DSC-ELECTRONICS GERMANY

DP-H Series
User's Manual

Precision DC power supplies

INSTALLATION	OPERATION	INTERFACES	SERVICE

English: 1 | Deutsch: 28 | Español: 56 | Français: 84 | Português: 112

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. Front panel and basic output....6
5. Programs, memory and battery function....7
6. System settings and interfaces....8
7. SCPI programming reference....10
8. RS485 Modbus RTU reference....20
AP accessories....23
Service and troubleshooting....24
Appendix A. Models and input current....25
Appendix B. Series datasheet....26
Revision history....27

1. Overview

DP-H power supplies provide adjustable DC voltage and current, stored test sequences and remote control. Use the rating label and model data sheet for the limits of the individual unit.

Characteristic	Features
Regulation	Automatic CV/CC changeover within the model ratings.
Front panel	Colour display, numeric input, encoder, output control and stored test programs with up to 100 steps per program.
Remote sense	Up to 2 V cable-drop compensation. OVP measures the power-supply output terminals.
Digital control	RS232 with SCPI and RS485 with Modbus RTU.
Analog control	0-5 V voltage/current control and feedback, with the enable and status signals listed below.
Trigger	External input for program control; no interlock input.
Restart	Power On = Last restores the previous output state after power returns.
Discharge	Active discharge. Measure 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

Power On = Last restores the previous settings and output state after a power cycle. This can immediately energise the load when mains returns. Check the startup setting before use and isolate all sources before maintenance.

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.

WARNING | Automatic energisation

Power On = Last, End State = Last, external triggers and recalled programs can energise or keep the output active. Check these settings before connecting the load.

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.

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.
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. Front panel and basic output

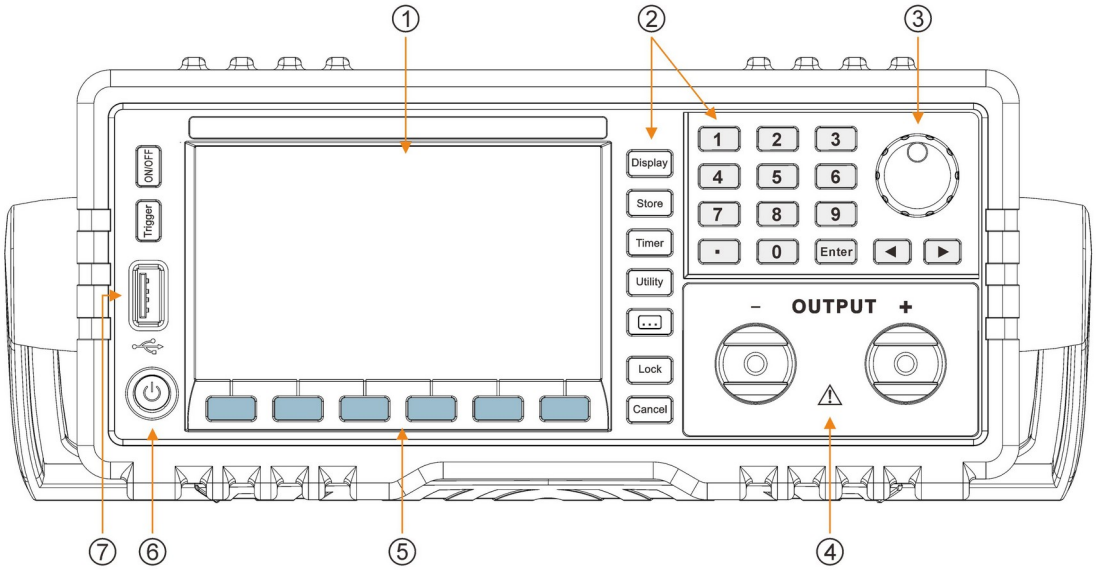


Figure 1. Front-panel controls. Follow the labels and menus shown on the unit.

Control or display	Use
Voltage / Current soft keys	Select the respective setpoint.
Numeric keypad and Enter	Enter the value and confirm. Left arrow deletes an entry and Cancel abandons it.
Encoder and left/right arrows	Select and adjust a digit. With output ON, changes act immediately.
ON/OFF	Request output ON or OFF.
Display	Switch between numeric readings and waveform presentation.
Timer	Configure or run stored voltage/current/time sequences.
Store	Save, recall or delete settings and programs.
Utility	Configure serial interfaces, trigger and system behaviour.
CV / CC / power display	Shows measured output and the active regulation mode.

4.1 Set voltage and current

1. Check installation and load with output OFF. Check the selected Power On setting.
2. Press Voltage, enter the voltage and confirm with Enter. Set Current in the same way. Check the displayed units.
3. Alternatively, select a digit with the arrows and adjust it with the encoder.
4. Set OVP/OCP limits for the load and enable each required protection separately.
5. Check control mode and program state. Press ON/OFF, then observe measured voltage, current and CV/CC status.
6. Press ON/OFF to stop. Isolate all sources and measure residual voltage before changing wiring.

In CV mode, the supply holds the selected voltage while the load determines current. At the current limit, it changes to CC mode and adjusts voltage to hold that current. The load must allow the selected current to flow within the voltage limit.

4.2 OVP and OCP

Step	Action
1	Keep the output OFF and open O.V.P or O.C.P.
2	Enter a limit suitable for the load and confirm with Enter.
3	Set that protection to ON in its menu.
4	Check the displayed limit and ON state. Repeat for the other protection.

OVP and OCP are OFF by default. Set each limit and switch each protection ON before enabling a sensitive load. Both can be armed while output is OFF. Output operation is possible even when these protections are OFF.

After a protection trip, switch output OFF and correct the cause before restarting. OVP measures the local output voltage, including any added voltage used to compensate cable losses.

4.3 Display and waveform view

Press Display to change between numeric and waveform views. The numeric view shows measured output and Set values separately. The waveform view shows the output history. Use the on-screen controls to change voltage, current and time scales.

5. Programs, memory and battery function

5.1 Create a timed program

1. Stop output and program execution. Open Timer > Timer Setup.
2. Select Parameter and the group to edit. Press the encoder to move between voltage, current and time. Enter values with the keypad or encoder and digit arrows.
3. Use Page Up/Page Down for further groups. Each program contains up to 100 steps (groups), with six shown per page.
4. Set Groups to the number of steps to run. Check all values against the supply and load ratings.
5. Select Auto to advance after each dwell time, or Step to advance on a trigger.
6. Set Cycles to a finite count up to 99999, or choose Infinite for continuous repetition. End State OFF disables output at completion. Last holds the final settings.
7. Save with Store and check the program before running it.

To run a program, select Timer On and enable output. Set shows the current group and Next the following group. Stop output before editing. Infinite programs need an explicit stop command. Provide an independent stop where the application requires it.

5.2 Save, recall and USB storage

Press Store and select instrument state, timer or battery settings. Choose local memory or a connected USB drive using the encoder and file browser.

1. To save, choose the type and destination, select Save, enter a file name if requested and confirm.
2. To recall, keep output OFF. Select the type, source and file, then Read/Recall. Check restored setpoints, protections, triggers and start/end settings before enabling output.
3. To delete, select the intended file and confirm Delete. Wait until transfers finish before removing a USB drive.

The front panel provides ten local slots each for state, timer and battery settings. SCPI memory locations use their own addressing. Keep a copy of a working program before editing it.

5.3 Battery charging program

WARNING | Battery-specific protection required
Use charging limits specified for the battery, with a suitable battery-management system, polarity protection, fuse and temperature monitoring. The battery function applies the programmed charging profile. The battery remains an energy source after the supply is switched OFF.

Menu field	Meaning
TR/C	Trickle current.
CC/C	Constant-charge current.
TE/C	Termination-current setting.
TR/V	Trickle-voltage setting.
CV/V	Constant-voltage charging setting.
CH/T	Charge-time setting.

1. Obtain the charging limits for the battery chemistry, cell count, condition and temperature.
2. With output OFF, enter voltage, current, termination and time settings in battery setup. Check units and save the profile as required.
3. Connect the battery through suitable protection and isolation. Check voltage and polarity before completing the circuit.
4. Select the battery function and start after checking the setup and work area. Monitor charging and stop if voltage, current, temperature or battery behaviour is abnormal.
5. At completion or interruption, switch output OFF. Isolate the battery separately before changing wiring.

6. System settings and interfaces

Menu	Function
Utility > I/O Config > RS232	Match baud rate, stop bits and parity to the controller. Record changes.
Utility > I/O Config > Trigger	Select the trigger source and function before enabling output or a program.
Utility > System > Power On	Default or Last. Last restores the previous output state after power returns.
Utility > System > Address	Set the communication address for the installed interface.

Menu	Function
Utility > System > Sense	Enable after checking the sense wiring and its insulation rating.
Utility > System > Beeper / Backlight	Sets sound and display preferences.
Error View	Read and record errors before clearing them.
Set to Default	Save required programs before resetting. Check output, protection and communication settings afterwards.

6.1 External trigger

EXT uses the rear TRIG IN input. Bus selects remote triggering and IMM selects the immediate-trigger command. Use the source names shown on the unit and a signal suitable for its trigger input.

Depending on the selected function, a trigger changes output state or advances a timed step. TRIG IN is a program-control input, not an interlock. Use a separate protective circuit for guard doors or other safety functions.

6.2 Remote sense

With all sources isolated, connect sense wires to the corresponding load terminals. Secure both wires and check polarity and insulation before enabling Sense. Compensation is limited to 2 V. OVP monitors the local output voltage. Isolate before changing power or sense wiring.

6.3 Analog command and status connection

Use the analog connector assignment below, viewed into the equipment connector. The output-enable contact controls normal operation. Safety shutdown requires a separate suitable circuit.

Pin	Function	Definition
1	Reference	+5 V reference. Observe the load rating of the interface.
2	Voltage command	0-5 V, or the specified 0-5 kilohm potentiometer arrangement, relative to GND.
3	Current command	0-5 V, or the specified 0-5 kilohm potentiometer arrangement, relative to GND.
4	GND	Analog/control common.
5	Output control/status	Analog control ON: short to GND to enable output. Analog control OFF: status output, 5 V = OFF and 0 V = ON.
6	PSU OK	5 V normal. 0 V error.
7	Mode status	5 V CV. 0 V CC.
8 / 9	Actual voltage / current	0-5 V feedback.

Select analog control in Utility > System > Analog Ctrl. Pin 5 changes between enable input and status output with this setting. Wire it only for the selected function. Use either the voltage-input or potentiometer arrangement and change wiring only while isolated.

Use the specified 0-5 V input or potentiometer arrangement. Connect signals to their designated common. Keep external voltage away from feedback and reference 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.

6.4 Digital commissioning

The supplied demonstration utility records output voltage and current over time and exports the results to an Excel document. It illustrates data logging. Develop any additional remote-control functions using the documented communication protocol.

Documented configuration: 9600 baud, 8 data bits, no parity and 1 stop bit. Match the stored device settings.

RS232 uses the SCPI commands in Section 7. RS485 uses the Modbus RTU register reference in Section 8. Each interface has its own command format.

```
*IDN?
MEAS:VOLT?
MEAS:CURR?
```

Check responses and timeouts in the control application. If communication stops, the supply continues at the last settings.

7. SCPI programming reference

SCPI commands control settings and read measurements. Capital letters identify the short keyword form. Square brackets mark optional path elements, braces show choices and angle brackets mark a value to supply. Send the command and values, without these explanatory brackets.

WARNING | Remote commands
Output, recall, trigger, timer and battery commands can energise the load or change its settings. Check the load limits and protective arrangements before use.

Keep settings within the model and load ratings. Use supported memory locations and check recalled settings before enabling output.

7.1 *CLS

```
*CLS
```

Clears event registers and the error queue.

7.2 *ESE

```
*ESE <value>
```

```
*ESE?
```

Sets the Event Status Enable Register (ESER).

Reads the Event Status Enable Register (ESER).

Name	Type	Range	Default
<value>	Integer	0 to 255	0

The value is the sum of the enabled bit weights (0-255). Bits 1 and 6 are unused and remain 0.

Bit	Weight	Name	Enable
7	128	PON	Power On
6	Not Used	--	Not Used
5	32	CME	Command Error
4	16	EXE	Execution Error
3	8	DOE	Device-Specific Error
2	4	QYE	Query Error
1	Not Used	--	Not Used
0	1	OPC	Operation Complete

7.3 *ESR?

`*ESR?`

Reads the Standard Event Status Register (SESR).

The returned value is the sum of active bit weights (0-255). Bits 1 and 6 remain 0. Bit meanings are listed below.

Bit	Weight	Name	Enable
7	128	PON	Power On
6	Not Used	--	Not Used
5	32	CME	Command Error
4	16	EXE	Execution Error
3	8	DOE	Device-Specific Error
2	4	QYE	Query Error
1	Not Used	--	Not Used
0	1	OPC	Operation Complete

7.4 *IDN?

`*IDN?`

Reads the instrument identification string.

7.5 *OPC

`*OPC`

`*OPC?`

*OPC sets SESR bit 0 when pending operations finish. *OPC? queries operation completion.

7.6 *PSC

`*PSC <value>`

`*PSC?`

Sets the power-on status-clear flag.

Reads the power-on status-clear flag.

Parameter value	Power-on status clearing
0	Keeps register contents at power-on.
1	Clears registers at power-on.

7.7 *RCL

```
*RCL <location>
```

Recalls saved instrument settings.

Use a valid saved location. Keep output OFF and check recalled settings before enabling it.

7.8 *RST

```
*RST
```

Restores default settings.

7.9 *SAV

```
*SAV <location>
```

Saves the current settings to the specified non-volatile memory location.

Use a valid saved location. Keep output OFF and check recalled settings before enabling it.

7.10 *SRE

```
*SRE <value>
*SRE?
```

Sets the Service Request Enable Register (SRER).

Reads the Service Request Enable Register (SRER).

Name	Type	Range	Default value
<value>	Integer	0 to 255	0

The value is the sum of enabled bit weights (0-255). Bits 0 and 1 remain 0. Leave bit 6 unchanged.

Bit	Weight	Name	Enable
7	128	OPE	Standard Operation Summary
6	64	RQS	Request Service
5	32	ESB	Standard Event Summary
4	16	MAV	Message Available Summary
3	8	QUES	Questionable Data Summary
2	4	EQ	Error Queue
1	Not Used	--	Not Used
0	Not Used	--	Not Used

7.11 *STB?

`*STB?`

Reads the Status Byte Register (SBR).

Bit meanings are listed below. Bits 0 and 1 remain 0.

Bit	Weight	Name	Enable
7	128	OPE	Standard Operation Summary
6	64	RQS	Request Service
5	32	ESB	Standard Event Summary
4	16	MAV	Message Available Summary
3	8	QUES	Questionable Data Summary
2	4	EQ	Error Queue
1	Not Used	--	Not Used
0	Not Used	--	Not Used

7.12 *TRG

`*TRG`

Sends one trigger event.

7.13 APPLy

`[:]APPLy {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}[,{<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}]`

`[:]APPLy?`

Sets voltage and current.

Reads voltage and current setpoints.

7.14 BATTery:VOLTage:UNDErvl

`[:]BATTery:VOLTage:UNDErvl <value>`

Sets the trickle-charge voltage threshold.

7.15 BATTery:VOLTage:CHARge

`[:]BATTery:VOLTage:CHARge <value>`

Sets the constant-charge voltage.

7.16 BATTery:CURRent:TRICkle

`[:]BATTery:CURRent:TRICkle <value>`

Sets the trickle-charge current.

7.17 BATTery:CURRent:CHARge

`[:]BATTery:CURRent:CHARge <value>`

Sets the constant-charge current.

7.18 BATTery:STATe

`[:]BATTery:STATe {ON | OFF}`

`[:]BATTery:STATe?`

Enables or disables the battery charging function.

Reads battery-function status.

ON or OFF.

HOTKey controls the panel hotkeys.

7.19 HOTKey

`[:]HOTKey {ON | OFF}`

`[:]HOTKey?`

Enables or disables hotkeys.

Reads hotkey status.

7.20 MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?`

Reads measured output current.

7.21 MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?`

Reads measured output power.

7.22 MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?`

Reads measured output voltage.

7.23 OUTPut[:STATe]

`[:]OUTPut[:STATe] {ON | OFF}`

`[:]OUTPut[:STATe]?`

Switches output ON/OFF.

Reads output state.

7.24 SOURce:CURRent:PROTection:CLEar

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:CLEar`

Clears the OCP trip.

7.25 SOURce:CURRent:PROTection:STATe

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {OFF|ON}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?`

Enables or disables OCP.

Reads OCP enable state.

7.26 SOURce:CURRent:PROTection:TRIPped?

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:TRIPped?`

Reads whether OCP has tripped.

7.27 SOURce:CURRent:PROTection[:LEVel]

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Sets the OCP limit.

Reads the OCP limit.

7.28 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Sets the current increment.

Reads the current increment.

7.29 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Sets the current limit.

Reads the current setpoint.

7.30 SOURce:VOLTage:PROTection:CLEar

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:CLEar`

Clears the OVP trip.

7.31 SOURce:VOLTage:PROTection:STATe

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe {OFF|ON}`

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe?`

Enables or disables OVP, or reads its enable state.

7.32 SOURce:VOLTage:PROTection:TRIPped?

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:TRIPped?`

Reads whether OVP has tripped.

7.33 SOURce:VOLTage:PROTection[:LEVel]

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Sets the OVP limit.

Reads the OVP limit.

7.34 SOURce:VOLTage:RANGe

`[:SOURce:]VOLTage:RANGe {LOW | HIGH}`

`[:SOURce:]VOLTage:RANGe?`

Sets the voltage range.

Reads the selected voltage range.

Applies to models with two voltage ranges.

HIGH selects the high-voltage range.

LOW selects the low-voltage range.

7.35 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault}`

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}`

Sets the voltage increment.

Reads the voltage increment.

7.36 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Sets output voltage.

Reads the voltage setpoint.

7.37 STATus:OPERation:CONDition?

`[:]STATus:OPERation:CONDition?`

Reads the Operation Condition Register (OCR).

7.38 STATus:OPERation:ENABle

`[:]STATus:OPERation:ENABle <enable_value>`

`[:]STATus:OPERation:ENABle?`

Sets or reads the Operation Enable Register (OENR).

7.39 STATus:OPERation[:EVENt]?

`[:]STATus:OPERation[:EVENt]?`

Reads the Operation Event Register (OEVR).

7.40 STATus:PRESet

`[:]STATus:PRESet`

Clears OENR and the Questionable Enable Register (QENR).

7.41 STATus:QUEStionable:CONDition?

`[:]STATus:QUEStionable:CONDition?`

Reads the Questionable Condition Register (QCR).

7.42 STATus:QUEStionable:ENABle

```
[:]STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>
[:]STATus:QUEStionable:ENABle?
```

Sets or reads the Questionable Enable Register (QENR).

7.43 STATus:QUEStionable[:EVENt]?

```
[:]STATus:QUEStionable[:EVENt]?
```

Reads the Questionable Event Register (QEVR).

7.44 SYSTem:AUTO:CYCLe

```
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe {0|1|...|99999}
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe?
```

Sets preset repetitions. 0 selects continuous repetition.

7.45 SYSTem:AUTO:DELay

```
[:]SYSTem:AUTO:DELay {1|...|99999}
[:]SYSTem:AUTO:DELay?
```

Sets the duration of each preset in seconds, with 1 s resolution.

7.46 SYSTem:AUTO:STARt

```
[:]SYSTem:AUTO:STARt {0|1|...|99}
[:]SYSTem:AUTO:STARt?
```

Sets the first memory location for automatic preset execution.

7.47 SYSTem:AUTO:[STATe]

```
[:]SYSTem:AUTO:[STATe] {ON | OFF}
[:]SYSTem:AUTO:[STATe]?
```

Enables, disables or reads preset-output status.

7.48 SYSTem:AUTO:STOP

```
[:]SYSTem:AUTO:STOP {0|1|...|99}
[:]SYSTem:AUTO:STOP?
```

Sets or reads the last memory location for automatic preset execution.

7.49 SYSTem:BEEPer:STATe

```
[:]SYSTem:BEEPer:STATe {ON | OFF}
[:]SYSTem:BEEPer:STATe?
```

Sets or reads beeper state.

7.50 SYSTem:BEEPer[:IMMediate]

```
[:]SYSTem:BEEPer[:IMMediate]
```

Sounds one beep.

7.51 SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD

`[:]SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD`

Sets the serial baud rate.

The code selects the baud rate listed below.

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Baud rate	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	38400	57600	115200

7.52 SYSTem:ERRor:COUNt?

`[:]SYSTem:ERRor:COUNt?`

Reads the number of stored error records.

The error queue holds up to 20 records.

7.53 SYSTem:ERRor[:NEXT]?

`[:]SYSTem:ERRor[:NEXT]?`

Reads the next error message.

Error message	Description
0,"No error"	No error is queued.
-100,"Command error"	A parameter was sent with a command that does not accept one.
-109,"Missing parameter"	A required parameter is missing.
-112,"Program mnemonic too long"	The command keyword is too long.
-123,"Exponent too large"	The exponent or parameter value is too large.
-200,"Execution error"	The command could not be executed.
-220,"Parameter error"	Invalid parameter value.
-221,"Settings conflict"	The requested settings conflict.
-222,"Data out of range"	Value outside the permitted range.

Error message (continued)	Description
-350,"Queue overflow"	More than 20 errors have filled the queue.
-702,"Cal secured"	Calibration access requires a password.
-703,"Invalid secure code"	Incorrect calibration password.
-704,"Secured code too long"	Calibration password too long.

7.54 SYSTem:LOCal

`[:]SYSTem:LOCal`

Selects local control.

7.55 SYSTem:MEMory?

`[:]SYSTem:MEMory?`

Reads the currently recalled memory location.

7.56 SYSTem:REMote

`[:]SYSTem:REMote`

Selects remote mode, retaining the Local and Output keys. Press Local to return to panel control.

7.57 SYSTem:RWLock

`[:]SYSTem:RWLock`

Selects locked remote mode, retaining the Output key.

7.58 SYSTem:VERSion?

`[:]SYSTem:VERSion?`

Reads the SCPI version.

7.59 TRIGger:FUNCtion

`[:]TRIGger:FUNCtion {OUTPUT|TIME}`

`[:]TRIGger:FUNCtion?`

Sets or reads the trigger function.

7.60 TRIGger[:IMMediate]

`[:]TRIGger[:IMMediate]`

Sends one trigger.

7.61 TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}

`[:]TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}`

`[:]TRIGger:SOURce?`

Sets trigger mode.

EXTernal: external key trigger.

PULSe: TTL trigger at the rear input.

HOLD: trigger with TRIGger:IMMediate.

BUS: communication-interface trigger.

Reads trigger mode.

7.62 First application checks

Read identity and measurements first. With output OFF, set conservative voltage/current limits and enable the required protections. Test output control on a suitable guarded load. Check the response when switching to local control and when communication fails. Save a known-safe setup separately from normal programs.

Switch output OFF before recalling or resetting settings. Afterwards, check protections and startup behaviour. Read and record errors before clearing them.

7.63 Set, start, read and stop with SCPI

This example uses RS232 and the command syntax defined above. Select ordinary fixed-output operation first, with timer, battery and external-trigger operation inactive. Match the configured serial format. End every command with a line feed (LF, hexadecimal 0A). Confirm an *IDN? reply before continuing.

The example settings are 5 V / 0.1 A, with OVP at 6 V and OCP at 0.2 A. Use them only with a guarded load and connections rated for these values. Otherwise choose suitable lower limits before sending commands. Send each line as a separate command. Wait for and check every query reply before the next step.

Action	Command
Select remote control	`SYST:REM`
Keep output OFF	`OUTP OFF`
Set 5 V and 0.1 A	`VOLT 5` `CURR 0.1`
Set and enable OVP at 6 V	`VOLT:PROT 6` `VOLT:PROT:STAT ON`
Set and enable OCP at 0.2 A	`CURR:PROT 0.2` `CURR:PROT:STAT ON`

Check setpoints and enabled protections	`VOLT?`
	`CURR?`
	`VOLT:PROT:STAT?`
	`CURR:PROT:STAT?`

Check the error queue	`SYST:ERR?`
Enable output	`OUTP ON`
Read actual voltage and current	`MEAS:VOLT?` `MEAS:CURR?`
Stop and check the output request	`OUTP OFF` `OUTP?`
Return to the panel with output OFF	`SYST:LOC`

Continue to OUTP ON only if the setpoint replies match and both protection states report ON. A successful write is not a voltage measurement. Measured values depend on the load. On an unexpected reply or timeout, stop the sequence, keep output OFF and investigate. Use the independent stop arrangement if communication cannot disable output.

8. RS485 Modbus RTU reference

RS485 provides a second programming interface alongside the RS232 SCPI commands. Use A to A, B to B and the specified common signal ground with a shielded communication cable. Modbus addresses identify devices on the data bus and do not establish a power-output Master/Slave system.

Setting	Definition
Initial serial setup	9600 bit/s, 8 data bits, no parity, 1 stop bit, no flow control. Baud rate adjustable from 2400 to 115200 at the front panel.
Address	Device range 1-255. Prefer 1-247 for general Modbus software. Address 0 is a special device setting that responds to all addresses. Use it only on an isolated one-device connection.
Message size	Up to 64 bytes. Keep requests and expected responses within this device limit.

Setting	Definition
Functions	03 read holding registers, 06 write one register, 10 write multiple registers.

8.1 Messages and numeric conversion

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
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`
0x06	Write one register	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Reply: Echo of request`
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.

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.

Quantity	Conversion
Voltage setpoint	raw = round(65535 x requested V / Vmax)
Current setpoint	raw = round(65535 x requested A / Imax)
OVP threshold	raw = round(65535 x requested OVP / OVPmax)
OCP threshold	raw = round(65535 x requested OCP / OCPmax)
Measured voltage / statistics	V = OVPmax x raw / 65535
Measured current / statistics	A = OCPmax x raw / 65535

raw is an unsigned integer from 0 to 65535. Vmax/Imax are the maximum setting ranges. OVPmax/OCPmax are the maximum protection-setting ranges, not the currently selected protection thresholds. Setpoint and measurement conversion therefore use different reference values. Record all four for the connected model.

