caixa	CV / CC. 19 polegadas, 1U-3U, conforme o modelo.
Configuração da saída	Flutuante até 1500V de tensão nominal de saída, ligado à terra acima desse valor.
Precisão de definição / indicação de tensão	≤0,1% FS + 20mV a ≤0,2% FS + 100mV, conforme o modelo.
Precisão de definição / indicação de corrente	≤0,3% FS + 10mA a ≤0,5% FS + 200mA, conforme o modelo.
Regulação de carga	Tensão e corrente: ≤0,1% FS a ≤0,2% FS, conforme o modelo.
Regulação de rede	Tensão e corrente: ≤0,2% FS.
Ondulação de saída	Tensão: ≤0,3% FS + 50mV a ≤1% FS + 100mV. Corrente: ≤0,3% FS + 10mA.
Tempo de recuperação	5ms para uma variação de carga de 50%.
Controlo digital	RS232 / RS485 com Modbus RTU. LAN opcional baseada em CH9120. As aplicações desenvolvidas pelo utilizador usam o protocolo documentado.
Opção analógica	Comando e retorno de tensão/corrente, mais circuito de ativação da saída. Gama encomendada: 0 ... 5V, 0 ... 10V ou 4 ... 20mA.
Funcionamento em paralelo / sense	Até 99 módulos compatíveis equipados para funcionamento em paralelo. A deteção remota e o funcionamento analógico são desativados no grupo em paralelo. Sense: apenas modelos com corrente nominal de pelo menos 50A, em funcionamento individual, com compensação até 2V. Ligação traseira de quatro pinos: Output+, Sense+, Sense-, Output-. O funcionamento local exige as pontes Output+/Sense+ e Sense-/Output-. Nunca opere com entradas sense abertas.
Descarga interna	Circuito de descarga ativa. Meça a tensão residual antes de intervir.
Entrada da rede	207 ... 253V AC, 1 fase / 360 ... 420V AC, 3 fases
Frequência de entrada / rendimento	47 ... 63Hz / 85% à carga total.
Distâncias de arrefecimento	Frente e traseira: 30 cm em cada posição. Esquerda e direita: 5 cm em cada posição. Mantenha os percursos de ar desobstruídos.

FS = fundo de escala. Leitura = valor indicado ou definido, conforme aplicável. LSB/dig = um incremento do algarismo menos significativo. rms = valor eficaz. pp = pico a pico. Respeite as condições de ensaio específicas do modelo para a precisão e a ondulação.

Histórico de revisões

Revisão	Data	Alterações
1.0	08 de outubro de 2026	Base de hardware REV1 da produção atual. Instruções de operação, proteção, interface e instalação atualizadas.
1.1	09 de outubro de 2026	Texto de operação simplificado. Secção em alemão e navegação bilingue adicionadas.
1.2	09.10.2026	Âmbito do software corrigido. Estimativas da corrente de entrada dos modelos e dados da série adicionados. Exemplos de comunicação ampliados onde suportados.
1.3	09 de outubro de 2026	Referências de comunicação, exemplos de comandos e pormenores do protocolo completados.
1.4	15.10.2026	Adicionadas vistas verificadas dos conectores externos das interfaces digitais.
1.5	18 de outubro de 2026	Clarificados o limiar de 50 A para deteção remota, as funções da ligação traseira de quatro pinos, as pontes locais obrigatórias e a proibição de funcionamento com entradas sense abertas.
1.6	24 de novembro de 2026	Formato dos dados da série e terminologia de configuração da saída uniformizados.
1.7	24 de novembro de 2026	Clarificados a utilização de uma única interface, o bloqueio do painel frontal durante o funcionamento remoto, a saída do modo analógico e a reposição do alarme OV no modo analógico.

A base de hardware é REV1, datada de 8 de outubro de 2026. As futuras revisões do manual identificarão as alterações de hardware. As instruções de uma revisão de hardware substituída permanecem disponíveis durante dois anos após a alteração.