To read a maximum at the panel, disconnect the load or otherwise prevent energisation and keep output OFF. Record the original setting, open Voltage, Current, OVP Level or OCP Level, enter 99999 and confirm with Enter. The displayed limited value is the maximum for that field. Restore the intended setting immediately. Complete this for each field, then check the actual operating limits and protection ON states before reconnecting the load.

8.2 Complete register map

Address	R/W	Meaning
0x0000	R	Measured voltage, OVPmax scale.
0x0001	R	Measured current, OCPmax scale.
0x0002	R/W	Output-state register A. See state-bit notes.
0x0003	R/W	Voltage setpoint, Vmax scale.
0x0004	R/W	Current setpoint, Imax scale.
0x0005	R/W	State setting / read-back. See state-bit notes.
0x0006	R/W	OVP level, OVPmax scale.
0x0007	R/W	OCP level, OCPmax scale.
0x0008	R/W	State setting / read-back. See state-bit notes.
0x0009	-	Reserved.
0x0020	R/W	Number n of samples used for arithmetic averaging.
0x0021	W	Clear stored limit/statistical values. Keep the assigned command value for the controller.
0x0022	R	Recorded maximum voltage, OVPmax scale.
0x0023	R	Recorded maximum current, OCPmax scale.
0x0024	R	Recorded minimum voltage, OVPmax scale.
0x0025	R	Recorded minimum current, OCPmax scale.
0x0026	R	Average voltage, OVPmax scale.
0x0027	R	Average current, OCPmax scale.

8.3 State bits and output control

Bit	Read-state meaning	Write-state function
0	Output ON/OFF	Output request
1	CV mode	Reserved
2	CC mode	Reserved
3	OVP status	OVP enable
4	OCP status	OCP enable
5	OTP status	Reserved
6	Protection status	Clear protection status
7	Fixed value 1	Controller-specific fixed field
8-12	Reserved	Reserved
13	Reserved	Sound beeper once
14	Panel lock	Panel lock ON/OFF

Bit	Read-state meaning	Write-state function
15	Fixed value 1	Controller-specific fixed field

Read the relevant state bits individually. A complete state word can contain header or reserved bits, so it must not be compared only with 0000 or 0001. Use the controller-defined fixed-bit mask before writing 0x0002, 0x0005 or 0x0008. Their write equivalence and fixed fields must not be inferred from their similar labels. The read and setpoint examples below avoid these state writes. For output switching before a controller-specific state word is available, use the documented SCPI path or the guarded local controls.

The step-mode bit description assigns bit 0 to enable, bit 1 to voltage/current selection (1 voltage, 0 current), and bits 5:4 to direction (00 increasing, 01 decreasing, 10 round trip). Other bits are reserved. Apply that layout only at the assigned step-mode register for the controller. It is not the output-state layout above.

8.4 Read and setting examples

These examples use address 17 decimal (11 hex), as in the protocol examples. Keep output OFF for all setting writes, set suitable protection levels and enable them separately. Hex values 1388 and 0FA0 are raw counts 5000 and 4000, not volts or amperes. Use the conversion table to calculate their physical values for the actual device.

Function	Request
Read voltage	`11 03 00 00 00 01 86 9A`
Read current	`11 03 00 01 00 01 D7 5A`
Read voltage/current/state	`11 03 00 00 00 03 07 5B`
Read settings and status (0-8)	`11 03 00 00 00 09 87 5C`
Set raw voltage 5000	`11 06 00 03 13 88 76 0C`
Set raw current 4000	`11 06 00 04 0F A0 CF 13`
Set both raw values	`11 10 00 03 00 02 04 13 88 0F A0 66 5C`
Set OVP/OCP raw values	`11 10 00 06 00 02 04 65 14 8F A0 1D C5`
Read setpoints	`11 03 00 03 00 02 36 9B`
Read six statistics	`11 03 00 22 00 06 67 52`

For a combined setpoint write, the normal reply is 11 10 00 03 00 02 B3 58. The expected setpoint-read reply is 11 03 04 13 88 0F A0 6A D4. A three-register read reply has byte count 06. Decode voltage with OVPmax, current with OCPmax and the third word as state bits. Check the values before output activation. Do not write across a state register merely to combine several settings in one message.

AP accessories

AP8 output filtering and AP9 protection are available for suitable applications. Match the module to the supply, load and operating duty. Include any additional capacitance when assessing stored energy and load protection.

AP8 and passive AP9 versions operate without an AC feed. An AP9 braking chopper needs its rated single-phase AC supply and converts returned energy to heat. Observe the module's cooling and duty limits.

Service and troubleshooting

Symptom or indication	Action
No output	Check mains, output ON/OFF, control mode, program state and protection indications.
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.
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.
Output returns after power cycle	Check Power On = Last and saved settings. Isolate the load before changing startup settings.
Program continues or holds final output	Check Timer/Ramp, Cycles and End State. Last holds the final value. Stop Infinite programs explicitly.
OVP/OCP not shown active	Check the limit and the separate ON/OFF setting for each protection.

Switch output OFF to reset an alarm. Correct its cause and allow an overheated unit to cool before restarting. Investigate repeated trips.

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 table lists every covered model and its standard single-phase mains input. For a different ordered input configuration, use the ratings on the delivered unit.

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-H

Model	Output rating	Mains input	Voltage nom. / min. V AC	Approx. A at nominal	Approx. A at minimum
DP120-7-5H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP15-60H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP150-6H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP20-45H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP30-30H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP36-25H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP45-20H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP60-15H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DP80-11H	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12

Single-phase line current. 9 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-H

Parameter	Series specification
Output range across the series	Up to 150V DC or 60A. Nominal power: 900W, model-dependent voltage/current combinations.
Regulation / housing	CV / CC with automatic changeover. Benchtop enclosure.
Voltage setting / display accuracy	Setting: ±0.03% reading + 10mV. Display: ±0.02% reading + 5mV.
Current setting / display accuracy	±0.1% reading + 0.1% FS.
Load regulation	Voltage: ≤0.1% + 5mV. Current: ≤0.1% + 5mA.
Line regulation	Voltage: ≤0.01% + 4mV. Current: ≤0.1% + 3mA.
Output ripple	Voltage: ≤2mVrms / ≤30 mVpp. Current: ≤10 mArms.
Recovery time	≤1.5ms at 50% load change.
Display resolution	Voltage: 1mV. Current: 1mA.
Interfaces	RS232 with SCPI. RS485 with Modbus RTU. Analog voltage/current command and feedback: 0 ... 5V.
Programs and sensing	Stored sequences with up to 100 steps per program, external program trigger and battery function. No interlock input. Remote sense compensation up to 2V.
OVP / OCP	User-adjustable and separately enabled. Both are OFF by default.
Output configuration	Floating
Internal discharge	Active internal discharge.
Recording utility	A demonstration tool records output voltage/current over time and exports to Excel. Develop additional control functions using the documented protocol.
Mains input	207 ... 253V AC, 1 phase
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	18 October 2026	Clarified the limit of 100 steps per program and distinguished the program trigger from an interlock.
1.5	24 November 2026	Standardized series-data formatting and output-configuration terminology.

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-H Serie
Betriebsanleitung

Präzisions-DC-Netzgeräte

INSTALLATION	BEDIENUNG	SCHNITTSTELLEN	SERVICE

English: 1 | Deutsch: 28 | Español: 56 | Français: 84 | Português: 112

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....30
2. Sicherheit und Ausgangsverhalten....30
3. Installation und Inbetriebnahme....32
4. Frontpanel und Grundbedienung....33
5. Programme, Speicher und Batteriefunktion....34
6. Systemeinstellungen und Schnittstellen....36
7. SCPI-Programmierreferenz....38
8. RS485-Modbus-RTU-Referenz....48
AP-Zubehör....51
Service und Fehlerbehebung....51
Anhang A. Modelle und Eingangsstrom....53
Anhang B. Seriendatenblatt....54
Revisionsverlauf....55

1. Überblick

DP-H-Netzgeräte bieten einstellbare Gleichspannung und Gleichstrom, gespeicherte Prüfabläufe und Fernsteuerung. Typenschild und Modelldatenblatt geben die Grenzwerte des jeweiligen Geräts an.

Merkmal	Ausstattung
Regelung	Automatischer CV/CC-Übergang innerhalb der Modellnenndaten.
Frontpanel	Farbdisplay, Zifferneingabe, Drehgeber, Ausgangssteuerung und gespeicherte Prüfprogramme mit bis zu 100 Schritten je Programm.
Fernmessung	Bis 2 V Kompensation des Leitungsabfalls. OVP misst an den Ausgangsklemmen des Netzgeräts.
Digitale Steuerung	RS232 mit SCPI und RS485 mit Modbus RTU.
Analogsteuerung	0-5-V-Spannungs-/Stromsteuerung und Rückmeldung mit den unten aufgeführten Freigabe- und Statussignalen.
Trigger	Externer Eingang zur Programmsteuerung; kein Interlock-Eingang.
Wiederanlauf	Power On = Last stellt nach Netzwiederkehr den vorherigen Ausgangszustand wieder her.
Entladung	Aktive Entladung. Vor Arbeiten Restspannung messen.

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

Power On = Last stellt nach dem Aus- und Einschalten die vorherigen Einstellungen und den Ausgangszustand wieder her. Bei Netzwiederkehr kann die Last dadurch sofort Spannung erhalten. Prüfen Sie die Starteinstellung vor Gebrauch und trennen Sie vor Wartungsarbeiten alle Energiequellen.

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.

WARNUNG | Automatisches Einschalten

Power On = Last, End State = Last, externe Trigger und geladene Programme können den Ausgang einschalten oder eingeschaltet halten. Prüfen Sie diese Einstellungen vor dem Lastanschluss.

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.

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.
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. Frontpanel und Grundbedienung

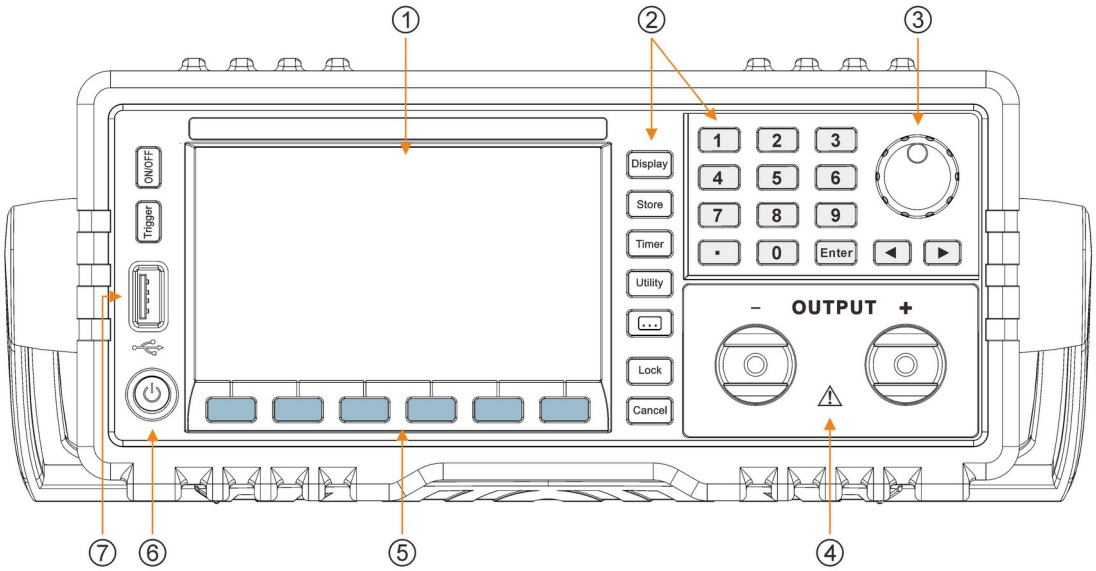


Abbildung 1. Bedienelemente am Frontpanel. Beachten Sie die Beschriftungen und Menüs am Gerät.

Bedienelement oder Anzeige	Verwendung
Softkeys Voltage / Current	Jeweiligen Sollwert auswählen.
Zifferntasten und Enter	Wert eingeben und bestätigen. Der Linkspfeil löscht eine Eingabe, Cancel bricht ab.
Drehgeber und Links-/Rechtspfeil	Stelle auswählen und ändern. Bei eingeschaltetem Ausgang wirken Änderungen sofort.
ON/OFF	Ausgang EIN oder AUS schalten.
Display	Zwischen Zahlen- und Kurvenanzeige wechseln.
Timer	Gespeicherte Spannungs-/Strom-/Zeitabläufe einstellen oder ausführen.
Store	Einstellungen und Programme speichern, laden oder löschen.
Utility	Serielle Schnittstellen, Trigger und Systemverhalten einstellen.
CV- / CC- / Leistungsanzeige	Zeigt Ausgangsmesswerte und aktive Regelungsart.

4.1 Spannung und Strom einstellen

1. Prüfen Sie Installation und Last bei ausgeschaltetem Ausgang. Prüfen Sie die gewählte Power-On-Einstellung.
2. Drücken Sie Voltage, geben Sie die Spannung ein und bestätigen Sie mit Enter. Stellen Sie Current ebenso ein. Beachten Sie die angezeigten Einheiten.
3. Alternativ wählen Sie eine Stelle mit den Pfeiltasten und ändern sie mit dem Drehgeber.
4. Stellen Sie OVP/OCP-Grenzen passend zur Last ein und aktivieren Sie jede benötigte Schutzfunktion einzeln.
5. Prüfen Sie Steuerungsart und Programmzustand. Drücken Sie ON/OFF und beobachten Sie Spannung, Strom und CV/CC-Status.
6. Drücken Sie zum Stoppen ON/OFF. Trennen Sie alle Energiequellen und messen Sie die Restspannung vor Verdrahtungsänderungen.

Im CV-Betrieb hält das Netzgerät die gewählte Spannung, während die Last den Strom bestimmt. An der Stromgrenze wechselt es zu CC und regelt die Spannung zur Einhaltung dieses Stroms. Die Last muss den gewählten Strom innerhalb der Spannungsgrenze ermöglichen.

4.2 OVP und OCP

Schritt	Maßnahme
1	Ausgang ausgeschaltet lassen und O.V.P oder O.C.P öffnen.
2	Passenden Grenzwert für die Last eingeben und mit Enter bestätigen.
3	Die jeweilige Schutzfunktion im Menü auf ON setzen.
4	Grenzwert und ON-Zustand prüfen. Für die zweite Schutzfunktion wiederholen.

OVP und OCP sind standardmäßig ausgeschaltet. Stellen Sie vor dem Betrieb empfindlicher Lasten jeden Grenzwert ein und schalten Sie die jeweilige Schutzfunktion auf ON. Beides ist bei ausgeschaltetem Ausgang möglich. Der Ausgang lässt sich auch bei ausgeschalteten Schutzfunktionen betreiben.

Schalten Sie nach einer Schutzauslösung den Ausgang aus und beheben Sie die Ursache vor dem Neustart. OVP misst die lokale Ausgangsspannung einschließlich der zur Kompensation von Leitungsverlusten zusätzlich ausgegebenen Spannung.

4.3 Zahlen- und Kurvenanzeige

Drücken Sie Display, um zwischen Zahlen- und Kurvenansicht zu wechseln. Die Zahlenansicht zeigt Mess- und Set-Werte getrennt. Die Kurvenansicht zeigt den bisherigen Ausgangsverlauf. Ändern Sie Spannungs-, Strom- und Zeitskalen mit den Bildschirmfunktionen.

5. Programme, Speicher und Batteriefunktion

5.1 Zeitprogramm erstellen

1. Stoppen Sie Ausgang und Programmablauf. Öffnen Sie Timer > Timer Setup.
2. Wählen Sie Parameter und die zu bearbeitende Gruppe. Drücken Sie den Drehgeber zum Wechsel zwischen Spannung, Strom und Zeit. Geben Sie Werte über Zifferntasten oder Drehgeber und Stellenpfeile ein.

3. Verwenden Sie Page Up/Page Down für weitere Gruppen. Jedes Programm enthält bis zu 100 Schritte (Gruppen); sechs werden je Seite angezeigt.
4. Stellen Sie Groups auf die Anzahl auszuführender Schritte. Prüfen Sie alle Werte gegen Geräte- und Lastgrenzen.
5. Wählen Sie Auto für den Wechsel nach jeder Verweilzeit oder Step für den Wechsel durch Trigger.
6. Stellen Sie Cycles auf eine endliche Anzahl bis 99999 oder Infinite für fortlaufende Wiederholung. End State OFF schaltet den Ausgang am Ende aus. Last hält die letzten Einstellungen.
7. Speichern Sie mit Store und prüfen Sie das Programm vor der Ausführung.

Wählen Sie zur Ausführung Timer On und schalten Sie den Ausgang ein. Set zeigt die aktuelle, Next die folgende Gruppe. Stoppen Sie den Ausgang vor der Bearbeitung. Infinite-Programme benötigen einen ausdrücklichen Stoppbefehl. Sehen Sie bei Bedarf eine unabhängige Abschaltung vor.

5.2 Speichern, Laden und USB-Speicher

Drücken Sie Store und wählen Sie Gerätezustand, Timer- oder Batterieeinstellungen. Wählen Sie mit Drehgeber und Dateibrowser den lokalen Speicher oder ein angeschlossenes USB-Laufwerk.

1. Wählen Sie zum Speichern Typ und Ziel, dann Save. Geben Sie gegebenenfalls einen Dateinamen ein und bestätigen Sie.
2. Halten Sie zum Laden den Ausgang ausgeschaltet. Wählen Sie Typ, Quelle und Datei, dann Read/Recall. Prüfen Sie geladene Sollwerte, Schutzfunktionen, Trigger sowie Start-/Endeinstellungen vor der Ausgangsfreigabe.
3. Wählen Sie zum Löschen die gewünschte Datei und bestätigen Sie Delete. Warten Sie vor dem Abziehen eines USB-Laufwerks das Ende der Übertragung ab.

Am Frontpanel stehen jeweils zehn lokale Speicherplätze für Zustand, Timer und Batterieeinstellungen bereit. SCPI-Speicherplätze verwenden eine eigene Adressierung. Bewahren Sie vor Änderungen eine Kopie eines funktionierenden Programms auf.

5.3 Batterieladeprogramm

WARNUNG | Batterieschutz erforderlich
Verwenden Sie die für die Batterie vorgegebenen Ladegrenzen sowie ein geeignetes Batteriemanagementsystem, Verpolschutz, Sicherung und Temperaturüberwachung. Die Batteriefunktion führt das programmierte Ladeprofil aus. Die Batterie bleibt nach dem Ausschalten des Netzgeräts eine Energiequelle.

Menüfeld	Bedeutung
TR/C	Erhaltungsladestrom.
CC/C	Konstantladestrom.
TE/C	Abschaltstrom.
TR/V	Erhaltungsladespannung.
CV/V	Konstantladespannung.
CH/T	Ladezeit.

1. Ermitteln Sie die Ladegrenzen für Batteriechemie, Zellenzahl, Zustand und Temperatur.
2. Geben Sie bei ausgeschaltetem Ausgang Spannungs-, Strom-, Abschalt- und Zeitwerte in der Batterieeinstellung ein. Prüfen Sie Einheiten und speichern Sie das Profil bei Bedarf.

3. Schließen Sie die Batterie über geeignete Schutz- und Trenneinrichtungen an. Prüfen Sie Spannung und Polarität vor dem Schließen des Stromkreises.
4. Wählen Sie die Batteriefunktion und starten Sie nach Prüfung von Aufbau und Arbeitsbereich. Überwachen Sie den Ladevorgang und stoppen Sie bei ungewöhnlicher Spannung, Stromstärke, Temperatur oder Batteriereaktion.
5. Schalten Sie bei Abschluss oder Unterbrechung den Ausgang aus. Trennen Sie die Batterie vor Verdrahtungsänderungen gesondert.

6. Systemeinstellungen und Schnittstellen

Menü	Funktion
Utility > I/O Config > RS232	Baudrate, Stoppbits und Parität an den Controller anpassen. Änderungen notieren.
Utility > I/O Config > Trigger	Triggerquelle und Funktion vor Ausgangs- oder Programmfreigabe wählen.
Utility > System > Power On	Default oder Last. Last stellt bei Netzwiederkehr den vorherigen Ausgangszustand wieder her.
Utility > System > Address	Kommunikationsadresse der eingebauten Schnittstelle einstellen.
Utility > System > Sense	Nach Prüfung der Sense-Verdrahtung und ihrer Isolationsbemessung aktivieren.
Utility > System > Beeper / Backlight	Legt Signalton- und Anzeigeeinstellungen fest.
Error View	Fehler vor dem Löschen lesen und notieren.
Set to Default	Benötigte Programme vor dem Rücksetzen speichern. Danach Ausgangs-, Schutz- und Kommunikationseinstellungen prüfen.

6.1 Externer Trigger

EXT verwendet den rückseitigen Eingang TRIG IN. Bus wählt Ferntriggerung, IMM den Soforttrigger-Befehl. Verwenden Sie die am Gerät angezeigten Quellennamen und ein zum Triggereingang passendes Signal.

Je nach gewählter Funktion ändert ein Trigger den Ausgangszustand oder schaltet einen Zeitschritt weiter. TRIG IN ist ein Eingang zur Programmsteuerung und kein Interlock. Verwenden Sie für Schutztüren oder andere Sicherheitsfunktionen eine gesonderte Schutzschaltung.

6.2 Fernmessung

Verbinden Sie bei getrennten Energiequellen die Sense-Leitungen mit den zugehörigen Lastklemmen. Sichern Sie beide Leitungen und prüfen Sie Polarität und Isolation vor dem Aktivieren von Sense. Die Kompensation ist auf 2 V begrenzt. OVP überwacht die lokale Ausgangsspannung. Schalten Sie vor Änderungen an Leistungs- oder Sense-Leitungen spannungsfrei.

6.3 Analogsteuerung und Statusanschluss

Verwenden Sie die folgende Analogbelegung mit Blick auf den Geräteanschluss. Der Freigabekontakt steuert den normalen Betrieb. Eine Sicherheitsabschaltung erfordert eine gesonderte geeignete Schaltung.

Pin	Funktion	Definition
1	Referenz	+5-V-Referenz. Zulässige Belastung der Schnittstelle beachten.
2	Spannungsvorgabe	0-5 V oder die vorgesehene 0-5-kOhm-Potentiometerschaltung, bezogen auf GND.
3	Stromvorgabe	0-5 V oder die vorgesehene 0-5-kOhm-Potentiometerschaltung, bezogen auf GND.
4	GND	Gemeinsamer Analog-/Steuerbezug.
5	Ausgangssteuerung/ -status	Analogsteuerung ON: zur Ausgangsfreigabe mit GND verbinden. Analogsteuerung OFF: Statusausgang, 5 V = AUS und 0 V = EIN.
6	PSU OK	5 V normal. 0 V Fehler.
7	Betriebsartstatus	5 V CV. 0 V CC.
8 / 9	Spannungs- / Strommesswert	0-5-V-Rückmeldung.

Wählen Sie die Analogsteuerung unter Utility > System > Analog Ctrl. Pin 5 wechselt damit zwischen Freigabeeingang und Statusausgang. Verdrahten Sie ihn nur für die gewählte Funktion. Verwenden Sie entweder die Spannungsvorgabe oder die Potentiometerschaltung und ändern Sie Leitungen nur im spannungsfreien Zustand.

Verwenden Sie den vorgesehenen 0-5-V-Eingang oder die Potentiometerschaltung. Verbinden Sie Signale mit ihrem vorgesehenen Bezug. Legen Sie keine externe Spannung an Rückmelde- oder Referenzausgänge 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.

6.4 Digitale Inbetriebnahme

Das mitgelieferte Demonstrationsprogramm zeichnet Ausgangsspannung und -strom über der Zeit auf und speichert die Ergebnisse als Excel-Dokument. Es zeigt eine Anwendung zur Messwertaufzeichnung. Weitere Fernsteuerfunktionen lassen sich mit dem dokumentierten Kommunikationsprotokoll entwickeln.

Dokumentierte Konfiguration: 9600 Baud, 8 Datenbits, keine Parität und 1 Stoppbit. Mit den gespeicherten Geräteeinstellungen abstimmen.

RS232 verwendet die SCPI-Befehle in Abschnitt 7. RS485 verwendet die Modbus-RTU-Registerreferenz in Abschnitt 8. Jede Schnittstelle hat ihr eigenes Befehlsformat.

```
*IDN?
MEAS:VOLT?
MEAS:CURR?
```

Prüfen Sie Antworten und Zeitüberschreitungen in der Steueranwendung. Bei Kommunikationsausfall arbeitet das Netzgerät mit den letzten Einstellungen weiter.

7. SCPI-Programmierreferenz

SCPI-Befehle steuern Einstellungen und lesen Messwerte. Großbuchstaben kennzeichnen die Kurzform eines Schlüsselworts. Eckige Klammern markieren optionale Pfadelemente, geschweifte Klammern Alternativen und spitze Klammern einzusetzende Werte. Senden Sie Befehl und Werte ohne diese erläuternden Klammern.

WARNUNG | Fernbefehle
Ausgangs-, Speicherabruf-, Trigger-, Timer- und Batteriebefehle können die Last einschalten oder ihre Einstellungen ändern. Prüfen Sie vor Gebrauch Lastgrenzen und Schutzeinrichtungen.

Halten Sie Einstellungen innerhalb der Modell- und Lastgrenzen. Verwenden Sie unterstützte Speicherplätze und prüfen Sie geladene Einstellungen vor der Ausgangsfreigabe.

7.1 *CLS

`*CLS`

Löscht Ereignisregister und Fehlerwarteschlange.

7.2 *ESE

`*ESE <value>`

`*ESE?`

Setzt das Event Status Enable Register (ESER).

Liest das Event Status Enable Register (ESER).

Name	Typ	Bereich	Standardwert
<value>	Ganzzahl	0 bis 255	0

Der Wert ist die Summe der aktivierten Bitgewichte (0-255). Bits 1 und 6 sind unbenutzt und bleiben 0.

Bit	Gewicht	Name	Freigabe
7	128	PON	Einschalten
6	Unbenutzt	--	Unbenutzt
5	32	CME	Befehlsfehler
4	16	EXE	Ausführungsfehler
3	8	DOE	Gerätespezifischer Fehler
2	4	QYE	Abfragefehler
1	Unbenutzt	--	Unbenutzt
0	1	OPC	Vorgang abgeschlossen

7.3 *ESR?

`*ESR?`

Liest das Standard Event Status Register (SESR).

Der Rückgabewert ist die Summe aktiver Bitgewichte (0-255). Bits 1 und 6 bleiben 0. Die Bitbedeutungen stehen unten.

Bit	Gewicht	Name	Freigabe
7	128	PON	Einschalten
6	Unbenutzt	--	Unbenutzt
5	32	CME	Befehlsfehler
4	16	EXE	Ausführungsfehler
3	8	DOE	Gerätespezifischer Fehler
2	4	QYE	Abfragefehler
1	Unbenutzt	--	Unbenutzt
0	1	OPC	Vorgang abgeschlossen

7.4 *IDN?

```
*IDN?
```

Liest die Gerätekennzeichnung als Zeichenfolge.

7.5 *OPC

```
*OPC
```

```
*OPC?
```

*OPC setzt SESR-Bit 0 nach Abschluss ausstehender Vorgänge. *OPC? fragt den Abschluss ab.

7.6 *PSC

```
*PSC <value>
```

```
*PSC?
```

Setzt das Flag zum Löschen der Statusregister beim Einschalten.

Liest das Flag zum Löschen der Statusregister beim Einschalten.

Parameterwert	Statusrücksetzung beim Einschalten
0	Erhält Registerinhalte beim Einschalten.
1	Löscht Register beim Einschalten.

7.7 *RCL

```
*RCL <location>
```

Lädt gespeicherte Geräteeinstellungen.

Verwenden Sie einen gültigen Speicherplatz. Halten Sie den Ausgang ausgeschaltet und prüfen Sie geladene Einstellungen vor der Freigabe.

7.8 *RST

```
*RST
```

Stellt die Standardeinstellungen wieder her.

7.9 *SAV

```
*SAV <location>
```

Speichert die aktuellen Einstellungen am angegebenen nichtflüchtigen Speicherplatz.

Verwenden Sie einen gültigen Speicherplatz. Halten Sie den Ausgang ausgeschaltet und prüfen Sie geladene Einstellungen vor der Freigabe.

7.10 *SRE

```
*SRE <value>
```

```
*SRE?
```

Setzt das Service Request Enable Register (SRER).

Liest das Service Request Enable Register (SRER).

Name	Typ	Bereich	Standardwert
<value>	Ganzzahl	0 bis 255	0

Der Wert ist die Summe aktivierter Bitgewichte (0-255). Bits 0 und 1 bleiben 0. Lassen Sie Bit 6 unverändert.

Bit	Gewicht	Name	Freigabe
7	128	OPE	Sammelstatus Standardbetrieb
6	64	RQS	Serviceanforderung
5	32	ESB	Sammelstatus Standardereignisse
4	16	MAV	Nachricht verfügbar
3	8	QUES	Sammelstatus fraglicher Daten
2	4	EQ	Fehlerwarteschlange
1	Unbenutzt	--	Unbenutzt
0	Unbenutzt	--	Unbenutzt

7.11 *STB?

```
*STB?
```

Liest das Status Byte Register (SBR).

Die Bitbedeutungen stehen unten. Bits 0 und 1 bleiben 0.

Bit	Gewicht	Name	Freigabe
7	128	OPE	Sammelstatus Standardbetrieb
6	64	RQS	Serviceanforderung

Bit	Gewicht	Name	Freigabe
5	32	ESB	Sammelstatus Standardereignisse
4	16	MAV	Nachricht verfügbar
3	8	QUES	Sammelstatus fraglicher Daten
2	4	EQ	Fehlerwarteschlange
1	Unbenutzt	--	Unbenutzt
0	Unbenutzt	--	Unbenutzt

7.12 *TRG

`*TRG`

Sendet ein Triggerereignis.

7.13 APPLy

`[:]APPLy {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}[,{<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}]`

`[:]APPLy?`

Stellt Spannung und Strom ein.

Liest Spannungs- und Stromsollwert.

7.14 BATTery:VOLTage:UNDErvl

`[:]BATTery:VOLTage:UNDErvl <value>`

Stellt die Spannungsschwelle der Erhaltungsladung ein.

7.15 BATTery:VOLTage:CHARge

`[:]BATTery:VOLTage:CHARge <value>`

Stellt die Konstantladespannung ein.

7.16 BATTery:CURRent:TRICkle

`[:]BATTery:CURRent:TRICkle <value>`

Stellt den Erhaltungsladestrom ein.

7.17 BATTery:CURRent:CHARge

`[:]BATTery:CURRent:CHARge <value>`

Stellt den Konstantladestrom ein.

7.18 BATTery:STATe

`[:]BATTery:STATe {ON | OFF}`

`[:]BATTery:STATe?`

Aktiviert oder deaktiviert die Batterieladefunktion.

Liest den Status der Batteriefunktion.

ON oder OFF.

HOTKey steuert die Schnelltasten am Bedienfeld.

7.19 HOTKey

`[:]HOTKey {ON | OFF}`

`[:]HOTKey?`

Aktiviert oder deaktiviert Schnelltasten.

Liest den Schnelltastenstatus.

7.20 MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?`

Liest den gemessenen Ausgangsstrom.

7.21 MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?`

Liest die gemessene Ausgangsleistung.

7.22 MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?`

Liest die gemessene Ausgangsspannung.

7.23 OUTPut[:STATe]

`[:]OUTPut[:STATe] {ON | OFF}`

`[:]OUTPut[:STATe]?`

Schaltet den Ausgang EIN/AUS.

Liest den Ausgangszustand.

7.24 SOURce:CURRent:PROTection:CLEar

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:CLEar`

Setzt die OCP-Auslösung zurück.

7.25 SOURce:CURRent:PROTection:STATe

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {OFF|ON}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?`

Aktiviert oder deaktiviert OCP.

Liest den OCP-Freigabezustand.

7.26 SOURce:CURRent:PROTection:TRIPped?

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:TRIPped?`

Liest, ob OCP ausgelöst hat.

7.27 SOURce:CURRent:PROTection[:LEVel]

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Stellt die OCP-Grenze ein.

Liest die OCP-Grenze.

7.28 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

```
[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault|
MINimum|MAXimum}
```

```
[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Stellt die Stromschrittweite ein.

Liest die Stromschrittweite.

7.29 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

```
[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current>|DEFault|MINimum|
MAXimum}
```

```
[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Stellt die Stromgrenze ein.

Liest den Stromsollwert.

7.30 SOURce:VOLTage:PROTection:CLEar

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:CLEar
```

Setzt die OVP-Auslösung zurück.

7.31 SOURce:VOLTage:PROTection:STATe

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe {OFF|ON}
```

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe?
```

Aktiviert oder deaktiviert OVP oder liest den Freigabezustand.

7.32 SOURce:VOLTage:PROTection:TRIPped?

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:TRIPped?
```

Liest, ob OVP ausgelöst hat.

7.33 SOURce:VOLTage:PROTection[:LEVel]

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}
```

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Stellt die OVP-Grenze ein.

Liest die OVP-Grenze.

7.34 SOURce:VOLTage:RANGe

```
[:SOURce:]VOLTage:RANGe {LOW | HIGH}
```

```
[:SOURce:]VOLTage:RANGe?
```

Stellt den Spannungsbereich ein.

Liest den gewählten Spannungsbereich.

Gilt für Modelle mit zwei Spannungsbereichen.

HIGH wählt den hohen Spannungsbereich.

LOW wählt den niedrigen Spannungsbereich.

7.35 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault}`

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}`

Stellt die Spannungsschrittweite ein.

Liest die Spannungsschrittweite.

7.36 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Stellt die Ausgangsspannung ein.

Liest den Spannungssollwert.

7.37 STATus:OPERation:CONDition?

`[:]STATus:OPERation:CONDition?`

Liest das Operation Condition Register (OCR).

7.38 STATus:OPERation:ENABle

`[:]STATus:OPERation:ENABle <enable_value>`

`[:]STATus:OPERation:ENABle?`

Setzt oder liest das Operation Enable Register (OENR).

7.39 STATus:OPERation[:EVENt]?

`[:]STATus:OPERation[:EVENt]?`

Liest das Operation Event Register (OEVR).

7.40 STATus:PRESet

`[:]STATus:PRESet`

Löscht OENR und das Questionable Enable Register (QENR).

7.41 STATus:QUEStionable:CONDition?

`[:]STATus:QUEStionable:CONDition?`

Liest das Questionable Condition Register (QCR).

7.42 STATus:QUEStionable:ENABle

`[:]STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>`

`[:]STATus:QUEStionable:ENABle?`

Setzt oder liest das Questionable Enable Register (QENR).

7.43 STATus:QUEStionable[:EVENt]?

`[:]STATus:QUEStionable[:EVENt]?`

Liest das Questionable Event Register (QEVR).

7.44 SYSTem:AUTO:CYCLe

`[:]SYSTem:AUTO:CYCLe {0|1|...|99999}`

`[:]SYSTem:AUTO:CYCLe?`

Stellt die Zahl der Vorwahlwiederholungen ein. 0 wählt fortlaufende Wiederholung.

7.45 SYSTem:AUTO:DELay

`[:]SYSTem:AUTO:DELay {1|...|99999}`

`[:]SYSTem:AUTO:DELay?`

Stellt die Dauer jeder Vorwahl in Sekunden mit 1 s Auflösung ein.

7.46 SYSTem:AUTO:STARt

`[:]SYSTem:AUTO:STARt {0|1|...|99}`

`[:]SYSTem:AUTO:STARt?`

Legt den ersten Speicherplatz der automatischen Vorwahlausführung fest.

7.47 SYSTem:AUTO:[STATe]

`[:]SYSTem:AUTO:[STATe] {ON | OFF}`

`[:]SYSTem:AUTO:[STATe]?`

Aktiviert, deaktiviert oder liest den Vorwahl-Ausgangsstatus.

7.48 SYSTem:AUTO:STOP

`[:]SYSTem:AUTO:STOP {0|1|...|99}`

`[:]SYSTem:AUTO:STOP?`

Setzt oder liest den letzten Speicherplatz der automatischen Vorwahlausführung.

7.49 SYSTem:BEEPer:STATe

`[:]SYSTem:BEEPer:STATe {ON | OFF}`

`[:]SYSTem:BEEPer:STATe?`

Setzt oder liest den Signaltonzustand.

7.50 SYSTem:BEEPer[:IMMediate]

`[:]SYSTem:BEEPer[:IMMediate]`

Gibt einen Signalton aus.

7.51 SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD

`[:]SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD`

Stellt die serielle Baudrate ein.

Der Code wählt die unten angegebene Baudrate.

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Baudrate	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	38400	57600	115200

7.52 SYSTem:ERRor:COUNt?

`[:]SYSTem:ERRor:COUNt?`

Liest die Anzahl gespeicherter Fehler.

Die Fehlerwarteschlange fasst bis zu 20 Einträge.

7.53 SYSTem:ERRor[:NEXT]?

`[:]SYSTem:ERRor[:NEXT]?`

Liest die nächste Fehlermeldung.

Fehlermeldung	Beschreibung
0,"No error"	Keine Fehlermeldung vorhanden.
-100,"Command error"	Ein Parameter wurde mit einem Befehl gesendet, der keinen Parameter zulässt.
-109,"Missing parameter"	Ein erforderlicher Parameter fehlt.
-112,"Program mnemonic too long"	Das Befehlsschlüsselwort ist zu lang.
-123,"Exponent too large"	Exponent oder Parameterwert ist zu groß.
-200,"Execution error"	Der Befehl konnte nicht ausgeführt werden.
-220,"Parameter error"	Ungültiger Parameterwert.
-221,"Settings conflict"	Die angeforderten Einstellungen widersprechen sich.
-222,"Data out of range"	Wert außerhalb des zulässigen Bereichs.

Fehlermeldung (Fortsetzung)	Beschreibung
-350,"Queue overflow"	Mehr als 20 Fehler haben die Warteschlange überfüllt.
-702,"Cal secured"	Kalibrierzugriff erfordert ein Passwort.
-703,"Invalid secure code"	Falsches Kalibrierpasswort.
-704,"Secured code too long"	Kalibrierpasswort zu lang.

7.54 SYSTem:LOCal

`[:]SYSTem:LOCal`

Wählt Handsteuerung.

7.55 SYSTem:MEMory?

`[:]SYSTem:MEMory?`

Liest den aktuell geladenen Speicherplatz.

7.56 SYSTem:REMote

`[:]SYSTem:REMote`

Wählt Fernsteuerung, wobei Local und Output aktiv bleiben. Local kehrt zur Bedienung am Frontpanel zurück.

7.57 SYSTem:RWLock

`[:]SYSTem:RWLock`

Wählt gesperrte Fernsteuerung, wobei Output aktiv bleibt.

7.58 SYSTem:VERSion?

`[:]SYSTem:VERSion?`

Liest die SCPI-Version.

7.59 TRIGger:FUNCtion

`[:]TRIGger:FUNCtion {OUTPUT|TIME}`

`[:]TRIGger:FUNCtion?`

Setzt oder liest die Triggerfunktion.

7.60 TRIGger[:IMMediate]

`[:]TRIGger[:IMMediate]`

Sendet einen Trigger.

7.61 TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}

`[:]TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}`

`[:]TRIGger:SOURce?`

Stellt die Triggerart ein.

EXTernal: Trigger über externe Taste.

PULSe: TTL-Trigger am rückseitigen Eingang.

HOLD: Trigger mit TRIGger:IMMediate.

BUS: Trigger über Kommunikationsschnittstelle.

Liest die Triggerart.

7.62 Erste Anwendungsprüfungen

Lesen Sie zuerst Gerätekennung und Messwerte. Stellen Sie bei ausgeschaltetem Ausgang vorsichtige Spannungs-/Stromgrenzen ein und aktivieren Sie die erforderlichen Schutzfunktionen. Prüfen Sie die Ausgangssteuerung an einer geeigneten abgesicherten Last. Prüfen Sie das Verhalten beim Wechsel zur Handsteuerung und bei Kommunikationsausfall. Speichern Sie eine bekannte sichere Einstellung getrennt von normalen Programmen.

Schalten Sie den Ausgang vor dem Laden oder Rücksetzen von Einstellungen aus. Prüfen Sie danach Schutzfunktionen und Einschaltverhalten. Lesen und notieren Sie Fehler vor dem Löschen.

7.63 Mit SCPI einstellen, starten, lesen und stoppen

Dieses Beispiel nutzt RS232 und die oben definierte Befehlssyntax. Wählen Sie zuerst normalen Betrieb mit festen Sollwerten und deaktivieren Sie Zeitprogramm, Batteriebetrieb und externe Triggerung. Übernehmen Sie das konfigurierte serielle Format. Beenden Sie jeden Befehl mit einem Zeilenvorschub (LF, hexadezimal 0A). Prüfen Sie vor dem Fortfahren die Antwort auf *IDN?.

Die Beispielwerte sind 5 V / 0,1 A mit OVP bei 6 V und OCP bei 0,2 A. Verwenden Sie diese Werte nur mit einer gesicherten Last und dafür ausgelegten Verbindungen. Anderenfalls vor dem Senden geeignete niedrigere Grenzen wählen. Jede Zeile als separaten Befehl senden. Jede Abfrageantwort abwarten und prüfen, bevor der nächste Schritt folgt.

Aktion	Befehl
Fernsteuerung wählen	`SYST:REM`
Ausgang ausgeschaltet halten	`OUTP OFF`
5 V und 0,1 A einstellen	`VOLT 5` `CURR 0.1`
OVP auf 6 V einstellen und aktivieren	`VOLT:PROT 6` `VOLT:PROT:STAT ON`
OCP auf 0,2 A einstellen und aktivieren	`CURR:PROT 0.2` `CURR:PROT:STAT ON`

Sollwerte und aktive Schutzfunktionen prüfen	`VOLT?`
	`CURR?`
	`VOLT:PROT:STAT?`
	`CURR:PROT:STAT?`

Fehlerspeicher prüfen	`SYST:ERR?`
Ausgang einschalten	`OUTP ON`
Spannungs- und Stromistwert lesen	`MEAS:VOLT?` `MEAS:CURR?`
Ausschalten und Ausgangsanforderung prüfen	`OUTP OFF` `OUTP?`
Bei Ausgang AUS zur Handbedienung zurückkehren	`SYST:LOC`

Nur dann OUTP ON senden, wenn die zurückgelesenen Sollwerte stimmen und beide Schutzfunktionen EIN melden. Ein erfolgreicher Schreibbefehl ist keine Spannungsmessung. Istwerte hängen von der Last ab. Bei unerwarteter Antwort oder Zeitüberschreitung den Ablauf stoppen, den Ausgang ausgeschaltet halten und die Ursache prüfen. Falls die Kommunikation den Ausgang nicht abschalten kann, die unabhängige Abschalteinrichtung verwenden.

8. RS485-Modbus-RTU-Referenz

RS485 bietet neben den RS232-SCPI-Befehlen eine weitere Programmierschnittstelle. A mit A, B mit B und die vorgesehene gemeinsame Signalmasse mit geschirmter Kommunikationsleitung verbinden. Modbus-Adressen kennzeichnen Geräte am Datenbus und bilden keinen Master/Slave-Verbund der Leistungsausgänge.

Einstellung	Definition
Serielle Grundeinstellung	9600 bit/s, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit, keine Flusssteuerung. Baudrate am Frontpanel von 2400 bis 115200 einstellbar.
Adresse	Gerätebereich 1-255. Für allgemeine Modbus-Software vorzugsweise 1-247. Geräteeinstellung 0 antwortet auf alle Adressen. Nur an einer getrennten Verbindung mit einem Gerät verwenden.
Telegrammlänge	Bis 64 Bytes. Anfragen und erwartete Antworten innerhalb dieser Gerätegrenze halten.
Funktionen	03 Holding-Register lesen, 06 ein Register schreiben, 10 mehrere Register schreiben.

8.1 Telegramme und Zahlenumrechnung

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
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`
0x06	Ein Register schreiben	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Antwort: Echo der Anfrage`
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 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.

Größe	Umrechnung
Spannungssollwert	raw = runden(65535 x Sollspannung / Vmax)
Stromsollwert	raw = runden(65535 x Sollstrom / Imax)
OVP-Grenze	raw = runden(65535 x OVP-Sollwert / OVPmax)
OCP-Grenze	raw = runden(65535 x OCP-Sollwert / OCPmax)
Spannungsmesswert / Statistik	V = OVPmax x raw / 65535
Strommesswert / Statistik	A = OCPmax x raw / 65535

raw ist eine vorzeichenlose Ganzzahl von 0 bis 65535. Vmax/Imax sind die maximalen Einstellbereiche. OVPmax/OCPmax sind die maximalen Schutz-Einstellbereiche und nicht die aktuell gewählten Schutzgrenzen. Sollwert- und Messwertumrechnung verwenden daher unterschiedliche Bezugswerte. Alle vier Werte für das angeschlossene Modell erfassen.

Zum Ermitteln eines Maximalwerts am Frontpanel die Last trennen oder anderweitig gegen Bestromung sichern und den Ausgang ausgeschaltet lassen. Den bisherigen Wert notieren, Voltage, Current, OVP Level oder OCP Level öffnen, 99999 eingeben und mit Enter bestätigen. Der begrenzte Anzeigewert ist das Maximum dieses Felds. Sofort den vorgesehenen Sollwert wiederherstellen. Dies für jedes Feld durchführen und vor Wiederanschluss der Last die Betriebsgrenzen sowie die EIN-Zustände der Schutzfunktionen prüfen.

8.2 Vollständige Registerbelegung

Adresse	R/W	Bedeutung
0x0000	R	Spannungsmesswert, Skalierung OVPmax.
0x0001	R	Strommesswert, Skalierung OCPmax.
0x0002	R/W	Ausgangszustandsregister A. Hinweise zu Zustandsbits beachten.

Adresse	R/W	Bedeutung
0x0003	R/W	Spannungssollwert, Skalierung Vmax.
0x0004	R/W	Stromsollwert, Skalierung Imax.
0x0005	R/W	Zustandseinstellung / Rücklesen. Hinweise zu Zustandsbits beachten.
0x0006	R/W	OVP-Grenze, Skalierung OVPmax.
0x0007	R/W	OCP-Grenze, Skalierung OCPmax.
0x0008	R/W	Zustandseinstellung / Rücklesen. Hinweise zu Zustandsbits beachten.
0x0009	-	Reserviert.
0x0020	R/W	Anzahl n der Messwerte für arithmetische Mittelung.
0x0021	W	Gespeicherte Grenz-/Statistikwerte löschen. Vorgesehenen Befehlswert des Controllers verwenden.
0x0022	R	Erfasster Spannungsmaximalwert, Skalierung OVPmax.
0x0023	R	Erfasster Strommaximalwert, Skalierung OCPmax.
0x0024	R	Erfasster Spannungsminimalwert, Skalierung OVPmax.
0x0025	R	Erfasster Stromminimalwert, Skalierung OCPmax.
0x0026	R	Spannungsmittelwert, Skalierung OVPmax.
0x0027	R	Strommittelwert, Skalierung OCPmax.

8.3 Zustandsbits und Ausgangssteuerung

Bit	Bedeutung beim Lesen	Funktion beim Schreiben
0	Ausgang EIN/AUS	Ausgangsanforderung
1	CV-Betrieb	Reserviert
2	CC-Betrieb	Reserviert
3	OVP-Status	OVP aktivieren
4	OCP-Status	OCP aktivieren
5	OTP-Status	Reserviert
6	Schutzzustand	Schutzzustand zurücksetzen
7	Festwert 1	Controllerspezifisches Festfeld
8-12	Reserviert	Reserviert
13	Reserviert	Signalton einmal ausgeben
14	Bedienfeldsperre	Bedienfeld sperren/entsperren
15	Festwert 1	Controllerspezifisches Festfeld

Die benötigten Zustandsbits einzeln auswerten. Ein vollständiges Zustandswort kann Kopf- oder reservierte Bits enthalten und darf deshalb nicht nur mit 0000 oder 0001 verglichen werden. Vor dem Schreiben nach 0x0002, 0x0005 oder 0x0008 die festgelegte Festbitmaske des Controllers verwenden. Gleiche Beschriftungen belegen keine identische Schreibfunktion. Die folgenden Lese- und Sollwertbeispiele vermeiden solche Zustandsschreibzugriffe. Bis das passende Zustandswort

vorliegt, den dokumentierten SCPI-Weg oder die abgesicherte lokale Bedienung zum Ausgangsschalten verwenden.

Die Schrittbetriebs-Bitbeschreibung verwendet Bit 0 zur Freigabe, Bit 1 zur Spannungs-/Stromwahl (1 Spannung, 0 Strom) und Bits 5:4 für die Richtung (00 aufwärts, 01 abwärts, 10 Hin- und Rücklauf). Andere Bits sind reserviert. Diese Aufteilung nur am zugewiesenen Schrittbetriebsregister des Controllers anwenden. Sie entspricht nicht der oben gezeigten Ausgangszustandsbelegung.

8.4 Lese- und Einstellbeispiele

Die Beispiele verwenden Adresse 17 dezimal (11 hex) wie die Protokollbeispiele. Bei allen Sollwert-Schreibzugriffen den Ausgang ausgeschaltet lassen, geeignete Schutzgrenzen einstellen und diese getrennt aktivieren. Hexwerte 1388 und 0FA0 sind die Rohzähler 5000 und 4000, keine Volt oder Ampere. Die physikalischen Werte mit der Umrechnungstabelle für das tatsächliche Gerät bestimmen.

Funktion	Anfrage
Spannung lesen	`11 03 00 00 00 01 86 9A`
Strom lesen	`11 03 00 01 00 01 D7 5A`
Spannung/Strom/Zustand lesen	`11 03 00 00 00 03 07 5B`
Einstellungen und Status lesen (0-8)	`11 03 00 00 00 09 87 5C`
Spannungsrohwert 5000 setzen	`11 06 00 03 13 88 76 0C`
Stromrohwert 4000 setzen	`11 06 00 04 0F A0 CF 13`
Beide Rohwerte setzen	`11 10 00 03 00 02 04 13 88 0F A0 66 5C`
OVP-/OCP-Rohwerte setzen	`11 10 00 06 00 02 04 65 14 8F A0 1D C5`
Sollwerte zurücklesen	`11 03 00 03 00 02 36 9B`
Sechs Statistikwerte lesen	`11 03 00 22 00 06 67 52`

Beim gemeinsamen Sollwertschreiben lautet die normale Antwort 11 10 00 03 00 02 B3 58. Die erwartete Sollwert-Leseantwort lautet 11 03 04 13 88 0F A0 6A D4. Beim Lesen von drei Registern ist die Byteanzahl 06. Spannung mit OVPmax, Strom mit OCPmax und das dritte Wort als Zustandsbits auswerten. Werte vor der Ausgangsfreigabe prüfen. Nicht über ein Zustandsregister hinweg schreiben, nur um mehrere Einstellungen in einer Nachricht zusammenzufassen.

AP-Zubehör

AP8-Ausgangsfilterung und AP9-Schutz sind für geeignete Anwendungen verfügbar. Stimmen Sie das Modul auf Netzgerät, Last und Betriebszyklus ab. Berücksichtigen Sie zusätzliche Kapazität bei der Bewertung gespeicherter Energie und des Lastschutzes.

AP8 und passive AP9-Ausführungen arbeiten ohne AC-Versorgung. Ein AP9-Bremschopper benötigt seine bemessene einphasige AC-Versorgung und wandelt Rückenergie in Wärme um. Beachten Sie Kühlungs- und Belastungsgrenzen des Moduls.

Service und Fehlerbehebung

Symptom oder Anzeige	Maßnahme
Kein Ausgang	Netzversorgung, Ausgang EIN/AUS, Steuerungsart, Programmzustand und Schutzanzeigen prüfen.

Symptom oder Anzeige	Maßnahme
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.
Ausgang nach Netzwiederkehr aktiv	Power On = Last und gespeicherte Einstellungen prüfen. Last vor Änderungen der Starteinstellungen trennen.
Programm läuft weiter oder hält Endwert	Timer/Ramp, Cycles und End State prüfen. Last hält den Endwert. Infinite-Programme ausdrücklich stoppen.
OVP/OCP nicht aktiv	Grenzwert und separate EIN/AUS-Einstellung jeder Schutzfunktion prüfen.

Schalten Sie den Ausgang zum Rücksetzen einer Meldung aus. Beheben Sie die Ursache und lassen Sie überhitzte Geräte vor dem Neustart abkühlen. Klären Sie wiederholte Auslösungen.

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 Tabelle umfasst alle Modelle dieser Anleitung mit ihrem einphasigen Standard-Netzeingang. Bei abweichend bestelltem Netzeingang gelten die 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-H

Modell	Ausgangs-nennwert	Netz-eingang	Spannung Nenn / Min. V AC	Ca. A bei Nennspg.	Ca. A bei Min.-Spg.
DP120-7-5H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP15-60H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP150-6H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP20-45H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP30-30H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP36-25H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP45-20H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP60-15H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DP80-11H	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12

Einphasiger Außenleiterstrom. 9 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-H

Parameter	Serienangabe
Ausgangsbereiche der Serie	Bis 150V DC oder 60A. Nennleistung 900W mit modellabhängigen Spannungs-/Stromkombinationen.
Regelung / Gehäuse	CV / CC mit automatischem Übergang. Tischgehäuse.
Spannung: Einstell- / Anzeigegenauigkeit	Einstellung: ±0,03% vom Wert + 10mV. Anzeige: ±0,02% vom Wert + 5mV.
Strom: Einstell- / Anzeigegenauigkeit	±0,1% vom Wert + 0,1% FS.
Lastausregelung	Spannung: ≤0,1% + 5mV. Strom: ≤0,1% + 5mA.
Netzausregelung	Spannung: ≤0,01% + 4mV. Strom: ≤0,1% + 3mA.
Restwelligkeit	Spannung: ≤2mVrms / ≤30 mVpp. Strom: ≤10 mArms.
Erholungszeit	≤1,5ms bei 50% Laständerung.
Anzeigeauflösung	Spannung: 1mV. Strom: 1mA.
Schnittstellen	RS232 mit SCPI. RS485 mit Modbus RTU. Analoge Spannungs-/Stromvorgabe und Istwerte: 0 ... 5V.
Programme und Fernmessung	Gespeicherte Abläufe mit bis zu 100 Schritten je Programm, externer Programmtrigger und Batteriefunktion. Kein Interlock-Eingang. Fernmessung mit bis zu 2V Kompensation.
OVP / OCP	Einstellbar und separat aktivierbar. Beide Schutzfunktionen sind ab Werk AUS.
Ausgangskonfiguration	Potentialfrei
Interne Entladung	Aktive interne Entladung.
Aufzeichnungsprogramm	Ein Demonstrationsprogramm zeichnet Ausgangsspannung und -strom über der Zeit auf und exportiert nach Excel. Weitere Steuerfunktionen lassen sich mit dem dokumentierten Protokoll entwickeln.
Netzeingang	207 ... 253V AC, 1 Phase
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	18.10.2026	Grenze von 100 Schritten je Programm präzisiert und Programmtrigger vom Interlock abgegrenzt.
1.5	24. November 2026	Darstellung der Seriendaten und Begriffe zur Ausgangskonfiguration vereinheitlicht.

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-H
Manual de usuario

Fuentes de alimentación de CC de precisión

INSTALACIÓN	FUNCIONAMIENTO	INTERFACES	SERVICIO

English: 1 | Deutsch: 28 | Español: 56 | Français: 84 | Português: 112

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....58
2. Seguridad y comportamiento de la salida....58
3. Instalación y puesta en servicio....59
4. Panel frontal y salida básica....61
5. Programas, memoria y función de batería....62
6. Ajustes del sistema e interfaces....64
7. Referencia de programación SCPI....65
8. Referencia Modbus RTU RS485....76
Accesorios AP....79
Servicio y resolución de problemas....79
Apéndice A. Modelos y corriente de entrada....81
Apéndice B. Ficha técnica de la serie....82
Historial de revisiones....83

1. Descripción general

Las fuentes de alimentación DP-H proporcionan tensión y corriente continuas ajustables, secuencias de ensayo almacenadas y control remoto. Utilice la placa de características y la ficha técnica del modelo para conocer los límites de cada unidad.

Característica	Características
Regulación	Cambio automático CV/CC dentro de los valores nominales del modelo.
Panel frontal	Pantalla en color, entrada numérica, codificador, control de salida y programas de ensayo almacenados con hasta 100 pasos por programa.
Sensado remoto	Compensación de la caída en cables de hasta 2 V. OVP mide en los bornes de salida de la fuente de alimentación.
Control digital	RS232 con SCPI y RS485 con Modbus RTU.
Control analógico	Control y realimentación de tensión/corriente de 0-5 V, con las señales de habilitación y estado indicadas a continuación.
Disparador	Entrada externa para control de programas, sin entrada de interbloqueo.
Rearranque	Power On = Last restablece el estado de salida anterior cuando vuelve la alimentación.
Descarga	Descarga activa. Mida 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

Power On = Last restablece los ajustes y el estado de salida anteriores tras un ciclo de alimentación. Esto puede energizar la carga inmediatamente cuando vuelve la red. Compruebe el ajuste de arranque antes del uso y aísle todas las fuentes de energía antes del mantenimiento.

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.

ADVERTENCIA | Energización automática
Power On = Last, End State = Last, los disparadores externos y los programas recuperados pueden energizar o mantener activa la salida. Compruebe estos ajustes antes de conectar la carga.

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.

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.
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. Panel frontal y salida básica

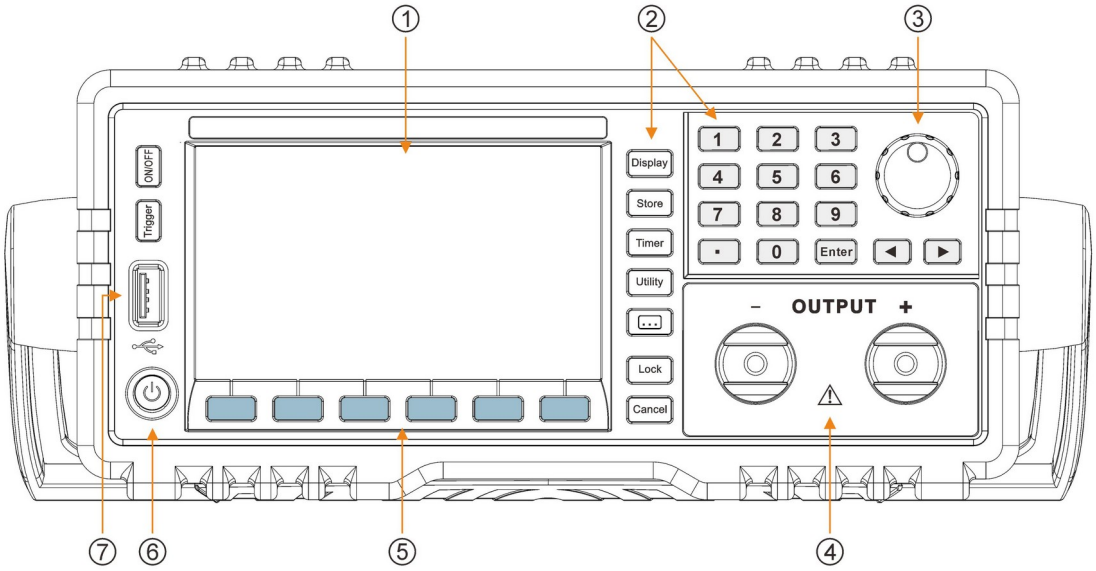


Figura 1. Controles del panel frontal. Siga las etiquetas y los menús mostrados en la unidad.

Control o indicación	Uso
Teclas de función Voltage / Current	Seleccionan la consigna correspondiente.
Teclado numérico y Enter	Introduzca el valor y confirme. La flecha izquierda borra una entrada y Cancel la descarta.
Codificador y flechas izquierda/derecha	Seleccionan y ajustan un dígito. Con la salida activada, los cambios se aplican inmediatamente.
ON/OFF	Solicita salida ON u OFF.
Display	Alterna entre la indicación numérica y la representación de la forma de onda.
Timer	Configura o ejecuta secuencias almacenadas de tensión/corriente/tiempo.
Store	Guarda, recupera o elimina ajustes y programas.
Utility	Configura las interfaces serie, el disparador y el comportamiento del sistema.
Indicación CV / CC / potencia	Muestra la salida medida y el modo de regulación activo.

4.1 Ajustar tensión y corriente

1. Compruebe la instalación y la carga con la salida desactivada. Compruebe el ajuste Power On seleccionado.
2. Pulse Voltage, introduzca la tensión y confirme con Enter. Ajuste Current de la misma manera. Compruebe las unidades mostradas.

3. Como alternativa, seleccione un dígito con las flechas y ajústelo con el codificador.
4. Ajuste los límites OVP/OCP para la carga y habilite por separado cada protección necesaria.
5. Compruebe el modo de control y el estado del programa. Pulse ON/OFF y observe la tensión y corriente medidas y el estado CV/CC.
6. Pulse ON/OFF para detener. Aísle todas las fuentes de energía y mida la tensión residual antes de modificar el cableado.

En modo CV, la fuente mantiene la tensión seleccionada mientras la carga determina la corriente. Al alcanzar el límite de corriente, cambia a modo CC y ajusta la tensión para mantener esa corriente. La carga debe permitir que circule la corriente seleccionada dentro del límite de tensión.

4.2 OVP y OCP

Paso	Acción
1	Mantenga la salida desactivada y abra O.V.P u O.C.P.
2	Introduzca un límite adecuado para la carga y confirme con Enter.
3	Sitúe esa protección en ON en su menú.
4	Compruebe el límite mostrado y el estado ON. Repita para la otra protección.

OVP y OCP están desactivadas de forma predeterminada. Ajuste cada límite y active cada protección antes de habilitar una carga sensible. Ambas pueden armarse con la salida desactivada. La salida puede funcionar aunque estas protecciones estén desactivadas.

Después de un disparo de protección, desactive la salida y corrija la causa antes de volver a arrancar. OVP mide la tensión local de salida, incluida cualquier tensión añadida para compensar las pérdidas en los cables.

4.3 Visualización y vista de forma de onda

Pulse Display para alternar entre las vistas numérica y de forma de onda. La vista numérica muestra por separado la salida medida y los valores Set. La vista de forma de onda muestra el historial de salida. Utilice los controles de pantalla para cambiar las escalas de tensión, corriente y tiempo.

5. Programas, memoria y función de batería

5.1 Crear un programa temporizado

1. Detenga la salida y la ejecución del programa. Abra Timer > Timer Setup.
2. Seleccione Parameter y el grupo que desea editar. Pulse el codificador para desplazarse entre tensión, corriente y tiempo. Introduzca los valores con el teclado o con el codificador y las flechas de dígito.
3. Utilice Page Up/Page Down para más grupos. Cada programa contiene hasta 100 pasos (grupos), con seis mostrados por página.
4. Ajuste Groups al número de pasos que se ejecutarán. Compruebe todos los valores respecto a los valores nominales de la fuente y la carga.
5. Seleccione Auto para avanzar después de cada tiempo de permanencia o Step para avanzar con un disparo.
6. Ajuste Cycles a un número finito de hasta 99999 o elija Infinite para repetición continua. End State OFF deshabilita la salida al terminar. Last mantiene los ajustes finales.

7. Guarde con Store y compruebe el programa antes de ejecutarlo.

Para ejecutar un programa, seleccione Timer On y habilite la salida. Set muestra el grupo actual y Next el siguiente. Detenga la salida antes de editar. Los programas Infinite necesitan una orden de parada explícita. Disponga una parada independiente cuando la aplicación lo requiera.

5.2 Guardar, recuperar y almacenamiento USB

Pulse Store y seleccione los ajustes de estado del instrumento, temporizador o batería. Elija la memoria local o una unidad USB conectada mediante el codificador y el explorador de archivos.

1. Para guardar, elija el tipo y destino, seleccione Save, introduzca un nombre de archivo si se solicita y confirme.
2. Para recuperar, mantenga la salida desactivada. Seleccione el tipo, origen y archivo y, a continuación, Read/Recall. Compruebe las consignas, protecciones, disparadores y ajustes de inicio/fin restaurados antes de habilitar la salida.
3. Para eliminar, seleccione el archivo deseado y confirme Delete. Espere a que terminen las transferencias antes de retirar una unidad USB.

El panel frontal ofrece diez posiciones locales para cada tipo de ajustes: estado, temporizador y batería. Las posiciones de memoria SCPI utilizan su propio direccionamiento. Conserve una copia de un programa operativo antes de editarlo.

5.3 Programa de carga de baterías

ADVERTENCIA | Se requiere protección específica de la batería
Utilice los límites de carga especificados para la batería, con un sistema de gestión de baterías adecuado, protección de polaridad, fusible y control de temperatura. La función de batería aplica el perfil de carga programado. La batería sigue siendo una fuente de energía después de desactivar la fuente de alimentación.

Campo de menú	Significado
TR/C	Corriente de carga lenta.
CC/C	Corriente de carga constante.
TE/C	Ajuste de corriente de terminación.
TR/V	Ajuste de tensión de carga lenta.
CV/V	Ajuste de carga a tensión constante.
CH/T	Ajuste del tiempo de carga.

1. Obtenga los límites de carga para la química, el número de celdas, el estado y la temperatura de la batería.
2. Con la salida desactivada, introduzca los ajustes de tensión, corriente, terminación y tiempo en la configuración de batería. Compruebe las unidades y guarde el perfil según corresponda.
3. Conecte la batería mediante una protección y un aislamiento adecuados. Compruebe la tensión y la polaridad antes de completar el circuito.
4. Seleccione la función de batería e inicie después de comprobar el montaje y la zona de trabajo. Supervise la carga y deténgala si la tensión, la corriente, la temperatura o el comportamiento de la batería son anormales.

5. Al finalizar o interrumpir, desactive la salida. Aísle la batería por separado antes de modificar el cableado.

6. Ajustes del sistema e interfaces

Menú	Función
Utility > I/O Config > RS232	Utilice la misma velocidad, bits de parada y paridad que el controlador. Registre los cambios.
Utility > I/O Config > Trigger	Seleccione la fuente y la función de disparo antes de habilitar la salida o un programa.
Utility > System > Power On	Default o Last. Last restablece el estado de salida anterior cuando vuelve la alimentación.
Utility > System > Address	Ajuste la dirección de comunicación de la interfaz instalada.
Utility > System > Sense	Habilite después de comprobar el cableado de sensado y su aislamiento admisible.
Utility > System > Beeper / Backlight	Ajusta las preferencias de sonido y pantalla.
Error View	Lea y registre los errores antes de borrarlos.
Set to Default	Guarde los programas necesarios antes de restablecer. Compruebe después los ajustes de salida, protección y comunicación.

6.1 Disparador externo

EXT utiliza la entrada posterior TRIG IN. Bus selecciona el disparo remoto e IMM selecciona la orden de disparo inmediato. Utilice los nombres de fuente mostrados en la unidad y una señal adecuada para su entrada de disparo.

Según la función seleccionada, un disparo cambia el estado de salida o avanza un paso temporizado. TRIG IN es una entrada de control de programas, no un interbloqueo. Utilice un circuito de protección separado para puertas de resguardo u otras funciones de seguridad.

6.2 Sensado remoto

Con todas las fuentes de energía aisladas, conecte los cables de sensado a los bornes correspondientes de la carga. Asegure ambos cables y compruebe la polaridad y el aislamiento antes de habilitar Sense. La compensación está limitada a 2 V. OVP supervisa la tensión de salida local. Aísle antes de modificar el cableado de potencia o sensado.

6.3 Conexión de consigna analógica y estado

Utilice la asignación del conector analógico siguiente, vista de frente al conector del equipo. El contacto de habilitación de salida controla el funcionamiento normal. La desconexión de seguridad requiere un circuito adecuado independiente.

Pin	Función	Definición
1	Referencia	Referencia +5 V. Respete la carga admisible de la interfaz.
2	Consigna de tensión	0-5 V o la disposición de potenciómetro especificada de 0-5 kiloohmios, respecto a GND.

Pin	Función	Definición
3	Consigna de corriente	0-5 V o la disposición de potenciómetro especificada de 0-5 kiloohmios, respecto a GND.
4	GND	Común analógico/de control.
5	Control/estado de salida	Control analógico ON: cortocircuitar a GND para habilitar la salida. Control analógico OFF: salida de estado, 5 V = OFF y 0 V = ON.
6	PSU OK	5 V normal. 0 V error.
7	Estado de modo	5 V CV. 0 V CC.
8 / 9	Tensión / corriente reales	Realimentación de 0-5 V.

Seleccione el control analógico en Utility > System > Analog Ctrl. El pin 5 cambia entre entrada de habilitación y salida de estado con este ajuste. Cabéelo únicamente para la función seleccionada. Utilice la disposición de entrada de tensión o de potenciómetro y modifique el cableado solo con el equipo aislado.

Utilice la entrada especificada de 0-5 V o la disposición de potenciómetro. Conecte las señales al común designado. Mantenga las tensiones externas alejadas de las salidas de realimentación y referencia.

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.

6.4 Puesta en servicio digital

La utilidad de demostración suministrada registra la tensión y la corriente de salida a lo largo del tiempo y exporta los resultados a un documento Excel. Sirve de ejemplo de registro de datos. Desarrolle cualquier función adicional de control remoto utilizando el protocolo de comunicación documentado.

Configuración documentada: 9600 baudios, 8 bits de datos, sin paridad y 1 bit de parada. Utilice los ajustes almacenados en el dispositivo.

RS232 utiliza las órdenes SCPI de la sección 7. RS485 utiliza la referencia de registros Modbus RTU de la sección 8. Cada interfaz tiene su propio formato de órdenes.

```
*IDN?
MEAS:VOLT?
MEAS:CURR?
```

Compruebe las respuestas y los tiempos de espera en la aplicación de control. Si se interrumpe la comunicación, la fuente continúa con los últimos ajustes.

7. Referencia de programación SCPI

Las órdenes SCPI controlan los ajustes y leen las mediciones. Las letras mayúsculas identifican la forma abreviada de la palabra clave. Los corchetes marcan elementos de ruta opcionales, las llaves muestran opciones y los signos de menor/mayor indican un valor que debe proporcionarse. Envíe la orden y los valores sin estos signos explicativos.

ADVERTENCIA | Órdenes remotas
Las órdenes de salida, recuperación, disparo, temporizador y batería pueden energizar la carga o cambiar sus ajustes. Compruebe los límites de la carga y las disposiciones de protección antes del uso.

Mantenga los ajustes dentro de los valores nominales del modelo y de la carga. Utilice posiciones de memoria admitidas y compruebe los ajustes recuperados antes de habilitar la salida.

7.1 *CLS

```
*CLS
```

Borra los registros de eventos y la cola de errores.

7.2 *ESE

```
*ESE <value>
```

```
*ESE?
```

Ajusta el registro de habilitación de estado de eventos (ESER).

Lee el registro de habilitación de estado de eventos (ESER).

Nombre	Tipo	Rango	Predeterminado
<value>	Entero	0 a 255	0

El valor es la suma de los pesos de los bits habilitados (0-255). Los bits 1 y 6 no se utilizan y permanecen a 0.

Bit	Peso	Nombre	Habilitación
7	128	PON	Encendido
6	No utilizado	--	No utilizado
5	32	CME	Error de orden
4	16	EXE	Error de ejecución
3	8	DOE	Error específico del dispositivo
2	4	QYE	Error de consulta
1	No utilizado	--	No utilizado
0	1	OPC	Operación completada

7.3 *ESR?

```
*ESR?
```

Lee el registro de estado de eventos estándar (SESR).

El valor devuelto es la suma de los pesos de los bits activos (0-255). Los bits 1 y 6 permanecen a 0. Los significados de los bits se enumeran a continuación.

Bit	Peso	Nombre	Habilitación
7	128	PON	Encendido
6	No utilizado	--	No utilizado
5	32	CME	Error de orden

Bit	Peso	Nombre	Habilitación
4	16	EXE	Error de ejecución
3	8	DOE	Error específico del dispositivo
2	4	QYE	Error de consulta
1	No utilizado	--	No utilizado
0	1	OPC	Operación completada

7.4 *IDN?

`*IDN?`

Lee la cadena de identificación del instrumento.

7.5 *OPC

`*OPC`

`*OPC?`

*OPC activa el bit 0 de SESR cuando terminan las operaciones pendientes. *OPC? consulta la finalización de las operaciones.

7.6 *PSC

`*PSC <value>`

`*PSC?`

Ajusta el indicador de borrado de estado al encender.

Lee el indicador de borrado de estado al encender.

Valor del parámetro	Borrado de estado al encender
0	Conserva el contenido de los registros al encender.
1	Borra los registros al encender.

7.7 *RCL

`*RCL <location>`

Recupera los ajustes guardados del instrumento.

Utilice una posición guardada válida. Mantenga la salida desactivada y compruebe los ajustes recuperados antes de habilitarla.

7.8 *RST

`*RST`

Restablece los ajustes predeterminados.

7.9 *SAV

`*SAV <location>`

Guarda los ajustes actuales en la posición de memoria no volátil especificada.

Utilice una posición guardada válida. Mantenga la salida desactivada y compruebe los ajustes recuperados antes de habilitarla.

7.10 *SRE

*SRE <value>

*SRE?

Ajusta el registro de habilitación de solicitud de servicio (SRER).

Lee el registro de habilitación de solicitud de servicio (SRER).

Nombre	Tipo	Rango	Valor predeterminado
<value>	Entero	0 a 255	0

El valor es la suma de los pesos de los bits habilitados (0-255). Los bits 0 y 1 permanecen a 0. Deje el bit 6 sin modificar.

Bit	Peso	Nombre	Habilitación
7	128	OPE	Resumen de operación estándar
6	64	RQS	Solicitud de servicio
5	32	ESB	Resumen de eventos estándar
4	16	MAV	Resumen de mensaje disponible
3	8	QUES	Resumen de datos cuestionables
2	4	EQ	Cola de errores
1	No utilizado	--	No utilizado
0	No utilizado	--	No utilizado

7.11 *STB?

*STB?

Lee el registro de byte de estado (SBR).

Los significados de los bits se enumeran a continuación. Los bits 0 y 1 permanecen a 0.

Bit	Peso	Nombre	Habilitación
7	128	OPE	Resumen de operación estándar
6	64	RQS	Solicitud de servicio
5	32	ESB	Resumen de eventos estándar
4	16	MAV	Resumen de mensaje disponible
3	8	QUES	Resumen de datos cuestionables

Bit	Peso	Nombre	Habilitación
2	4	EQ	Cola de errores
1	No utilizado	--	No utilizado
0	No utilizado	--	No utilizado

7.12 *TRG

```
*TRG
```

Envía un evento de disparo.

7.13 APPLy

```
[:]APPLy {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}[,{<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}]
[:]APPLy?
```

Ajusta tensión y corriente.

Lee las consignas de tensión y corriente.

7.14 BATTery:VOLTage:UNDErvl

```
[:]BATTery:VOLTage:UNDErvl <value>
```

Ajusta el umbral de tensión de carga lenta.

7.15 BATTery:VOLTage:CHARge

```
[:]BATTery:VOLTage:CHARge <value>
```

Ajusta la tensión de carga constante.

7.16 BATTery:CURRent:TRICkle

```
[:]BATTery:CURRent:TRICkle <value>
```

Ajusta la corriente de carga lenta.

7.17 BATTery:CURRent:CHARge

```
[:]BATTery:CURRent:CHARge <value>
```

Ajusta la corriente de carga constante.

7.18 BATTery:STATe

```
[:]BATTery:STATe {ON | OFF}
[:]BATTery:STATe?
```

Habilita o deshabilita la función de carga de baterías.

Lee el estado de la función de batería.

ON u OFF.

HOTKey controla las teclas de acceso rápido del panel.

7.19 HOTKey

```
[:]HOTKey {ON | OFF}
[:]HOTKey?
```

Habilita o deshabilita las teclas de acceso rápido.

Lee el estado de las teclas de acceso rápido.

7.20 MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?

```
[:]MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?
```

Lee la corriente de salida medida.

7.21 MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?

```
[:]MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?
```

Lee la potencia de salida medida.

7.22 MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?

```
[:]MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?
```

Lee la tensión de salida medida.

7.23 OUTPut[:STATe]

```
[:]OUTPut[:STATe] {ON | OFF}
[:]OUTPut[:STATe]?
```

Conecta/desconecta la salida.

Lee el estado de salida.

7.24 SOURce:CURRent:PROTection:CLEar

```
[:SOURce:]CURRent:PROTection:CLEar
```

Borra el disparo OCP.

7.25 SOURce:CURRent:PROTection:STATe

```
[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {OFF|ON}
[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?
```

Habilita o deshabilita OCP.

Lee el estado de habilitación OCP.

7.26 SOURce:CURRent:PROTection:TRIPped?

```
[:SOURce:]CURRent:PROTection:TRIPped?
```

Lee si OCP se ha disparado.

7.27 SOURce:CURRent:PROTection[:LEVel]

```
[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}
[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Ajusta el límite OCP.

Lee el límite OCP.

7.28 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

```
[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault|
MINimum|MAXimum}
```

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Ajusta el incremento de corriente.

Lee el incremento de corriente.

7.29 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Ajusta el límite de corriente.

Lee la consigna de corriente.

7.30 SOURce:VOLTage:PROTection:CLEar

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:CLEar`

Borra el disparo OVP.

7.31 SOURce:VOLTage:PROTection:STATe

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe {OFF|ON}`

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe?`

Habilita o deshabilita OVP o lee su estado de habilitación.

7.32 SOURce:VOLTage:PROTection:TRIPped?

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:TRIPped?`

Lee si OVP se ha disparado.

7.33 SOURce:VOLTage:PROTection[:LEVel]

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Ajusta el límite OVP.

Lee el límite OVP.

7.34 SOURce:VOLTage:RANGe

`[:SOURce:]VOLTage:RANGe {LOW | HIGH}`

`[:SOURce:]VOLTage:RANGe?`

Ajusta el rango de tensión.

Lee el rango de tensión seleccionado.

Se aplica a los modelos con dos rangos de tensión.

HIGH selecciona el rango de alta tensión.

LOW selecciona el rango de baja tensión.

7.35 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault}`

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}`

Ajusta el incremento de tensión.

Lee el incremento de tensión.

7.36 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

```
[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage>|DEFault|MINimum|
MAXimum}
```

```
[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Ajusta la tensión de salida.

Lee la consigna de tensión.

7.37 STATus:OPERation:CONDition?

```
[:]STATus:OPERation:CONDition?
```

Lee el registro de condición de operación (OCR).

7.38 STATus:OPERation:ENABle

```
[:]STATus:OPERation:ENABle <enable_value>
```

```
[:]STATus:OPERation:ENABle?
```

Ajusta o lee el registro de habilitación de operación (OENR).

7.39 STATus:OPERation[:EVENt]?

```
[:]STATus:OPERation[:EVENt]?
```

Lee el registro de eventos de operación (OEVR).

7.40 STATus:PRESet

```
[:]STATus:PRESet
```

Borra OENR y el registro de habilitación de datos cuestionables (QENR).

7.41 STATus:QUEStionable:CONDition?

```
[:]STATus:QUEStionable:CONDition?
```

Lee el registro de condición de datos cuestionables (QCR).

7.42 STATus:QUEStionable:ENABle

```
[:]STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>
```

```
[:]STATus:QUEStionable:ENABle?
```

Ajusta o lee el registro de habilitación de datos cuestionables (QENR).

7.43 STATus:QUEStionable[:EVENt]?

```
[:]STATus:QUEStionable[:EVENt]?
```

Lee el registro de eventos de datos cuestionables (QEVR).

7.44 SYSTem:AUTO:CYCLe

```
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe {0|1|...|99999}
```

```
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe?
```

Ajusta las repeticiones de preajustes. 0 selecciona la repetición continua.

7.45 SYSTem:AUTO:DELay

```
[:]SYSTem:AUTO:DELay {1|...|99999}
[:]SYSTem:AUTO:DELay?
```

Ajusta la duración de cada preajuste en segundos, con resolución de 1 s.

7.46 SYSTem:AUTO:STARt

```
[:]SYSTem:AUTO:STARt {0|1|...|99}
[:]SYSTem:AUTO:STARt?
```

Ajusta la primera posición de memoria para la ejecución automática de preajustes.

7.47 SYSTem:AUTO:[STATe]

```
[:]SYSTem:AUTO:[STATe] {ON | OFF}
[:]SYSTem:AUTO:[STATe]?
```

Habilita, deshabilita o lee el estado de salida de preajustes.

7.48 SYSTem:AUTO:STOP

```
[:]SYSTem:AUTO:STOP {0|1|...|99}
[:]SYSTem:AUTO:STOP?
```

Ajusta o lee la última posición de memoria para la ejecución automática de preajustes.

7.49 SYSTem:BEEPer:STATe

```
[:]SYSTem:BEEPer:STATe {ON | OFF}
[:]SYSTem:BEEPer:STATe?
```

Ajusta o lee el estado del avisador acústico.

7.50 SYSTem:BEEPer[:IMMediate]

```
[:]SYSTem:BEEPer[:IMMediate]
```

Emite un pitido.

7.51 SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD

```
[:]SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD
```

Ajusta la velocidad serie.

El código selecciona la velocidad indicada a continuación.

Código	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Velocidad	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	38400	57600	115200

7.52 SYSTem:ERRor:COUNt?

```
[:]SYSTem:ERRor:COUNt?
```

Lee el número de registros de error almacenados.

La cola de errores admite hasta 20 registros.

7.53 SYSTem:ERRor[:NEXT]?

```
[:]SYSTem:ERRor[:NEXT]?
```

Lee el siguiente mensaje de error.

Mensaje de error	Descripción
0,"No error"	No hay ningún error en la cola.
-100,"Command error"	Se envió un parámetro con una orden que no lo admite.
-109,"Missing parameter"	Falta un parámetro obligatorio.
-112,"Program mnemonic too long"	La palabra clave de la orden es demasiado larga.
-123,"Exponent too large"	El exponente o el valor del parámetro es demasiado grande.
-200,"Execution error"	No se pudo ejecutar la orden.
-220,"Parameter error"	Valor de parámetro no válido.
-221,"Settings conflict"	Los ajustes solicitados entran en conflicto.
-222,"Data out of range"	Valor fuera del rango permitido.

Mensaje de error (continuación)	Descripción
-350,"Queue overflow"	Más de 20 errores han llenado la cola.
-702,"Cal secured"	El acceso a la calibración requiere una contraseña.
-703,"Invalid secure code"	Contraseña de calibración incorrecta.
-704,"Secured code too long"	Contraseña de calibración demasiado larga.

7.54 SYSTem:LOCal

`[:]SYSTem:LOCal`

Selecciona el control local.

7.55 SYSTem:MEMory?

`[:]SYSTem:MEMory?`

Lee la posición de memoria recuperada actualmente.

7.56 SYSTem:REMote

`[:]SYSTem:REMote`

Selecciona el modo remoto conservando las teclas Local y Output. Pulse Local para volver al control desde el panel.

7.57 SYSTem:RWLock

`[:]SYSTem:RWLock`

Selecciona el modo remoto bloqueado conservando la tecla Output.

7.58 SYSTem:VERSion?

`[:]SYSTem:VERSion?`

Lee la versión SCPI.

7.59 TRIGger:FUNCtion

`[:]TRIGger:FUNCtion {OUTPUT|TIME}`

`[:]TRIGger:FUNCtion?`

Ajusta o lee la función de disparo.

7.60 TRIGger[:IMMediate]

`[:]TRIGger[:IMMediate]`

Envía un disparo.

7.61 TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}

`[:]TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}`

`[:]TRIGger:SOURce?`

Ajusta el modo de disparo.

EXTernal: disparo mediante tecla externa.

PULSe: disparo TTL en la entrada posterior.

HOLD: disparo con TRIGger:IMMediate.

BUS: disparo mediante la interfaz de comunicación.

Lee el modo de disparo.

7.62 Primeras comprobaciones de la aplicación

Lea primero la identificación y las mediciones. Con la salida desactivada, ajuste límites conservadores de tensión/corriente y habilite las protecciones necesarias. Pruebe el control de salida con una carga protegida adecuada. Compruebe la respuesta al cambiar al control local y cuando falla la comunicación. Guarde un montaje de seguridad conocida por separado de los programas normales.

Desactive la salida antes de recuperar o restablecer ajustes. Compruebe después las protecciones y el comportamiento de arranque. Lea y registre los errores antes de borrarlos.

7.63 Ajustar, iniciar, leer y detener con SCPI

Este ejemplo utiliza RS232 y la sintaxis de órdenes definida anteriormente. Seleccione primero el funcionamiento normal de salida fija, con el temporizador, la batería y el disparo externo inactivos. Utilice el formato serie configurado. Termine cada orden con un salto de línea (LF, hexadecimal 0A). Confirme una respuesta *IDN? antes de continuar.

Los ajustes de ejemplo son 5 V / 0.1 A, con OVP a 6 V y OCP a 0.2 A. Utilícelos únicamente con una carga protegida y conexiones aptas para estos valores. En caso contrario, elija límites inferiores adecuados antes de enviar órdenes. Envíe cada línea como una orden independiente. Espere y compruebe cada respuesta a una consulta antes del siguiente paso.

Acción	Orden
Seleccionar control remoto	`SYST:REM`
Mantener salida OFF	`OUTP OFF`

Acción	Orden
Ajustar 5 V y 0.1 A	`VOLT 5` `CURR 0.1`
Ajustar y habilitar OVP a 6 V	`VOLT:PROT 6` `VOLT:PROT:STAT ON`
Ajustar y habilitar OCP a 0.2 A	`CURR:PROT 0.2` `CURR:PROT:STAT ON`

Comprobar consignas y protecciones habilitadas	`VOLT?`
	`CURR?`
	`VOLT:PROT:STAT?`
	`CURR:PROT:STAT?`

Comprobar cola de errores	`SYST:ERR?`
Habilitar salida	`OUTP ON`
Leer tensión y corriente reales	`MEAS:VOLT?` `MEAS:CURR?`
Detener y comprobar la solicitud de salida	`OUTP OFF` `OUTP?`
Volver al panel con la salida desactivada	`SYST:LOC`

Continúe con OUTP ON únicamente si las respuestas de consigna coinciden y ambos estados de protección indican ON. Una escritura correcta no es una medición de tensión. Los valores medidos dependen de la carga. Ante una respuesta inesperada o un tiempo de espera agotado, detenga la secuencia, mantenga la salida desactivada e investigue la causa. Utilice el sistema de parada independiente si la comunicación no puede deshabilitar la salida.

8. Referencia Modbus RTU RS485

RS485 proporciona una segunda interfaz de programación junto a las órdenes SCPI RS232. Conecte A con A, B con B y la masa de señal común especificada mediante un cable de comunicación apantallado. Las direcciones Modbus identifican dispositivos en el bus de datos y no establecen un sistema Master/Slave de las salidas de potencia.

Ajuste	Definición
Configuración serie inicial	9600 bit/s, 8 bits de datos, sin paridad, 1 bit de parada y sin control de flujo. Velocidad ajustable de 2400 a 115200 en el panel frontal.
Dirección	Rango del dispositivo 1-255. Prefiera 1-247 para software Modbus general. La dirección 0 es un ajuste especial del dispositivo que responde a todas las direcciones. Utilícela solo en una conexión aislada de un único dispositivo.
Tamaño del mensaje	Hasta 64 bytes. Mantenga las solicitudes y las respuestas esperadas dentro de este límite del dispositivo.
Funciones	03 leer registros de retención, 06 escribir un registro, 10 escribir varios registros.

8.1 Mensajes y conversión numérica

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
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`
0x06	Escribir un registro	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Respuesta: eco de la solicitud`
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.

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.

Magnitud	Conversión
Consigna de tensión	raw = round(65535 x requested V / Vmax)
Consigna de corriente	raw = round(65535 x requested A / Imax)
Umbral OVP	raw = round(65535 x requested OVP / OVPmax)
Umbral OCP	raw = round(65535 x requested OCP / OCPmax)
Tensión medida / estadísticas	V = OVPmax x raw / 65535
Corriente medida / estadísticas	A = OCPmax x raw / 65535

raw es un entero sin signo de 0 a 65535. Vmax/Imax son los rangos máximos de ajuste. OVPmax/OCPmax son los rangos máximos de ajuste de protección, no los umbrales de protección seleccionados actualmente. Por tanto, la conversión de consignas y mediciones utiliza valores de referencia diferentes. Registre los cuatro para el modelo conectado.

Para leer un máximo en el panel, desconecte la carga o impida de otro modo que se energice y mantenga la salida desactivada. Registre el ajuste original, abra Voltage, Current, OVP Level u OCP Level, introduzca 99999 y confirme con Enter. El valor limitado mostrado es el máximo de ese campo. Restablezca inmediatamente el ajuste previsto. Complete este procedimiento para cada campo y compruebe después los límites reales de funcionamiento y los estados ON de protección antes de volver a conectar la carga.

8.2 Mapa completo de registros

Dirección	R/W	Significado
0x0000	R	Tensión medida, escala OVPmax.
0x0001	R	Corriente medida, escala OCPmax.
0x0002	R/W	Registro de estado de salida A. Véanse las notas sobre bits de estado.
0x0003	R/W	Consigna de tensión, escala Vmax.

Dirección	R/W	Significado
0x0004	R/W	Consigna de corriente, escala Imax.
0x0005	R/W	Ajuste / lectura del estado. Véanse las notas sobre bits de estado.
0x0006	R/W	Nivel OVP, escala OVPmax.
0x0007	R/W	Nivel OCP, escala OCPmax.
0x0008	R/W	Ajuste / lectura del estado. Véanse las notas sobre bits de estado.
0x0009	-	Reservado.
0x0020	R/W	Número n de muestras utilizadas para el promedio aritmético.
0x0021	W	Borrar los valores límite/estadísticos almacenados. Mantenga el valor de orden asignado al controlador.
0x0022	R	Tensión máxima registrada, escala OVPmax.
0x0023	R	Corriente máxima registrada, escala OCPmax.
0x0024	R	Tensión mínima registrada, escala OVPmax.
0x0025	R	Corriente mínima registrada, escala OCPmax.
0x0026	R	Tensión media, escala OVPmax.
0x0027	R	Corriente media, escala OCPmax.

8.3 Bits de estado y control de salida

Bit	Significado del estado leído	Función del estado escrito
0	Salida ON/OFF	Solicitud de salida
1	Modo CV	Reservado
2	Modo CC	Reservado
3	Estado OVP	Habilitación OVP
4	Estado OCP	Habilitación OCP
5	Estado OTP	Reservado
6	Estado de protección	Borrar estado de protección
7	Valor fijo 1	Campo fijo específico del controlador
8-12	Reservado	Reservado
13	Reservado	Hacer sonar el avisador una vez
14	Bloqueo del panel	Bloqueo del panel ON/OFF
15	Valor fijo 1	Campo fijo específico del controlador

Lea individualmente los bits de estado correspondientes. Una palabra de estado completa puede contener bits de cabecera o reservados, por lo que no debe compararse únicamente con 0000 o 0001. Utilice la máscara de bits fijos definida por el controlador antes de escribir 0x0002, 0x0005 o 0x0008. Su equivalencia de escritura y los campos fijos no deben deducirse de la similitud de sus etiquetas. Los ejemplos de lectura y consigna siguientes evitan estas escrituras de estado. Para conmutar la salida antes de disponer de una palabra de estado específica del controlador, utilice la vía SCPI documentada o los controles locales protegidos.

La descripción de bits del modo de escalones asigna el bit 0 a habilitación, el bit 1 a selección de tensión/corriente (1 tensión, 0 corriente) y los bits 5:4 a dirección (00 creciente, 01 decreciente, 10 ida y vuelta). Los demás bits están reservados. Aplique esta disposición únicamente en el registro de modo de escalones asignado al controlador. No es la disposición de estado de salida anterior.

8.4 Ejemplos de lectura y ajuste

Estos ejemplos utilizan la dirección 17 decimal (11 hexadecimal), como en los ejemplos de protocolo. Mantenga la salida desactivada durante todas las escrituras de ajuste, establezca niveles de protección adecuados y habilítelos por separado. Los valores hexadecimales 1388 y 0FA0 son cuentas brutas 5000 y 4000, no voltios ni amperios. Utilice la tabla de conversión para calcular sus valores físicos en el dispositivo real.

Función	Solicitud
Leer tensión	`11 03 00 00 00 01 86 9A`
Leer corriente	`11 03 00 01 00 01 D7 5A`
Leer tensión/corriente/estado	`11 03 00 00 00 03 07 5B`
Leer ajustes y estado (0-8)	`11 03 00 00 00 09 87 5C`
Ajustar tensión bruta 5000	`11 06 00 03 13 88 76 0C`
Ajustar corriente bruta 4000	`11 06 00 04 0F A0 CF 13`
Ajustar ambos valores brutos	`11 10 00 03 00 02 04 13 88 0F A0 66 5C`
Ajustar valores brutos OVP/OCP	`11 10 00 06 00 02 04 65 14 8F A0 1D C5`
Leer consignas	`11 03 00 03 00 02 36 9B`
Leer seis estadísticas	`11 03 00 22 00 06 67 52`

Para una escritura combinada de consignas, la respuesta normal es 11 10 00 03 00 02 B3 58. La respuesta esperada de lectura de consignas es 11 03 04 13 88 0F A0 6A D4. Una respuesta de lectura de tres registros tiene un recuento de bytes de 06. Descodifique la tensión con OVPmax, la corriente con OCPmax y la tercera palabra como bits de estado. Compruebe los valores antes de activar la salida. No escriba a través de un registro de estado solo para combinar varios ajustes en un mensaje.

Accesorios AP

El filtrado de salida AP8 y la protección AP9 están disponibles para aplicaciones adecuadas. Adapte el módulo a la fuente, la carga y el régimen de funcionamiento. Incluya cualquier capacidad adicional al evaluar la energía almacenada y la protección de la carga.

AP8 y las versiones pasivas de AP9 funcionan sin alimentación de CA. Un chopper de frenado AP9 necesita su alimentación monofásica de CA nominal y convierte la energía devuelta en calor. Respete los límites de refrigeración y régimen de funcionamiento del módulo.

Servicio y resolución de problemas

Síntoma o indicación	Acción
Sin salida	Compruebe la red, salida ON/OFF, el modo de control, el estado del programa y las indicaciones de protección.

Síntoma o indicación	Acción
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.
La salida vuelve tras un ciclo de alimentación	Compruebe Power On = Last y los ajustes guardados. Aísle la carga antes de cambiar los ajustes de arranque.
El programa continúa o mantiene la salida final	Compruebe Timer/Ramp, Cycles y End State. Last mantiene el valor final. Detenga explícitamente los programas Infinite.
OVP/OCP no aparecen activas	Compruebe el límite y el ajuste ON/OFF independiente de cada protección.

Desactive la salida para restablecer una alarma. Corrija su causa y deje enfriar una unidad sobrecalentada antes de volver a arrancar. Investigue los disparos repetidos.

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 enumera todos los modelos cubiertos y su entrada de red monofásica estándar. Para una configuración de entrada solicitada diferente, utilice los valores nominales de la unidad suministrada.

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-H

Modelo	Valor nominal de salida	Entrada de red	Tensión nom. / mín. V AC	A aprox. a tensión nominal	A aprox. a tensión mínima
DP120-7-5H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP15-60H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP150-6H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP20-45H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP30-30H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP36-25H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP45-20H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP60-15H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP80-11H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12

Corriente de línea monofásica. 9 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-H

Parámetro	Especificación de la serie
Rango de salida de la serie	Hasta 150V DC o 60A. Potencia nominal: 900W, con combinaciones de tensión/corriente dependientes del modelo.
Regulación / carcasa	CV / CC con cambio automático. Carcasa de sobremesa.
Precisión de ajuste / visualización de tensión	Ajuste: ±0.03% de la lectura + 10mV. Visualización: ±0.02% de la lectura + 5mV.
Precisión de ajuste / visualización de corriente	±0.1% de la lectura + 0.1% FS.
Regulación de carga	Tensión: ≤0.1% + 5mV. Corriente: ≤0.1% + 5mA.
Regulación de línea	Tensión: ≤0.01% + 4mV. Corriente: ≤0.1% + 3mA.
Rizado de salida	Tensión: ≤2mVrms / ≤30 mVpp. Corriente: ≤10 mArms.
Tiempo de recuperación	≤1.5ms con un cambio de carga del 50%.
Resolución de visualización	Tensión: 1mV. Corriente: 1mA.
Interfaces	RS232 con SCPI. RS485 con Modbus RTU. Consigna y realimentación analógicas de tensión/corriente: 0 ... 5V.
Programas y sensado	Secuencias almacenadas con hasta 100 pasos por programa, disparador externo de programas y función de batería. Sin entrada de interbloqueo. Compensación de sensado remoto de hasta 2V.
OVP / OCP	Ajustables por el usuario y habilitadas por separado. Ambas están desactivadas de forma predeterminada.
Configuración de salida	Flotante
Descarga interna	Descarga interna activa.
Utilidad de registro	Una herramienta de demostración registra la tensión/corriente de salida a lo largo del tiempo y exporta a Excel. Desarrolle las funciones de control adicionales utilizando el protocolo documentado.
Entrada de red	207 ... 253V AC, 1 fase
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	18 de octubre de 2026	Se aclaró el límite de 100 pasos por programa y se distinguió el disparador de programas de un interbloqueo.
1.5	24 de noviembre de 2026	Se normalizaron el formato de los datos de la serie y la terminología de configuración de salida.

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-H
Manuel d'utilisation

Alimentations DC de précision

INSTALLATION	UTILISATION	INTERFACES	MAINTENANCE

English: 1 | Deutsch: 28 | Español: 56 | Français: 84 | Português: 112

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....86
2. Sécurité et comportement de la sortie....86
3. Installation et mise en service....87
4. Façade et utilisation de base de la sortie....89
5. Programmes, mémoire et fonction batterie....90
6. Réglages système et interfaces....92
7. Référence de programmation SCPI....93
8. Référence RS485 Modbus RTU....104
Accessoires AP....107
Entretien et dépannage....107
Annexe A. Modèles et courant d'entrée....109
Annexe B. Fiche technique de série....110
Historique des révisions....111

1. Présentation

Les alimentations DP-H offrent une tension et un courant DC réglables, des séquences d'essai mémorisées et une commande à distance. Consultez la plaque signalétique et la fiche du modèle pour les limites propres à l'appareil.

Caractéristique	Fonctions
Régulation	Passage automatique CV/CC dans les limites du modèle.
Façade	Écran couleur, saisie numérique, encodeur, commande de sortie et programmes d'essai mémorisés comportant jusqu'à 100 pas par programme.
Mesure à distance	Compensation de chute dans les câbles jusqu'à 2 V. L'OVP mesure aux bornes de sortie de l'alimentation.
Commande numérique	RS232 avec SCPI et RS485 avec Modbus RTU.
Commande analogique	Commande et retour de tension/courant 0 ... 5 V, avec les signaux d'autorisation et d'état répertoriés ci-dessous.
Déclenchement	Entrée externe de commande des programmes, sans entrée interlock.
Redémarrage	Power On = Last rétablit l'état de sortie précédent après le retour du secteur.
Décharge	Décharge active. Mesurez 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

Power On = Last rétablit les réglages et l'état de sortie précédents après un cycle d'alimentation. Cela peut alimenter immédiatement la charge au retour du secteur. Vérifiez le réglage de démarrage avant utilisation et isolez toutes les sources avant maintenance.

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.

AVERTISSEMENT | Mise sous tension automatique

Power On = Last, End State = Last, les déclenchements externes et les programmes rappelés peuvent activer la sortie ou la maintenir active. Vérifiez ces réglages avant de raccorder la charge.

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.

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. Raccorder les câbles de commande selon le brochage de l'interface installée.
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. Façade et utilisation de base de la sortie

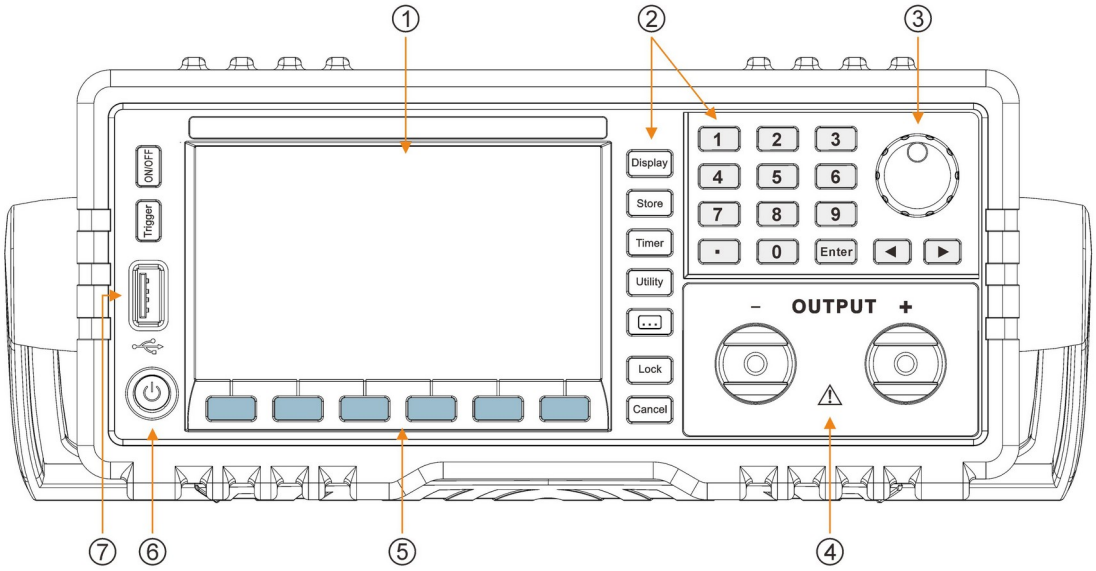


Figure 1. Commandes en façade. Respectez les libellés et menus affichés sur l'appareil.

Commande ou affichage	Utilisation
Touches de fonction Voltage / Current	Sélectionnent la consigne correspondante.
Clavier numérique et Enter	Saisissez la valeur et confirmez. La flèche gauche efface une saisie et Cancel l'abandonne.
Encodeur et flèches gauche/droite	Sélectionnent et règlent un chiffre. Sortie active, les modifications s'appliquent immédiatement.
ON/OFF	Demandent l'activation ou l'arrêt de la sortie.
Display	Bascule entre les mesures numériques et la présentation sous forme de courbes.
Timer	Configure ou exécute des séquences mémorisées de tension/courant/temps.
Store	Enregistre, rappelle ou supprime des réglages et programmes.
Utility	Configure les interfaces série, le déclenchement et le comportement du système.
Affichage CV / CC / puissance	Indique les mesures de sortie et le mode de régulation actif.

4.1 Régler la tension et le courant

1. Vérifiez l'installation et la charge, sortie désactivée. Vérifiez le réglage Power On sélectionné.
2. Appuyez sur Voltage, saisissez la tension et confirmez avec Enter. Réglez Current de la même manière. Vérifiez les unités affichées.
3. Vous pouvez aussi sélectionner un chiffre avec les flèches et le régler avec l'encodeur.
4. Réglez les limites OVP/OCP pour la charge et activez séparément chaque protection nécessaire.
5. Vérifiez le mode de commande et l'état du programme. Appuyez sur ON/OFF, puis observez la tension, le courant et l'état CV/CC mesurés.
6. Appuyez sur ON/OFF pour arrêter. Isolez toutes les sources et mesurez la tension résiduelle avant de modifier le câblage.

En mode CV, l'alimentation maintient la tension choisie tandis que la charge détermine le courant. À la limite de courant, elle passe en mode CC et adapte la tension pour maintenir ce courant. La charge doit permettre le passage du courant choisi dans la limite de tension.

4.2 OVP et OCP

Étape	Action
1	Maintenez la sortie désactivée et ouvrez O.V.P ou O.C.P.
2	Saisissez une limite adaptée à la charge et confirmez avec Enter.
3	Activez cette protection en sélectionnant ON dans son menu.
4	Vérifiez la limite affichée et l'état ON. Répétez pour l'autre protection.

L'OVP et l'OCP sont désactivées par défaut. Définissez chaque limite et activez chaque protection avant d'alimenter une charge sensible. Les deux peuvent être armées sortie désactivée. La sortie peut fonctionner même si ces protections sont désactivées.

Après un déclenchement, désactivez la sortie et corrigez la cause avant de redémarrer. L'OVP mesure la tension locale de sortie, y compris la tension ajoutée pour compenser les pertes dans les câbles.

4.3 Affichage et vue de courbes

Appuyez sur Display pour basculer entre vues numérique et courbes. La vue numérique affiche séparément les mesures de sortie et les consignes Set. La vue de courbes montre l'historique de sortie. Utilisez les commandes à l'écran pour modifier les échelles de tension, de courant et de temps.

5. Programmes, mémoire et fonction batterie

5.1 Créer un programme temporisé

1. Arrêtez la sortie et l'exécution du programme. Ouvrez Timer > Timer Setup.
2. Sélectionnez Parameter et le groupe à modifier. Appuyez sur l'encodeur pour passer entre tension, courant et temps. Saisissez les valeurs avec le clavier ou l'encodeur et les flèches de chiffres.
3. Utilisez Page Up/Page Down pour les autres groupes. Chaque programme contient jusqu'à 100 pas (groupes), dont six sont affichés par page.
4. Définissez Groups comme le nombre de pas à exécuter. Vérifiez toutes les valeurs par rapport aux caractéristiques de l'alimentation et de la charge.

5. Sélectionnez Auto pour avancer après chaque durée de palier, ou Step pour avancer sur un déclenchement.
6. Réglez Cycles sur un nombre fini jusqu'à 99999, ou choisissez Infinite pour une répétition continue. End State OFF désactive la sortie à la fin. Last maintient les derniers réglages.
7. Enregistrez avec Store et vérifiez le programme avant de l'exécuter.

Pour exécuter un programme, sélectionnez Timer On et activez la sortie. Set indique le groupe actuel et Next le suivant. Arrêtez la sortie avant toute modification. Les programmes Infinite nécessitent une commande d'arrêt explicite. Prévoyez un arrêt indépendant lorsque l'application l'exige.

5.2 Enregistrement, rappel et stockage USB

Appuyez sur Store et sélectionnez l'état de l'instrument, le programme Timer ou les réglages batterie. Choisissez la mémoire locale ou une clé USB raccordée avec l'encodeur et le navigateur de fichiers.

1. Pour enregistrer, choisissez le type et la destination, sélectionnez Save, saisissez un nom de fichier si demandé et confirmez.
2. Pour rappeler, maintenez la sortie désactivée. Sélectionnez le type, la source et le fichier, puis Read/Recall. Vérifiez les consignes, protections, déclenchements et réglages de début/fin restaurés avant d'activer la sortie.
3. Pour supprimer, sélectionnez le fichier voulu et confirmez Delete. Attendez la fin des transferts avant de retirer une clé USB.

La façade propose dix emplacements locaux pour chacun des types état, Timer et batterie. Les emplacements mémoire SCPI utilisent leur propre adressage. Conservez une copie d'un programme fonctionnel avant de le modifier.

5.3 Programme de charge de batterie

AVERTISSEMENT | Protection propre à la batterie requise
Utilisez les limites de charge spécifiées pour la batterie, avec un système de gestion de batterie, une protection de polarité, un fusible et une surveillance thermique adaptés. La fonction batterie applique le profil de charge programmé. La batterie reste une source d'énergie après l'arrêt de l'alimentation.

Champ de menu	Signification
TR/C	Courant de précharge.
CC/C	Courant de charge constante.
TE/C	Réglage du courant de fin de charge.
TR/V	Réglage de la tension de précharge.
CV/V	Réglage de la charge à tension constante.
CH/T	Réglage du temps de charge.

1. Relevez les limites de charge correspondant à la chimie de la batterie, au nombre de cellules, à son état et à sa température.
2. Sortie désactivée, saisissez la tension, le courant, les paramètres de fin de charge et la durée dans la configuration batterie. Vérifiez les unités et enregistrez le profil si nécessaire.
3. Raccordez la batterie au moyen de protections et d'un dispositif d'isolement adaptés. Vérifiez la tension et la polarité avant de fermer le circuit.

4. Sélectionnez la fonction batterie et démarrez après vérification du montage et de la zone de travail. Surveillez la charge et arrêtez en cas de tension, de courant, de température ou de comportement anormal de la batterie.
5. À la fin ou à l'interruption de la charge, désactivez la sortie. Isolez séparément la batterie avant de modifier le câblage.

6. Réglages système et interfaces

Menu	Fonction
Utility > I/O Config > RS232	Accordez le débit, les bits d'arrêt et la parité au contrôleur. Consignez les modifications.
Utility > I/O Config > Trigger	Sélectionnez la source et la fonction de déclenchement avant d'activer la sortie ou un programme.
Utility > System > Power On	Default ou Last. Last rétablit l'état de sortie précédent au retour du secteur.
Utility > System > Address	Définissez l'adresse de communication de l'interface installée.
Utility > System > Sense	Activez après vérification du câblage de mesure et de son niveau d'isolation.
Utility > System > Beeper / Backlight	Définit les préférences sonores et d'affichage.
Error View	Lisez et consignez les erreurs avant de les effacer.
Set to Default	Enregistrez les programmes nécessaires avant la réinitialisation. Vérifiez ensuite les réglages de sortie, de protection et de communication.

6.1 Déclenchement externe

EXT utilise l'entrée arrière TRIG IN. Bus sélectionne le déclenchement à distance et IMM la commande de déclenchement immédiat. Utilisez les noms de source affichés sur l'appareil et un signal adapté à son entrée de déclenchement.

Selon la fonction sélectionnée, un déclenchement modifie l'état de sortie ou fait avancer un pas temporisé. TRIG IN est une entrée de commande de programme, pas un interlock. Utilisez un circuit de protection séparé pour les portes de protection ou d'autres fonctions de sécurité.

6.2 Mesure à distance

Toutes les sources étant isolées, raccordez les fils de mesure aux bornes correspondantes de la charge. Fixez les deux fils et vérifiez polarité et isolation avant d'activer Sense. La compensation est limitée à 2 V. L'OVP surveille la tension locale de sortie. Isolez avant de modifier le câblage de puissance ou de mesure.

6.3 Raccordement de commande analogique et d'état

Utilisez le brochage analogique ci-dessous, vu vers le connecteur de l'appareil. Le contact d'autorisation commande le fonctionnement normal. Un arrêt de sécurité nécessite un circuit séparé approprié.

Broche	Fonction	Définition
1	Référence	Référence +5 V. Respectez la charge admissible de l'interface.

Sélectionnez la commande analogique dans Utility > System > Analog Ctrl. Avec ce réglage, la broche 5 change de fonction entre entrée d'autorisation et sortie d'état. Câblez-la uniquement pour la fonction choisie. Utilisez soit l'entrée de tension, soit le montage à potentiomètre, et modifiez le câblage uniquement après isolement.

Utilisez l'entrée 0 ... 5 V ou le montage à potentiomètre spécifiés. Raccordez les signaux à leur commun désigné. N'appliquez aucune tension externe aux sorties de retour et de référence.

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.

6.4 Mise en service numérique

L'utilitaire de démonstration fourni enregistre la tension et le courant de sortie au cours du temps et exporte les résultats dans un document Excel. Il illustre l'acquisition de données. Développez les autres fonctions de commande à distance avec le protocole de communication documenté.

Configuration documentée : 9600 bauds, 8 bits de données, sans parité et 1 bit d'arrêt. Respectez les réglages enregistrés sur l'appareil.

La RS232 utilise les commandes SCPI de la section 7. La RS485 utilise les registres Modbus RTU de la section 8. Chaque interface possède son propre format de commande.

```
*IDN?
MEAS:VOLT?
MEAS:CURR?
```

Vérifiez les réponses et les délais dans l'application de commande. Si la communication s'arrête, l'alimentation continue avec les derniers réglages.

7. Référence de programmation SCPI

Les commandes SCPI modifient les réglages et lisent les mesures. Les majuscules indiquent la forme courte d'un mot-clé. Les crochets signalent les éléments facultatifs du chemin, les accolades les choix et les chevrons une valeur à fournir. Envoyez la commande et ses valeurs sans ces délimiteurs explicatifs.

AVERTISSEMENT | Commandes à distance
Les commandes de sortie, rappel, déclenchement, temporisation et batterie peuvent alimenter la charge ou modifier ses réglages. Vérifiez les limites de la charge et les protections avant utilisation.

Maintenez les réglages dans les limites du modèle et de la charge. Utilisez des emplacements mémoire pris en charge et vérifiez les réglages rappelés avant d'activer la sortie.

7.1 *CLS

```
*CLS
```

Efface les registres d'événements et la file d'erreurs.

7.2 *ESE

```
*ESE <value>
```

```
*ESE?
```

Définit le registre d'activation des événements ESER.

Lit le registre d'activation des événements ESER.

Nom	Type	Plage	Valeur par défaut
<value>	Entier	0 ... 255	0

La valeur est la somme des poids des bits activés (0 ... 255). Les bits 1 et 6 sont inutilisés et restent à 0.

Bit	Poids	Nom	Activation
7	128	PON	Mise sous tension
6	Inutilisé	--	Inutilisé
5	32	CME	Erreur de commande
4	16	EXE	Erreur d'exécution
3	8	DOE	Erreur propre à l'appareil
2	4	QYE	Erreur de requête
1	Inutilisé	--	Inutilisé
0	1	OPC	Opération terminée

7.3 *ESR?

`*ESR?`

Lit le registre standard d'état des événements SESR.

La valeur renvoyée est la somme des poids des bits actifs (0 ... 255). Les bits 1 et 6 restent à 0. Leur signification figure ci-dessous.

Bit	Poids	Nom	Activation
7	128	PON	Mise sous tension
6	Inutilisé	--	Inutilisé
5	32	CME	Erreur de commande
4	16	EXE	Erreur d'exécution
3	8	DOE	Erreur propre à l'appareil
2	4	QYE	Erreur de requête
1	Inutilisé	--	Inutilisé
0	1	OPC	Opération terminée

7.4 *IDN?

`*IDN?`

Lit la chaîne d'identification de l'instrument.

7.5 *OPC

`*OPC`

`*OPC?`

*OPC active le bit 0 du SESR lorsque les opérations en cours sont terminées. *OPC? interroge la fin des opérations.

7.6 *PSC

`*PSC <value>`

`*PSC?`

Définit l'indicateur d'effacement des états à la mise sous tension.

Lit l'indicateur d'effacement des états à la mise sous tension.

Valeur du paramètre	Effacement des états à la mise sous tension
0	Conserve le contenu des registres à la mise sous tension.
1	Efface les registres à la mise sous tension.

7.7 *RCL

`*RCL <location>`

Rappelle les réglages enregistrés de l'instrument.

Utilisez un emplacement enregistré valide. Maintenez la sortie désactivée et vérifiez les réglages rappelés avant de l'activer.

7.8 *RST

`*RST`

Rétablit les réglages par défaut.

7.9 *SAV

`*SAV <location>`

Enregistre les réglages actuels dans l'emplacement de mémoire non volatile spécifié.

Utilisez un emplacement enregistré valide. Maintenez la sortie désactivée et vérifiez les réglages rappelés avant de l'activer.

7.10 *SRE

`*SRE <value>`

`*SRE?`

Définit le registre d'activation des demandes de service SRER.

Lit le registre d'activation des demandes de service SRER.

Nom	Type	Plage	Valeur par défaut
<value>	Entier	0 ... 255	0

La valeur est la somme des poids des bits activés (0 ... 255). Les bits 0 et 1 restent à 0. Laissez le bit 6 inchangé.

Bit	Poids	Nom	Activation
7	128	OPE	Synthèse des opérations standard
6	64	RQS	Demande de service

Bit	Poids	Nom	Activation
5	32	ESB	Synthèse des événements standard
4	16	MAV	Message disponible
3	8	QUES	Synthèse des données douteuses
2	4	EQ	File d'erreurs
1	Inutilisé	--	Inutilisé
0	Inutilisé	--	Inutilisé

7.11 *STB?

`*STB?`

Lit le registre d'octet d'état SBR.

La signification des bits figure ci-dessous. Les bits 0 et 1 restent à 0.

Bit	Poids	Nom	Activation
7	128	OPE	Synthèse des opérations standard
6	64	RQS	Demande de service
5	32	ESB	Synthèse des événements standard
4	16	MAV	Message disponible
3	8	QUES	Synthèse des données douteuses
2	4	EQ	File d'erreurs
1	Inutilisé	--	Inutilisé
0	Inutilisé	--	Inutilisé

7.12 *TRG

`*TRG`

Envoie un événement de déclenchement.

7.13 APPLy

`[:]APPLy {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}[,{<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}]`

`[:]APPLy?`

Définit la tension et le courant.

Lit les consignes de tension et de courant.

7.14 BATTery:VOLTage:UNDErvl

`[:]BATTery:VOLTage:UNDErvl <value>`

Définit le seuil de tension de précharge.

7.15 BATTery:VOLTage:CHARge

`[:]BATTery:VOLTage:CHARge <value>`

Définit la tension de charge constante.

7.16 BATTery:CURRent:TRICkle

`[:]BATTery:CURRent:TRICkle <value>`

Définit le courant de précharge.

7.17 BATTery:CURRent:CHARge

`[:]BATTery:CURRent:CHARge <value>`

Définit le courant de charge constante.

7.18 BATTery:STATe

`[:]BATTery:STATe {ON | OFF}`

`[:]BATTery:STATe?`

Active ou désactive la fonction de charge de batterie.

Lit l'état de la fonction batterie.

ON ou OFF.

HOTKey commande les raccourcis de façade.

7.19 HOTKey

`[:]HOTKey {ON | OFF}`

`[:]HOTKey?`

Active ou désactive les raccourcis.

Lit l'état des raccourcis.

7.20 MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?`

Lit le courant de sortie mesuré.

7.21 MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?`

Lit la puissance de sortie mesurée.

7.22 MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?`

Lit la tension de sortie mesurée.

7.23 OUTPut[:STATe]

`[:]OUTPut[:STATe] {ON | OFF}`

`[:]OUTPut[:STATe]?`

Active/désactive la sortie.

Lit l'état de sortie.

7.24 SOURce:CURRent:PROTection:CLEar

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:CLEar`

Efface le déclenchement OCP.

7.25 SOURce:CURRent:PROTection:STATe

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {OFF|ON}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?`

Active ou désactive l'OCP.

Lit l'état d'activation de l'OCP.

7.26 SOURce:CURRent:PROTection:TRIPped?

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:TRIPped?`

Indique si l'OCP a déclenché.

7.27 SOURce:CURRent:PROTection[:LEVel]

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Définit la limite OCP.

Lit la limite OCP.

7.28 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Définit l'incrément de courant.

Lit l'incrément de courant.

7.29 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Définit la limite de courant.

Lit la consigne de courant.

7.30 SOURce:VOLTage:PROTection:CLEar

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:CLEar`

Efface le déclenchement OVP.

7.31 SOURce:VOLTage:PROTection:STATe

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe {OFF|ON}`

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe?`

Active ou désactive l'OVP, ou lit son état d'activation.

7.32 SOURce:VOLTage:PROTection:TRIPped?

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection:TRIPped?`

Indique si l'OVP a déclenché.

7.33 SOURce:VOLTage:PROTection[:LEVel]

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Définit la limite OVP.

Lit la limite OVP.

7.34 SOURce:VOLTage:RANGe

`[:SOURce:]VOLTage:RANGe {LOW | HIGH}`

`[:SOURce:]VOLTage:RANGe?`

Définit la plage de tension.

Lit la plage de tension sélectionnée.

S'applique aux modèles à deux plages de tension.

HIGH sélectionne la plage haute de tension.

LOW sélectionne la plage basse de tension.

7.35 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault}`

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}`

Définit l'incrément de tension.

Lit l'incrément de tension.

7.36 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Définit la tension de sortie.

Lit la consigne de tension.

7.37 STATus:OPERation:CONDition?

`[:]STATus:OPERation:CONDition?`

Lit le registre des conditions de fonctionnement OCR.

7.38 STATus:OPERation:ENABle

`[:]STATus:OPERation:ENABle <enable_value>`

`[:]STATus:OPERation:ENABle?`

Définit ou lit le registre d'activation des opérations OENR.

7.39 STATus:OPERation[:EVENt]?

`[:]STATus:OPERation[:EVENt]?`

Lit le registre des événements de fonctionnement OEVR.

7.40 STATus:PRESet

```
[:]STATus:PRESet
```

Efface l'OENR et le registre d'activation des données douteuses QENR.

7.41 STATus:QUEStionable:CONDition?

```
[:]STATus:QUEStionable:CONDition?
```

Lit le registre des conditions douteuses QCR.

7.42 STATus:QUEStionable:ENABle

```
[:]STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>
[:]STATus:QUEStionable:ENABle?
```

Définit ou lit le registre d'activation des données douteuses QENR.

7.43 STATus:QUEStionable[:EVENt]?

```
[:]STATus:QUEStionable[:EVENt]?
```

Lit le registre des événements douteux QEVR.

7.44 SYSTem:AUTO:CYCLe

```
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe {0|1|...|99999}
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe?
```

Définit les répétitions des préréglages. 0 sélectionne la répétition continue.

7.45 SYSTem:AUTO:DELay

```
[:]SYSTem:AUTO:DELay {1|...|99999}
[:]SYSTem:AUTO:DELay?
```

Définit la durée de chaque préréglage en secondes, avec une résolution de 1 s.

7.46 SYSTem:AUTO:STARt

```
[:]SYSTem:AUTO:STARt {0|1|...|99}
[:]SYSTem:AUTO:STARt?
```

Définit le premier emplacement mémoire pour l'exécution automatique des préréglages.

7.47 SYSTem:AUTO:[STATe]

```
[:]SYSTem:AUTO:[STATe] {ON | OFF}
[:]SYSTem:AUTO:[STATe]?
```

Active, désactive ou lit l'état de sortie des préréglages.

7.48 SYSTem:AUTO:STOP

```
[:]SYSTem:AUTO:STOP {0|1|...|99}
[:]SYSTem:AUTO:STOP?
```

Définit ou lit le dernier emplacement mémoire pour l'exécution automatique des préréglages.

7.49 SYSTem:BEEPer:STATe

`[:]SYSTem:BEEPer:STATe {ON | OFF}`

`[:]SYSTem:BEEPer:STATe?`

Définit ou lit l'état de l'avertisseur sonore.

7.50 SYSTem:BEEPer[:IMMediate]

`[:]SYSTem:BEEPer[:IMMediate]`

Émet un bip.

7.51 SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD

`[:]SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD`

Définit le débit série.

Le code sélectionne le débit indiqué ci-dessous.

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Débit	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	38400	57600	115200

7.52 SYSTem:ERRor:COUNt?

`[:]SYSTem:ERRor:COUNt?`

Lit le nombre d'erreurs enregistrées.

La file d'erreurs contient jusqu'à 20 enregistrements.

7.53 SYSTem:ERRor[:NEXT]?

`[:]SYSTem:ERRor[:NEXT]?`

Lit le message d'erreur suivant.

Message d'erreur	Description
0,"No error"	Aucune erreur en attente.
-100,"Command error"	Un paramètre a été envoyé avec une commande qui n'en accepte pas.
-109,"Missing parameter"	Un paramètre requis est absent.
-112,"Program mnemonic too long"	Le mot-clé de commande est trop long.
-123,"Exponent too large"	L'exposant ou la valeur du paramètre est trop grand.
-200,"Execution error"	La commande n'a pas pu être exécutée.
-220,"Parameter error"	Valeur de paramètre incorrecte.
-221,"Settings conflict"	Les réglages demandés sont incompatibles.
-222,"Data out of range"	Valeur hors de la plage autorisée.

Message d'erreur (suite)	Description
-350,"Queue overflow"	Plus de 20 erreurs ont rempli la file.
-702,"Cal secured"	L'accès à l'étalonnage nécessite un mot de passe.
-703,"Invalid secure code"	Mot de passe d'étalonnage incorrect.
-704,"Secured code too long"	Mot de passe d'étalonnage trop long.

7.54 SYSTem:LOCal

`[:]SYSTem:LOCal`

Sélectionne la commande locale.

7.55 SYSTem:MEMory?

`[:]SYSTem:MEMory?`

Lit l'emplacement mémoire actuellement rappelé.

7.56 SYSTem:REMote

`[:]SYSTem:REMote`

Sélectionne le mode distant en conservant les touches Local et Output. Appuyez sur Local pour revenir à la commande en façade.

7.57 SYSTem:RWLock

`[:]SYSTem:RWLock`

Sélectionne le mode distant verrouillé en conservant la touche Output.

7.58 SYSTem:VERSion?

`[:]SYSTem:VERSion?`

Lit la version SCPI.

7.59 TRIGger:FUNCtion

`[:]TRIGger:FUNCtion {OUTPUT|TIME}`

`[:]TRIGger:FUNCtion?`

Définit ou lit la fonction de déclenchement.

7.60 TRIGger[:IMMediate]

`[:]TRIGger[:IMMediate]`

Envoie un déclenchement.

7.61 TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}

`[:]TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}`

`[:]TRIGger:SOURce?`

Définit le mode de déclenchement.

EXTernal : déclenchement par touche externe.

PULSe : déclenchement TTL sur l'entrée arrière.

HOLD : déclenchement avec TRIGger:IMMediate.

BUS : déclenchement par l'interface de communication.

Lit le mode de déclenchement.

7.62 Premières vérifications de l'application

Lisez d'abord l'identification et les mesures. Sortie désactivée, réglez des limites prudentes de tension/courant et activez les protections nécessaires. Testez la commande de sortie avec une charge appropriée protégée. Vérifiez la réaction au passage en commande locale et à une perte de communication. Enregistrez une configuration sûre connue séparément des programmes normaux.

Désactivez la sortie avant de rappeler ou réinitialiser des réglages. Vérifiez ensuite les protections et le comportement au démarrage. Lisez et consignez les erreurs avant de les effacer.

7.63 Régler, démarrer, lire et arrêter avec SCPI

Cet exemple utilise la RS232 et la syntaxe de commande définie ci-dessus. Sélectionnez d'abord le fonctionnement ordinaire à sortie fixe, avec temporisation, batterie et déclenchement externe inactifs. Respectez le format série configuré. Terminez chaque commande par un saut de ligne (LF, hexadécimal 0A). Confirmez la réponse *IDN? avant de poursuivre.

Les réglages d'exemple sont 5 V / 0,1 A, avec OVP à 6 V et OCP à 0,2 A. Utilisez-les uniquement avec une charge protégée et des raccordements adaptés. Sinon, choisissez des limites inférieures appropriées avant d'envoyer les commandes. Envoyez chaque ligne séparément. Attendez et vérifiez chaque réponse de requête avant l'étape suivante.

Action	Commande
Sélectionner la commande à distance	`SYST:REM`
Maintenir la sortie désactivée	`OUTP OFF`
Régler 5 V et 0,1 A	`VOLT 5` `CURR 0.1`
Régler et activer l'OVP à 6 V	`VOLT:PROT 6` `VOLT:PROT:STAT ON`
Régler et activer l'OCP à 0,2 A	`CURR:PROT 0.2` `CURR:PROT:STAT ON`

Vérifier les consignes et les protections activées	`VOLT?`
	`CURR?`
	`VOLT:PROT:STAT?`
	`CURR:PROT:STAT?`

Vérifier la file d'erreurs	`SYST:ERR?`
Activer la sortie	`OUTP ON`
Lire la tension et le courant réels	`MEAS:VOLT?` `MEAS:CURR?`
Arrêter et vérifier la demande de sortie	`OUTP OFF` `OUTP?`
Revenir à la façade avec la sortie désactivée	`SYST:LOC`

Poursuivez avec OUTP ON uniquement si les réponses de consigne concordent et si les deux états de protection indiquent ON. Une écriture réussie ne constitue pas une mesure de tension. Les mesures dépendent de la charge. En cas de réponse inattendue ou d'expiration du délai, arrêtez la

séquence, maintenez la sortie désactivée et recherchez la cause. Utilisez l'arrêt indépendant si la communication ne permet pas de désactiver la sortie.

8. Référence RS485 Modbus RTU

La RS485 fournit une seconde interface de programmation parallèlement aux commandes SCPI RS232. Raccordez A à A, B à B et le commun de signal spécifié avec un câble de communication blindé. Les adresses Modbus identifient les appareils sur le bus de données et ne créent pas un système Master/Slave de puissance.

Réglage	Définition
Configuration série initiale	9600 bit/s, 8 bits de données, sans parité, 1 bit d'arrêt, sans contrôle de flux. Débit réglable de 2400 à 115200 en façade.
Adresse	Plage d'adresses de l'appareil : 1 ... 255. Préférez 1 ... 247 avec les logiciels Modbus généraux. L'adresse 0 est un réglage spécial qui répond à toutes les adresses. Utilisez-la uniquement sur une liaison isolée à un seul appareil.
Taille des messages	Jusqu'à 64 octets. Maintenez les requêtes et les réponses attendues dans cette limite de l'appareil.
Fonctions	03 lecture de registres de maintien, 06 écriture d'un registre, 10 écriture de plusieurs registres.

8.1 Messages et conversion numérique

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
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`
0x06	Écriture d'un registre	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Réponse : écho de la requête`
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.

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.

Grandeur	Conversion
Consigne de tension	raw = round(65535 x requested V / Vmax)
Consigne de courant	raw = round(65535 x requested A / Imax)
Seuil OVP	raw = round(65535 x requested OVP / OVPmax)
Seuil OCP	raw = round(65535 x requested OCP / OCPmax)
Tension mesurée / statistiques	V = OVPmax x raw / 65535
Courant mesuré / statistiques	A = OCPmax x raw / 65535

raw est un entier non signé de 0 ... 65535. Vmax/Imax sont les plages maximales de réglage. OVPmax/OCPmax sont les plages maximales de réglage des protections, pas leurs seuils actuellement sélectionnés. La conversion des consignes et des mesures utilise donc des références différentes. Relevez les quatre valeurs pour le modèle raccordé.

Pour lire un maximum en façade, débranchez la charge ou empêchez autrement sa mise sous tension et maintenez la sortie désactivée. Notez le réglage d'origine, ouvrez Voltage, Current, OVP Level ou OCP Level, saisissez 99999 et confirmez avec Enter. La valeur plafonnée affichée est le maximum du champ. Rétablissez immédiatement le réglage prévu. Répétez pour chaque champ, puis vérifiez les limites de fonctionnement réelles et les états ON des protections avant de reconnecter la charge.

8.2 Table complète des registres

Adresse	R/W	Signification
0x0000	R	Tension mesurée, échelle OVPmax.
0x0001	R	Courant mesuré, échelle OCPmax.
0x0002	R/W	Registre d'état de sortie A. Voir les notes sur les bits d'état.
0x0003	R/W	Consigne de tension, échelle Vmax.
0x0004	R/W	Consigne de courant, échelle Imax.
0x0005	R/W	Réglage d'état / relecture. Voir les notes sur les bits d'état.
0x0006	R/W	Niveau OVP, échelle OVPmax.
0x0007	R/W	Niveau OCP, échelle OCPmax.
0x0008	R/W	Réglage d'état / relecture. Voir les notes sur les bits d'état.
0x0009	-	Réservé.
0x0020	R/W	Nombre n d'échantillons utilisés pour la moyenne arithmétique.
0x0021	W	Effacer les limites/statistiques mémorisées. Conserver la valeur de commande affectée au contrôleur.
0x0022	R	Tension maximale enregistrée, échelle OVPmax.
0x0023	R	Courant maximal enregistré, échelle OCPmax.
0x0024	R	Tension minimale enregistrée, échelle OVPmax.
0x0025	R	Courant minimal enregistré, échelle OCPmax.
0x0026	R	Tension moyenne, échelle OVPmax.
0x0027	R	Courant moyen, échelle OCPmax.

8.3 Bits d'état et commande de sortie

Bit	Signification en lecture	Fonction en écriture
0	Sortie ON/OFF	Demande de sortie
1	Mode CV	Réservé
2	Mode CC	Réservé
3	État OVP	Activation OVP
4	État OCP	Activation OCP
5	État OTP	Réservé
6	État de protection	Effacer l'état de protection
7	Valeur fixe 1	Champ fixe propre au contrôleur
8-12	Réservé	Réservé
13	Réservé	Émettre un bip
14	Verrouillage du panneau	Verrouillage façade ON/OFF
15	Valeur fixe 1	Champ fixe propre au contrôleur

Lisez séparément les bits d'état pertinents. Un mot d'état complet peut contenir des bits d'en-tête ou réservés et ne doit donc pas être comparé uniquement à 0000 ou 0001. Utilisez le masque de bits fixes défini pour le contrôleur avant d'écrire 0x0002, 0x0005 ou 0x0008. Ne déduisez pas de leurs libellés semblables leur équivalence en écriture ou leurs champs fixes. Les exemples de lecture et de consigne ci-dessous évitent ces écritures d'état. Pour commuter la sortie avant de disposer d'un mot d'état propre au contrôleur, utilisez la voie SCPI documentée ou les commandes locales protégées.

La description du mode pas affecte le bit 0 à l'activation, le bit 1 au choix tension/courant (1 tension, 0 courant) et les bits 5:4 au sens (00 croissant, 01 décroissant, 10 aller-retour). Les autres bits sont réservés. Appliquez ce format uniquement au registre de mode pas affecté au contrôleur. Ce n'est pas le format d'état de sortie ci-dessus.

8.4 Exemples de lecture et de réglage

Ces exemples utilisent l'adresse décimale 17 (11 en hexadécimal), comme les exemples du protocole. Maintenez la sortie désactivée pour toutes les écritures de réglage, définissez des niveaux de protection adaptés et activez-les séparément. Les valeurs hexadécimales 1388 et 0FA0 sont les nombres bruts 5000 et 4000, pas des volts ou des ampères. Utilisez le tableau de conversion pour calculer leurs valeurs physiques sur l'appareil réel.

Fonction	Requête
Lire la tension	`11 03 00 00 00 01 86 9A`
Lire le courant	`11 03 00 01 00 01 D7 5A`
Lire tension/courant/état	`11 03 00 00 00 03 07 5B`
Lire les réglages et l'état (0 ... 8)	`11 03 00 00 00 09 87 5C`
Régler la tension brute à 5000	`11 06 00 03 13 88 76 0C`
Régler le courant brut à 4000	`11 06 00 04 0F A0 CF 13`
Régler les deux valeurs brutes	`11 10 00 03 00 02 04 13 88 0F A0 66 5C`

Fonction	Requête
Régler les valeurs brutes OVP/OCP	`11 10 00 06 00 02 04 65 14 8F A0 1D C5`
Lire les consignes	`11 03 00 03 00 02 36 9B`
Lire six statistiques	`11 03 00 22 00 06 67 52`

Pour une écriture combinée des consignes, la réponse normale est 11 10 00 03 00 02 B3 58. La réponse de lecture attendue est 11 03 04 13 88 0F A0 6A D4. Une réponse de lecture de trois registres a un nombre d'octets de 06. Décodez la tension avec OVPmax, le courant avec OCPmax et le troisième mot comme bits d'état. Vérifiez les valeurs avant d'activer la sortie. Ne traversez pas un registre d'état en écriture simplement pour regrouper plusieurs réglages dans un message.

Accessoires AP

Le filtrage de sortie AP8 et la protection AP9 sont disponibles pour les applications appropriées. Adaptez le module à l'alimentation, à la charge et au cycle de service. Incluez toute capacité supplémentaire dans l'évaluation de l'énergie stockée et de la protection de charge.

AP8 et les versions passives AP9 fonctionnent sans alimentation AC. Un hacheur de freinage AP9 nécessite son alimentation AC monophasée nominale et transforme l'énergie retournée en chaleur. Respectez ses limites de refroidissement et de service.

Maintenance et dépannage

Symptôme ou indication	Action
Absence de sortie	Vérifiez le secteur, ON/OFF de sortie, le mode de commande, l'état du programme et les indications 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.
La sortie revient après un cycle secteur	Vérifiez Power On = Last et les réglages enregistrés. Isolez la charge avant de modifier les réglages de démarrage.
Le programme continue ou maintient la sortie finale	Vérifiez Timer/Ramp, Cycles et End State. Last maintient la valeur finale. Arrêtez explicitement les programmes Infinite.
OVP/OCP non indiquées actives	Vérifiez la limite et le réglage ON/OFF séparé de chaque protection.

Mettre la sortie sur OFF pour réinitialiser une alarme. Corriger sa cause et laisser refroidir un appareil en surchauffe avant de redémarrer. Rechercher la cause des déclenchements répétés.

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 répertorie tous les modèles couverts et leur entrée secteur monophasée standard. Pour une autre configuration d'entrée commandée, utiliser 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-H

Modèle	Valeurs nominales de sortie	Entrée secteur	Tension nom. / min. V AC	A approximatifs à la tension nominale	A approximatifs à la tension minimale
DP120-7-5H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP15-60H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP150-6H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP20-45H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP30-30H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP36-25H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP45-20H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP60-15H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12
DP80-11H	900 W	Monophasé	230 / 207	4.60	5.12

Courant de ligne monophasé. 9 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-H

Paramètre	Caractéristiques de la série
Plage de sortie de la série	Jusqu'à 150V DC ou 60A. Puissance nominale : 900W, combinaisons tension/courant selon le modèle.
Régulation / boîtier	CV / CC avec passage automatique. Boîtier de table.
Précision de réglage / d'affichage de tension	Réglage : ±0,03% de la valeur lue + 10mV. Affichage : ±0,02% de la valeur lue + 5mV.
Précision de réglage / d'affichage de courant	±0,1% de la valeur lue + 0,1% FS.
Régulation en charge	Tension : ≤0,1% + 5mV. Courant : ≤0,1% + 5mA.
Régulation secteur	Tension : ≤0,01% + 4mV. Courant : ≤0,1% + 3mA.
Ondulation de sortie	Tension : ≤2mVrms / ≤30mVpp. Courant : ≤10mArms.
Temps de récupération	≤1,5ms pour une variation de charge de 50%.
Résolution d'affichage	Tension : 1mV. Courant : 1mA.
Interfaces	RS232 avec SCPI. RS485 avec Modbus RTU. Commande et retour analogiques de tension/courant : 0 ... 5V.
Programmes et mesure à distance	Séquences mémorisées jusqu'à 100 pas par programme, déclenchement externe de programme et fonction batterie. Pas d'entrée interlock. Compensation de mesure à distance jusqu'à 2V.
OVP / OCP	Réglables par l'utilisateur et activées séparément. Les deux sont désactivées par défaut.
Configuration de sortie	Flottante
Décharge interne	Décharge interne active.
Utilitaire d'enregistrement	Un outil de démonstration enregistre la tension/le courant de sortie au cours du temps et exporte vers Excel. Développez les fonctions de commande supplémentaires avec le protocole documenté.
Entrée secteur	207 ... 253V AC, monophasé
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	18 octobre 2026	Clarification de la limite de 100 pas par programme et distinction entre déclenchement de programme et interlock.
1.5	24 novembre 2026	Harmonisation du format des données de série et de la terminologie de configuration de sortie.

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-H
Manual do utilizador

Fontes de alimentação DC de precisão

INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	INTERFACES	ASSISTÊNCIA

English: 1 | Deutsch: 28 | Español: 56 | Français: 84 | Português: 112

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....114
2. Segurança e comportamento da saída....114
3. Instalação e colocação em serviço....115
4. Painel frontal e saída básica....117
5. Programas, memória e função de bateria....118
6. Definições do sistema e interfaces....120
7. Referência de programação SCPI....121
8. Referência RS485 Modbus RTU....132
Acessórios AP....135
Assistência e resolução de problemas....135
Anexo A. Modelos e corrente de entrada....137
Anexo B. Ficha técnica da série....138
Histórico de revisões....139

1. Descrição geral

As fontes de alimentação DP-H fornecem tensão e corrente DC ajustáveis, sequências de teste memorizadas e controlo remoto. Consulte a etiqueta de características e a ficha técnica do modelo para conhecer os limites da unidade individual.

Característica	Características
Regulação	Comutação automática CV/CC dentro dos valores nominais do modelo.
Painel frontal	Visor a cores, entrada numérica, codificador, controlo da saída e programas de teste memorizados com até 100 passos por programa.
Deteção remota	Compensação de queda de tensão nos cabos até 2 V. A OVP mede nos terminais de saída da fonte de alimentação.
Controlo digital	RS232 com SCPI e RS485 com Modbus RTU.
Controlo analógico	Controlo e realimentação de tensão/corrente de 0-5 V, com os sinais de ativação e estado indicados abaixo.
Trigger	Entrada externa para controlo do programa, sem entrada de interlock.
Rearranque	Power On = Last repõe o estado anterior da saída quando a alimentação é restabelecida.
Descarga	Descarga ativa. Meça 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

Power On = Last repõe as definições e o estado anteriores da saída após um ciclo de alimentação. Isto pode alimentar imediatamente a carga quando a rede é restabelecida. Verifique a definição de arranque antes da utilização e isole todas as fontes antes da manutenção.

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.

AVISO | Alimentação automática da carga
Power On = Last, End State = Last, triggers externos e programas recuperados podem ativar ou manter a saída ativa. Verifique estas definições antes de ligar a carga.

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.

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 comando de acordo com a atribuição de pinos da interface instalada.
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. Painel frontal e saída básica

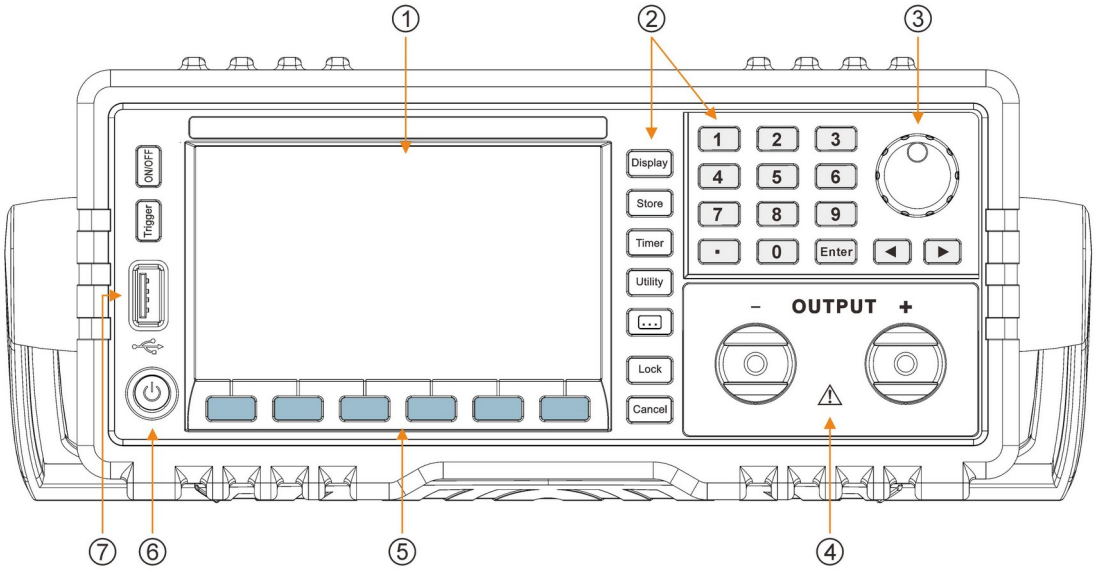


Figura 1. Comandos do painel frontal. Siga as legendas e os menus apresentados na unidade.

Comando ou indicação	Utilização
Teclas de função Voltage / Current	Selecione o respetivo valor de referência.
Teclado numérico e Enter	Introduza o valor e confirme. A seta para a esquerda elimina uma entrada e Cancel cancela-a.
Codificador e setas para a esquerda/direita	Selecione e ajuste um dígito. Com a saída em ON, as alterações têm efeito imediato.
ON/OFF	Solicita a saída em ON ou OFF.
Display	Alterna entre leituras numéricas e apresentação da forma de onda.
Timer	Configura ou executa sequências memorizadas de tensão/corrente/tempo.
Store	Guarda, recupera ou elimina definições e programas.
Utility	Configura as interfaces série, o trigger e o comportamento do sistema.
Indicação CV / CC / potência	Mostra os valores medidos da saída e o modo de regulação ativo.

4.1 Definir tensão e corrente

1. Verifique a instalação e a carga com a saída em OFF. Verifique a definição Power On selecionada.
2. Prima Voltage, introduza a tensão e confirme com Enter. Defina Current da mesma forma. Verifique as unidades apresentadas.

3. Em alternativa, selecione um dígito com as setas e ajuste-o com o codificador.
4. Defina os limites OVP/OCP para a carga e ative separadamente cada proteção necessária.
5. Verifique o modo de controlo e o estado do programa. Prima ON/OFF e observe a tensão, a corrente e o estado CV/CC medidos.
6. Prima ON/OFF para parar. Isole todas as fontes e meça a tensão residual antes de alterar a cablagem.

No modo CV, a fonte mantém a tensão selecionada enquanto a carga determina a corrente. Ao atingir o limite de corrente, passa ao modo CC e ajusta a tensão para manter essa corrente. A carga tem de permitir a circulação da corrente selecionada dentro do limite de tensão.

4.2 OVP e OCP

Passo	Ação
1	Mantenha a saída em OFF e abra O.V.P ou O.C.P.
2	Introduza um limite adequado à carga e confirme com Enter.
3	Coloque essa proteção em ON no respetivo menu.
4	Verifique o limite apresentado e o estado ON. Repita para a outra proteção.

A OVP e a OCP estão em OFF por predefinição. Defina cada limite e coloque cada proteção em ON antes de ativar uma carga sensível. Ambas podem ser armadas com a saída em OFF. É possível operar a saída mesmo com estas proteções em OFF.

Após o disparo de uma proteção, coloque a saída em OFF e corrija a causa antes de reiniciar. A OVP mede a tensão de saída local, incluindo qualquer tensão adicional utilizada para compensar as perdas nos cabos.

4.3 Visor e vista da forma de onda

Prima Display para alternar entre a vista numérica e a vista da forma de onda. A vista numérica mostra separadamente a saída medida e os valores Set. A vista da forma de onda mostra o histórico da saída. Utilize os comandos no ecrã para alterar as escalas de tensão, corrente e tempo.

5. Programas, memória e função de bateria

5.1 Criar um programa temporizado

1. Pare a saída e a execução do programa. Abra Timer > Timer Setup.
2. Selecione Parameter e o grupo a editar. Prima o codificador para alternar entre tensão, corrente e tempo. Introduza os valores com o teclado ou com o codificador e as setas dos dígitos.
3. Utilize Page Up/Page Down para aceder a outros grupos. Cada programa contém até 100 passos (grupos), sendo apresentados seis por página.
4. Defina Groups para o número de passos a executar. Verifique todos os valores face aos valores nominais da fonte e da carga.
5. Selecione Auto para avançar após cada tempo de permanência, ou Step para avançar mediante um trigger.
6. Defina Cycles para um número finito até 99999, ou selecione Infinite para repetição contínua. End State OFF desativa a saída no fim. Last mantém as definições finais.

7. Guarde com Store e verifique o programa antes de o executar.

Para executar um programa, selecione Timer On e ative a saída. Set mostra o grupo atual e Next o grupo seguinte. Pare a saída antes de editar. Os programas Infinite necessitam de um comando de paragem explícito. Disponibilize uma paragem independente quando a aplicação o exigir.

5.2 Guardar, recuperar e armazenamento USB

Prima Store e selecione o estado do instrumento, as definições do temporizador ou da bateria. Selecione a memória local ou uma unidade USB ligada, utilizando o codificador e o explorador de ficheiros.

1. Para guardar, selecione o tipo e o destino, selecione Save, introduza um nome de ficheiro se solicitado e confirme.
2. Para recuperar, mantenha a saída em OFF. Selecione o tipo, a origem e o ficheiro, depois Read/Recall. Verifique os valores de referência, proteções, triggers e definições de início/fim recuperados antes de ativar a saída.
3. Para eliminar, selecione o ficheiro pretendido e confirme Delete. Aguarde a conclusão das transferências antes de remover uma unidade USB.

O painel frontal disponibiliza dez posições locais para cada conjunto de definições de estado, temporizador e bateria. As posições de memória SCPI utilizam o seu próprio endereçamento. Guarde uma cópia de um programa funcional antes de o editar.

5.3 Programa de carregamento de bateria

AVISO | Necessária proteção específica da bateria
Utilize os limites de carregamento especificados para a bateria, com um sistema de gestão de bateria adequado, proteção de polaridade, fusível e monitorização da temperatura. A função de bateria aplica o perfil de carregamento programado. A bateria continua a ser uma fonte de energia depois de a fonte de alimentação ser colocada em OFF.

Campo do menu	Significado
TR/C	Corrente de manutenção.
CC/C	Corrente de carregamento constante.
TE/C	Definição da corrente de fim de carga.
TR/V	Definição da tensão de manutenção.
CV/V	Definição da tensão constante de carregamento.
CH/T	Definição do tempo de carga.

1. Obtenha os limites de carregamento para a química, o número de células, o estado e a temperatura da bateria.
2. Com a saída em OFF, introduza as definições de tensão, corrente, fim de carga e tempo na configuração da bateria. Verifique as unidades e guarde o perfil conforme necessário.
3. Ligue a bateria através de proteção e isolamento adequados. Verifique a tensão e a polaridade antes de completar o circuito.
4. Selecione a função de bateria e inicie após verificar a configuração e a área de trabalho. Monitorize o carregamento e pare se a tensão, corrente, temperatura ou o comportamento da bateria forem anormais.

5. No fim ou em caso de interrupção, coloque a saída em OFF. Isole a bateria separadamente antes de alterar a cablagem.

6. Definições do sistema e interfaces

Menu	Função
Utility > I/O Config > RS232	Faça corresponder a velocidade de transmissão, os bits de paragem e a paridade aos do controlador. Registe as alterações.
Utility > I/O Config > Trigger	Selecione a origem e a função do trigger antes de ativar a saída ou um programa.
Utility > System > Power On	Default ou Last. Last repõe o estado anterior da saída quando a alimentação é restabelecida.
Utility > System > Address	Defina o endereço de comunicação para a interface instalada.
Utility > System > Sense	Ative após verificar a cablagem de deteção remota e o respetivo isolamento nominal.
Utility > System > Beeper / Backlight	Define as preferências de som e do visor.
Error View	Leia e registe os erros antes de os apagar.
Set to Default	Guarde os programas necessários antes de repor as predefinições. Verifique depois as definições da saída, proteção e comunicação.

6.1 Trigger externo

EXT utiliza a entrada TRIG IN traseira. Bus seleciona o trigger remoto e IMM seleciona o comando de trigger imediato. Utilize os nomes das origens apresentados na unidade e um sinal adequado à respetiva entrada de trigger.

Consoante a função selecionada, um trigger altera o estado da saída ou avança um passo temporizado. TRIG IN é uma entrada de controlo do programa, não um interlock. Utilize um circuito de proteção separado para portas de proteção ou outras funções de segurança.

6.2 Deteção remota

Com todas as fontes isoladas, ligue os fios de deteção aos terminais correspondentes da carga. Fixe ambos os fios e verifique a polaridade e o isolamento antes de ativar Sense. A compensação está limitada a 2 V. A OVP monitoriza a tensão de saída local. Isole antes de alterar a cablagem de potência ou de deteção.

6.3 Ligação de comando analógico e estado

Utilize a atribuição do conector analógico abaixo, vista de frente para o conector do equipamento. O contacto de ativação da saída controla o funcionamento normal. A paragem de segurança exige um circuito adequado separado.

Pino	Função	Definição
1	Referência	Referência de +5 V. Respeite a capacidade de carga da interface.

Pino	Função	Definição
2	Comando de tensão	0-5 V, ou a configuração especificada com potenciómetro de 0-5 kilohm, em relação a GND.
3	Comando de corrente	0-5 V, ou a configuração especificada com potenciómetro de 0-5 kilohm, em relação a GND.
4	GND	Comum analógico/de controlo.
5	Controlo/estado da saída	Controlo analógico ON: ligue em curto-circuito a GND para ativar a saída. Controlo analógico OFF: saída de estado, 5 V = OFF e 0 V = ON.
6	PSU OK	5 V normal. 0 V erro.
7	Estado do modo	5 V CV. 0 V CC.
8 / 9	Tensão / corrente reais	Realimentação de 0-5 V.

Selecione o controlo analógico em Utility > System > Analog Ctrl. O pino 5 alterna entre entrada de ativação e saída de estado consoante esta definição. Ligue-o apenas para a função selecionada. Utilize a configuração de entrada de tensão ou de potenciómetro e altere a cablagem apenas com o equipamento isolado.

Utilize a entrada de 0-5 V ou a configuração com potenciómetro especificada. Ligue os sinais ao respetivo comum. Não aplique tensão externa às saídas de realimentação e de referência.

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.

6.4 Colocação em serviço digital

O utilitário de demonstração fornecido regista a tensão e a corrente de saída ao longo do tempo e exporta os resultados para um documento Excel. Demonstra o registo de dados. Desenvolva quaisquer funções adicionais de controlo remoto utilizando o protocolo de comunicação documentado.

Configuração documentada: 9600 baud, 8 bits de dados, sem paridade e 1 bit de paragem. Faça corresponder as definições às memorizadas no dispositivo.

A RS232 utiliza os comandos SCPI da Secção 7. A RS485 utiliza a referência de registos Modbus RTU da Secção 8. Cada interface tem o seu próprio formato de comando.

```
*IDN?
MEAS:VOLT?
MEAS:CURR?
```

Verifique as respostas e os tempos limite na aplicação de controlo. Se a comunicação parar, a fonte continua com as últimas definições.

7. Referência de programação SCPI

Os comandos SCPI controlam definições e leem medições. As letras maiúsculas identificam a forma abreviada da palavra-chave. Os parênteses retos indicam elementos opcionais do caminho, as chavetas indicam escolhas e os sinais de menor e maior delimitam um valor a fornecer. Envie o comando e os valores sem estes sinais explicativos.

AVISO | Comandos remotos
Os comandos de saída, recuperação, trigger, temporizador e bateria podem alimentar a carga ou alterar as respetivas definições. Verifique os limites da carga e os meios de proteção antes da utilização.

Mantenha as definições dentro dos valores nominais do modelo e da carga. Utilize posições de memória suportadas e verifique as definições recuperadas antes de ativar a saída.

7.1 *CLS

`*CLS`

Limpa os registos de eventos e a fila de erros.

7.2 *ESE

`*ESE <value>`

`*ESE?`

Define o Event Status Enable Register (ESER).

Lê o Event Status Enable Register (ESER).

Nome	Tipo	Intervalo	Predefinição
<value>	Inteiro	0 a 255	0

O valor é a soma dos pesos dos bits ativados (0-255). Os bits 1 e 6 não são utilizados e permanecem a 0.

Bit	Peso	Nome	Ativação
7	128	PON	Ligação da alimentação
6	Não utilizado	--	Não utilizado
5	32	CME	Erro de comando
4	16	EXE	Erro de execução
3	8	DOE	Erro específico do dispositivo
2	4	QYE	Erro de consulta
1	Não utilizado	--	Não utilizado
0	1	OPC	Operação concluída

7.3 *ESR?

`*ESR?`

Lê o Standard Event Status Register (SESR).

O valor devolvido é a soma dos pesos dos bits ativos (0-255). Os bits 1 e 6 permanecem a 0. Os significados dos bits estão indicados abaixo.

Bit	Peso	Nome	Ativação
7	128	PON	Ligação da alimentação
6	Não utilizado	--	Não utilizado
5	32	CME	Erro de comando

Bit	Peso	Nome	Ativação
4	16	EXE	Erro de execução
3	8	DOE	Erro específico do dispositivo
2	4	QYE	Erro de consulta
1	Não utilizado	--	Não utilizado
0	1	OPC	Operação concluída

7.4 *IDN?

`*IDN?`

Lê a cadeia de identificação do instrumento.

7.5 *OPC

`*OPC`

`*OPC?`

*OPC coloca o bit 0 do SESR a 1 quando as operações pendentes terminam. *OPC? consulta a conclusão das operações.

7.6 *PSC

`*PSC <value>`

`*PSC?`

Define a flag de limpeza do estado ao ligar a alimentação.

Lê a flag de limpeza do estado ao ligar a alimentação.

Valor do parâmetro	Limpeza do estado ao ligar a alimentação
0	Mantém o conteúdo dos registos ao ligar a alimentação.
1	Limpa os registos ao ligar a alimentação.

7.7 *RCL

`*RCL <location>`

Recupera as definições do instrumento guardadas.

Utilize uma posição guardada válida. Mantenha a saída em OFF e verifique as definições recuperadas antes de a ativar.

7.8 *RST

`*RST`

Repõe as predefinições.

7.9 *SAV

`*SAV <location>`

Guarda as definições atuais na posição de memória não volátil especificada.

Utilize uma posição guardada válida. Mantenha a saída em OFF e verifique as definições recuperadas antes de a ativar.

7.10 *SRE

*SRE <value>

*SRE?

Define o Service Request Enable Register (SRER).

Lê o Service Request Enable Register (SRER).

Nome	Tipo	Intervalo	Valor predefinido
<value>	Inteiro	0 a 255	0

O valor é a soma dos pesos dos bits ativados (0-255). Os bits 0 e 1 permanecem a 0. Mantenha o bit 6 inalterado.

Bit	Peso	Nome	Ativação
7	128	OPE	Resumo de operação padrão
6	64	RQS	Pedido de serviço
5	32	ESB	Resumo de eventos padrão
4	16	MAV	Resumo de mensagem disponível
3	8	QUES	Resumo de dados questionáveis
2	4	EQ	Fila de erros
1	Não utilizado	--	Não utilizado
0	Não utilizado	--	Não utilizado

7.11 *STB?

*STB?

Lê o Status Byte Register (SBR).

Os significados dos bits estão indicados abaixo. Os bits 0 e 1 permanecem a 0.

Bit	Peso	Nome	Ativação
7	128	OPE	Resumo de operação padrão
6	64	RQS	Pedido de serviço
5	32	ESB	Resumo de eventos padrão
4	16	MAV	Resumo de mensagem disponível
3	8	QUES	Resumo de dados questionáveis
2	4	EQ	Fila de erros

Bit	Peso	Nome	Ativação
1	Não utilizado	--	Não utilizado
0	Não utilizado	--	Não utilizado

7.12 *TRG

`*TRG`

Envia um evento de trigger.

7.13 APPLy

`[:]APPLy {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}[,{<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}]`

`[:]APPLy?`

Define a tensão e a corrente.

Lê os valores de referência de tensão e corrente.

7.14 BATTery:VOLTage:UNDErvl

`[:]BATTery:VOLTage:UNDErvl <value>`

Define o limiar de tensão de carregamento de manutenção.

7.15 BATTery:VOLTage:CHARge

`[:]BATTery:VOLTage:CHARge <value>`

Define a tensão de carregamento constante.

7.16 BATTery:CURRent:TRICkle

`[:]BATTery:CURRent:TRICkle <value>`

Define a corrente de carregamento de manutenção.

7.17 BATTery:CURRent:CHARge

`[:]BATTery:CURRent:CHARge <value>`

Define a corrente de carregamento constante.

7.18 BATTery:STATe

`[:]BATTery:STATe {ON | OFF}`

`[:]BATTery:STATe?`

Ativa ou desativa a função de carregamento de bateria.

Lê o estado da função de bateria.

ON ou OFF.

HOTKey controla as teclas de atalho do painel.

7.19 HOTKey

`[:]HOTKey {ON | OFF}`

`[:]HOTKey?`

Ativa ou desativa as teclas de atalho.

Lê o estado das teclas de atalho.

7.20 MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?`

Lê a corrente de saída medida.

7.21 MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?`

Lê a potência de saída medida.

7.22 MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?

`[:]MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?`

Lê a tensão de saída medida.

7.23 OUTPut[:STATe]

`[:]OUTPut[:STATe] {ON | OFF}`

`[:]OUTPut[:STATe]?`

Coloca a saída em ON/OFF.

Lê o estado da saída.

7.24 SOURce:CURRent:PROTection:CLEar

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:CLEar`

Limpa o disparo da OCP.

7.25 SOURce:CURRent:PROTection:STATe

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {OFF|ON}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?`

Ativa ou desativa a OCP.

Lê o estado de ativação da OCP.

7.26 SOURce:CURRent:PROTection:TRIPped?

`[:SOURce:]CURRent:PROTection:TRIPped?`

Lê se a OCP disparou.

7.27 SOURce:CURRent:PROTection[:LEVel]

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Define o limite da OCP.

Lê o limite da OCP.

7.28 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault|MINimum|MAXimum}`

`[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault|MINimum|MAXimum}`

Define o incremento de corrente.

Lê o incremento de corrente.

7.29 SOURce:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

```
[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current>|DEFault|MINimum|
MAXimum}
```

```
[:SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Define o limite de corrente.

Lê o valor de referência de corrente.

7.30 SOURce:VOLTage:PROTection:CLEar

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:CLEar
```

Limpa o disparo da OVP.

7.31 SOURce:VOLTage:PROTection:STATe

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe {OFF|ON}
```

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe?
```

Ativa ou desativa a OVP, ou lê o respetivo estado de ativação.

7.32 SOURce:VOLTage:PROTection:TRIPped?

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection:TRIPped?
```

Lê se a OVP disparou.

7.33 SOURce:VOLTage:PROTection[:LEVel]

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|DEFault|MINimum|MAXimum}
```

```
[:SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Define o limite da OVP.

Lê o limite da OVP.

7.34 SOURce:VOLTage:RANGe

```
[:SOURce:]VOLTage:RANGe {LOW | HIGH}
```

```
[:SOURce:]VOLTage:RANGe?
```

Define o intervalo de tensão.

Lê o intervalo de tensão selecionado.

Aplica-se a modelos com dois intervalos de tensão.

HIGH seleciona o intervalo de alta tensão.

LOW seleciona o intervalo de baixa tensão.

7.35 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]

```
[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault}
```

```
[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}
```

Define o incremento de tensão.

Lê o incremento de tensão.

7.36 SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

```
[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage>|DEFault|MINimum|
MAXimum}
```

```
[:SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {DEFault|MINimum|MAXimum}
```

Define a tensão de saída.

Lê o valor de referência de tensão.

7.37 STATus:OPERation:CONDition?

```
[:]STATus:OPERation:CONDition?
```

Lê o Operation Condition Register (OCR).

7.38 STATus:OPERation:ENABle

```
[:]STATus:OPERation:ENABle <enable_value>
```

```
[:]STATus:OPERation:ENABle?
```

Define ou lê o Operation Enable Register (OENR).

7.39 STATus:OPERation[:EVENt]?

```
[:]STATus:OPERation[:EVENt]?
```

Lê o Operation Event Register (OEVR).

7.40 STATus:PRESet

```
[:]STATus:PRESet
```

Limpa o OENR e o Questionable Enable Register (QENR).

7.41 STATus:QUEStionable:CONDition?

```
[:]STATus:QUEStionable:CONDition?
```

Lê o Questionable Condition Register (QCR).

7.42 STATus:QUEStionable:ENABle

```
[:]STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>
```

```
[:]STATus:QUEStionable:ENABle?
```

Define ou lê o Questionable Enable Register (QENR).

7.43 STATus:QUEStionable[:EVENt]?

```
[:]STATus:QUEStionable[:EVENt]?
```

Lê o Questionable Event Register (QEVR).

7.44 SYSTem:AUTO:CYCLe

```
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe {0|1|...|99999}
```

```
[:]SYSTem:AUTO:CYCLe?
```

Define as repetições das predefinições. 0 seleciona a repetição contínua.

7.45 SYSTem:AUTO:DELay

```
[:]SYSTem:AUTO:DELay {1|...|99999}
```

`[:]SYSTem:AUTO:DELay?`

Define a duração de cada predefinição em segundos, com resolução de 1 s.

7.46 SYSTem:AUTO:STARt

`[:]SYSTem:AUTO:STARt {0|1|...|99}`

`[:]SYSTem:AUTO:STARt?`

Define a primeira posição de memória para a execução automática das predefinições.

7.47 SYSTem:AUTO:[STATe]

`[:]SYSTem:AUTO:[STATe] {ON | OFF}`

`[:]SYSTem:AUTO:[STATe]?`

Ativa, desativa ou lê o estado da saída por predefinições.

7.48 SYSTem:AUTO:STOP

`[:]SYSTem:AUTO:STOP {0|1|...|99}`

`[:]SYSTem:AUTO:STOP?`

Define ou lê a última posição de memória para a execução automática das predefinições.

7.49 SYSTem:BEEPer:STATe

`[:]SYSTem:BEEPer:STATe {ON | OFF}`

`[:]SYSTem:BEEPer:STATe?`

Define ou lê o estado do sinal sonoro.

7.50 SYSTem:BEEPer[:IMMediate]

`[:]SYSTem:BEEPer[:IMMediate]`

Emite um sinal sonoro.

7.51 SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD

`[:]SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD`

Define a velocidade de transmissão série.

O código seleciona a velocidade de transmissão indicada abaixo.

Código	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Velocidade de transmissão	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	38400	57600	115200

7.52 SYSTem:ERRor:COUNt?

`[:]SYSTem:ERRor:COUNt?`

Lê o número de registos de erro memorizados.

A fila de erros contém até 20 registos.

7.53 SYSTem:ERRor[:NEXT]?

`[:]SYSTem:ERRor[:NEXT]?`

Lê a mensagem de erro seguinte.

Mensagem de erro	Descrição
0,"No error"	Não existe nenhum erro na fila.
-100,"Command error"	Foi enviado um parâmetro com um comando que não aceita parâmetros.
-109,"Missing parameter"	Falta um parâmetro obrigatório.
-112,"Program mnemonic too long"	A palavra-chave do comando é demasiado longa.
-123,"Exponent too large"	O expoente ou o valor do parâmetro é demasiado grande.
-200,"Execution error"	Não foi possível executar o comando.
-220,"Parameter error"	Valor do parâmetro inválido.
-221,"Settings conflict"	As definições solicitadas são incompatíveis.
-222,"Data out of range"	Valor fora do intervalo permitido.

Mensagem de erro (continuação)	Descrição
-350,"Queue overflow"	Mais de 20 erros preencheram a fila.
-702,"Cal secured"	O acesso à calibração exige uma palavra-passe.
-703,"Invalid secure code"	Palavra-passe de calibração incorreta.
-704,"Secured code too long"	Palavra-passe de calibração demasiado longa.

7.54 SYSTem:LOCal

`[:]SYSTem:LOCal`

Seleciona o controlo local.

7.55 SYSTem:MEMory?

`[:]SYSTem:MEMory?`

Lê a posição de memória atualmente carregada.

7.56 SYSTem:REMote

`[:]SYSTem:REMote`

Seleciona o modo remoto, mantendo as teclas Local e Output. Prima Local para regressar ao controlo pelo painel.

7.57 SYSTem:RWLock

`[:]SYSTem:RWLock`

Seleciona o modo remoto bloqueado, mantendo a tecla Output.

7.58 SYSTem:VERSion?

`[:]SYSTem:VERSion?`

Lê a versão SCPI.

7.59 TRIGger:FUNCtion

`[:]TRIGger:FUNCtion {OUTPUT|TIME}`

`[:]TRIGger:FUNCtion?`

Define ou lê a função do trigger.

7.60 TRIGger[:IMMediate]

`[:]TRIGger[:IMMediate]`

Envia um trigger.

7.61 TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}

`[:]TRIGger:SOURce {HOLD|EXTernal|BUS|PULSe}`

`[:]TRIGger:SOURce?`

Define o modo de trigger.

EXTernal: trigger externo por tecla.

PULSe: trigger TTL na entrada traseira.

HOLD: trigger com TRIGger:IMMediate.

BUS: trigger pela interface de comunicação.

Lê o modo de trigger.

7.62 Primeiras verificações da aplicação

Leia primeiro a identificação e as medições. Com a saída em OFF, defina limites conservadores de tensão/corrente e ative as proteções necessárias. Teste o controlo da saída com uma carga adequada e protegida. Verifique a resposta ao passar para controlo local e em caso de falha de comunicação. Guarde uma configuração de segurança conhecida separadamente dos programas normais.

Coloque a saída em OFF antes de carregar ou repor definições. Verifique depois as proteções e o comportamento de arranque. Leia e registe os erros antes de os apagar.

7.63 Definir, iniciar, ler e parar com SCPI

Este exemplo utiliza RS232 e a sintaxe de comandos definida acima. Selecione primeiro o funcionamento normal com saída fixa, com temporizador, bateria e trigger externo inativos. Respeite o formato série configurado. Termine cada comando com uma mudança de linha (LF, hexadecimal 0A). Confirme uma resposta a *IDN? antes de continuar.

As definições do exemplo são 5 V / 0,1 A, com OVP a 6 V e OCP a 0,2 A. Utilize-as apenas com uma carga protegida e ligações dimensionadas para estes valores. Caso contrário, escolha limites inferiores adequados antes de enviar comandos. Envie cada linha como comando separado. Aguarde e verifique cada resposta de consulta antes do passo seguinte.

Ação	Comando
Selecionar controlo remoto	`SYST:REM`
Manter a saída em OFF	`OUTP OFF`

Ação	Comando
Definir 5 V e 0,1 A	`VOLT 5` `CURR 0.1`
Definir e ativar OVP a 6 V	`VOLT:PROT 6` `VOLT:PROT:STAT ON`
Definir e ativar OCP a 0,2 A	`CURR:PROT 0.2` `CURR:PROT:STAT ON`

Verificar valores de referência e proteções ativadas	`VOLT?`
	`CURR?`
	`VOLT:PROT:STAT?`
	`CURR:PROT:STAT?`

Verificar a fila de erros	`SYST:ERR?`
Ativar a saída	`OUTP ON`
Ler a tensão e a corrente efetivas	`MEAS:VOLT?` `MEAS:CURR?`
Parar e verificar o pedido de saída	`OUTP OFF` `OUTP?`
Regressar ao painel com a saída em OFF	`SYST:LOC`

Avance para OUTP ON apenas se as respostas dos valores de referência corresponderem e ambos os estados de proteção indicarem ON. Uma escrita bem-sucedida não é uma medição de tensão. Os valores medidos dependem da carga. Perante uma resposta inesperada ou um tempo limite excedido, pare a sequência, mantenha a saída em OFF e investigue. Utilize o dispositivo de paragem independente se a comunicação não conseguir desativar a saída.

8. Referência RS485 Modbus RTU

RS485 disponibiliza uma segunda interface de programação, a par dos comandos SCPI por RS232. Utilize A para A, B para B e a massa de sinal comum especificada, com um cabo de comunicação blindado. Os endereços Modbus identificam equipamentos no barramento de dados e não estabelecem um sistema Master/Slave de saídas de potência.

Definição	Definição
Configuração série inicial	9600 bit/s, 8 bits de dados, sem paridade, 1 bit de paragem, sem controlo de fluxo. Velocidade ajustável entre 2400 e 115200 pelo painel frontal.
Endereço	Gama de endereços do equipamento 1-255. Prefira 1-247 para software Modbus genérico. O endereço 0 é uma definição especial do equipamento que responde a todos os endereços. Utilize-o apenas numa ligação isolada com um único equipamento.
Dimensão da mensagem	Até 64 bytes. Mantenha os pedidos e as respostas esperadas dentro deste limite do equipamento.
Funções	03 ler registos de retenção, 06 escrever um registo, 10 escrever vários registos.

8.1 Mensagens e conversão numérica

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
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`
0x06	Escrever um registo	`ID 06 ADDR_H ADDR_L DATA_H DATA_L CRC_L CRC_H` `Resposta: eco do pedido`
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.

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.

Grandeza	Conversão
Valor de referência de tensão	raw = round(65535 x tensão V solicitada / Vmax)
Valor de referência de corrente	raw = round(65535 x corrente A solicitada / Imax)
Limiar OVP	raw = round(65535 x OVP solicitada / OVPmax)
Limiar OCP	raw = round(65535 x OCP solicitada / OCPmax)
Tensão medida / estatísticas	V = OVPmax x raw / 65535
Corrente medida / estatísticas	A = OCPmax x raw / 65535

raw é um inteiro sem sinal de 0 a 65535. Vmax/Imax são as gamas máximas de definição. OVPmax/OCPmax são as gamas máximas de definição de proteção, não os limiares de proteção atualmente selecionados. Por isso, as conversões de valores de referência e medições utilizam referências diferentes. Registe as quatro para o modelo ligado.

Para ler um máximo no painel, desligue a carga ou impeça de outro modo a energização e mantenha a saída em OFF. Registe a definição original, abra Voltage, Current, OVP Level ou OCP Level, introduza 99999 e confirme com Enter. O valor limitado apresentado é o máximo desse campo. Reponha imediatamente a definição pretendida. Repita para cada campo e verifique depois os limites de funcionamento efetivos e os estados ON das proteções antes de voltar a ligar a carga.

8.2 Mapa completo de registos

Endereço	R/W	Significado
0x0000	R	Tensão medida, escala OVPmax.
0x0001	R	Corrente medida, escala OCPmax.
0x0002	R/W	Registo A do estado de saída. Consulte as notas dos bits de estado.
0x0003	R/W	Valor de referência de tensão, escala Vmax.
0x0004	R/W	Valor de referência de corrente, escala Imax.

Endereço	R/W	Significado
0x0005	R/W	Definição / leitura de estado. Consulte as notas dos bits de estado.
0x0006	R/W	Nível OVP, escala OVPmax.
0x0007	R/W	Nível OCP, escala OCPmax.
0x0008	R/W	Definição / leitura de estado. Consulte as notas dos bits de estado.
0x0009	-	Reservado.
0x0020	R/W	Número n de amostras utilizadas na média aritmética.
0x0021	W	Apaga os limites/valores estatísticos guardados. Mantenha o valor de comando atribuído ao controlador.
0x0022	R	Tensão máxima registada, escala OVPmax.
0x0023	R	Corrente máxima registada, escala OCPmax.
0x0024	R	Tensão mínima registada, escala OVPmax.
0x0025	R	Corrente mínima registada, escala OCPmax.
0x0026	R	Tensão média, escala OVPmax.
0x0027	R	Corrente média, escala OCPmax.

8.3 Bits de estado e controlo da saída

Bit	Significado na leitura do estado	Função na escrita do estado
0	Saída ON/OFF	Pedido de saída
1	Modo CV	Reservado
2	Modo CC	Reservado
3	Estado OVP	Ativação OVP
4	Estado OCP	Ativação OCP
5	Estado OTP	Reservado
6	Estado de proteção	Repor estado de proteção
7	Valor fixo 1	Campo fixo específico do controlador
8-12	Reservado	Reservado
13	Reservado	Emitir um sinal sonoro
14	Bloqueio do painel	Bloqueio do painel ON/OFF
15	Valor fixo 1	Campo fixo específico do controlador

Leia individualmente os bits de estado pertinentes. Uma palavra de estado completa pode conter bits de cabeçalho ou reservados, pelo que não deve ser comparada apenas com 0000 ou 0001. Utilize a máscara de bits fixos definida para o controlador antes de escrever 0x0002, 0x0005 ou 0x0008. A equivalência de escrita e os campos fixos não devem ser deduzidos de etiquetas semelhantes. Os exemplos de leitura e valores de referência abaixo evitam estas escritas de estado. Para comutar a saída antes de dispor de uma palavra de estado específica do controlador, utilize o método SCPI documentado ou os comandos locais protegidos.

A descrição de bits do modo de passos atribui o bit 0 à ativação, o bit 1 à seleção de tensão/corrente (1 tensão, 0 corrente) e os bits 5:4 ao sentido (00 crescente, 01 decrescente, 10 ida e volta). Os restantes bits são reservados. Aplique esta disposição apenas no registo de modo de passos atribuído ao controlador. Não corresponde à disposição do estado de saída acima.

8.4 Exemplos de leitura e definição

Estes exemplos utilizam o endereço 17 decimal (11 hexadecimal), como nos exemplos do protocolo. Mantenha a saída em OFF durante todas as escritas de definições, configure níveis de proteção adequados e ative-os separadamente. Os valores hexadecimais 1388 e 0FA0 são contagens brutas 5000 e 4000, não volts nem amperes. Utilize a tabela de conversão para calcular os valores físicos do equipamento efetivo.

Função	Pedido
Ler tensão	`11 03 00 00 00 01 86 9A`
Ler corrente	`11 03 00 01 00 01 D7 5A`
Ler tensão/corrente/estado	`11 03 00 00 00 03 07 5B`
Ler definições e estado (0-8)	`11 03 00 00 00 09 87 5C`
Definir tensão bruta 5000	`11 06 00 03 13 88 76 0C`
Definir corrente bruta 4000	`11 06 00 04 0F A0 CF 13`
Definir ambos os valores brutos	`11 10 00 03 00 02 04 13 88 0F A0 66 5C`
Definir valores brutos OVP/OCP	`11 10 00 06 00 02 04 65 14 8F A0 1D C5`
Ler valores de referência	`11 03 00 03 00 02 36 9B`
Ler seis estatísticas	`11 03 00 22 00 06 67 52`

Numa escrita combinada de valores de referência, a resposta normal é 11 10 00 03 00 02 B3 58. A resposta esperada de leitura dos valores de referência é 11 03 04 13 88 0F A0 6A D4. Uma resposta de leitura de três registos tem a contagem de bytes 06. Descodifique a tensão com OVPmax, a corrente com OCPmax e a terceira palavra como bits de estado. Verifique os valores antes de ativar a saída. Não escreva através de um registo de estado apenas para combinar várias definições numa mensagem.

Acessórios AP

A filtragem de saída AP8 e a proteção AP9 estão disponíveis para aplicações adequadas. Adapte o módulo à fonte, à carga e ao regime de funcionamento. Inclua qualquer capacidade adicional na avaliação da energia armazenada e da proteção da carga.

AP8 e as versões passivas de AP9 funcionam sem alimentação AC. Um chopper de travagem AP9 necessita da respetiva alimentação AC monofásica nominal e converte a energia devolvida em calor. Respeite os limites de arrefecimento e de utilização do módulo.

Assistência e resolução de problemas

Sintoma ou indicação	Ação
Sem saída	Verifique a rede, a saída ON/OFF, o modo de controlo, o estado do programa e as indicações de proteção.

Sintoma ou indicação	Ação
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.
A saída é reposta após desligar e voltar a ligar a rede	Verifique Power On = Last e as definições guardadas. Isole a carga antes de alterar as definições de arranque.
O programa continua ou mantém a saída final	Verifique Timer/Ramp, Cycles e End State. Last mantém o valor final. Pare explicitamente os programas Infinite.
OVP/OCP não indicadas como ativas	Verifique o limite e a definição ON/OFF separada de cada proteção.

Coloque a saída em OFF para repor um alarme. Corrija a causa e deixe arrefecer uma unidade sobreaquecida antes de reiniciar. Investigue os disparos repetidos.

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 apresenta todos os modelos abrangidos e a respetiva entrada de rede monofásica padrão. Para uma configuração de entrada diferente encomendada, utilize os valores nominais da unidade fornecida.

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-H

Modelo	Valores nominais de saída	Entrada da rede	Tensão nom. / mín. V AC	A aprox. à tensão nominal	A aprox. à tensão mínima
DP120-7-5H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP15-60H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP150-6H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP20-45H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP30-30H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP36-25H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP45-20H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP60-15H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12
DP80-11H	900 W	1 fase	230 / 207	4.60	5.12

Corrente de linha monofásica. 9 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-H

Parâmetro	Especificação da série
Gama de saída da série	Até 150V DC ou 60A. Potência nominal: 900W, com combinações de tensão/corrente conforme o modelo.
Regulação / caixa	CV / CC com comutação automática. Caixa de bancada.
Precisão de definição / indicação de tensão	Definição: ±0,03% da leitura + 10mV. Indicação: ±0,02% da leitura + 5mV.
Precisão de definição / indicação de corrente	±0,1% da leitura + 0,1% FS.
Regulação de carga	Tensão: ≤0,1% + 5mV. Corrente: ≤0,1% + 5mA.
Regulação de rede	Tensão: ≤0,01% + 4mV. Corrente: ≤0,1% + 3mA.
Ondulação de saída	Tensão: ≤2mVrms / ≤30 mVpp. Corrente: ≤10 mArms.
Tempo de recuperação	≤1,5ms para uma variação de carga de 50%.
Resolução da indicação	Tensão: 1mV. Corrente: 1mA.
Interfaces	RS232 com SCPI. RS485 com Modbus RTU. Comando e retorno analógicos de tensão/corrente: 0 ... 5V.
Programas e deteção	Sequências guardadas com até 100 passos por programa, trigger externo de programa e função de bateria. Sem entrada de interbloqueio. Compensação por deteção remota até 2V.
OVP / OCP	Ajustáveis pelo utilizador e ativadas separadamente. Ambas em OFF por predefinição.
Configuração da saída	Flutuante
Descarga interna	Descarga interna ativa.
Utilitário de registo	Uma ferramenta de demonstração regista a tensão/corrente de saída ao longo do tempo e exporta para Excel. Desenvolva funções de controlo adicionais com o protocolo documentado.
Entrada da rede	207 ... 253V AC, 1 fase
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	18 de outubro de 2026	Clarificado o limite de 100 passos por programa e distinguido o trigger de programa do interbloqueio.
1.5	24 de novembro de 2026	Formato dos dados da série e terminologia de configuração da saída uniformizados.

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.