DSC-ELECTRONICS GERMANY

DF-HV Series
User's Manual

High-voltage AC power supplies

INSTALLATION	OPERATION	RATINGS	SERVICE

English | Deutsch: 15

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

DSC-Electronics Germany
Georgstraße 36
53111 Bonn, Germany

Contents

1. Overview....3
2. Safety and output behaviour....3
3. Installation and commissioning....4
4. Local controls and operation....6
Service and troubleshooting....7
Appendix A. Models and input current....9
Appendix B. Series datasheet....13
Revision history....14

1. Overview

DF-HV supplies provide adjustable sinusoidal high-voltage AC for laboratory and industrial use. Check the ordered model's peak output voltage, maximum current, peak power, frequency and connection ratings before use.

Characteristic	Features
Output	Sinusoidal high-voltage AC. Standard models cover 10-30 kV peak, 10-400 mA maximum current and 200-4000 W peak, according to model.
Frequency	Fixed frequency or adjustment within the ordered band. The complete model list is in Appendix A.
Local control	Panel voltage control, frequency control on adjustable models, and voltage/current/frequency displays.
Peak-voltage protection	OVP limits the output at the specified peak-voltage ceiling.
Current limiting	Adjustable current limit. The output voltage is reduced at the selected current; the output remains enabled. No automatic overcurrent shutdown is provided.
Mains input	230 V ±10%, single phase, 50/60 Hz.

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 unexpected arcing, excessive current or unstable output occurs, switch HV output OFF and isolate all energy sources before investigating. Current limiting lowers output voltage but does not shut down or isolate the output. Do not enable HV with an open circuit or an unsuitable load.

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). Check the peak voltage-to-earth, frequency and insulation ratings of every instrument and lead. An earthed oscilloscope ground lead can create an unintended short circuit or earth connection. Do not connect one to an HV terminal.

2.1 Output enable and restart

Set HV ON/OFF to OFF before applying mains, restoring an interrupted supply or changing the setup. Keep the test area secured throughout startup. After any power interruption, put the output switch in OFF and check the load and settings before deliberately enabling HV again.

Use an accessible mains isolator and a guarded test area. A panel output switch is an operating control, not electrical isolation. Disconnect and secure the mains and all independent load-energy sources before entering the circuit or changing connections.

2.2 Residual energy and discharge

Use a controlled discharge procedure and measure the remaining voltage. A guaranteed discharge time applies only when expressly specified for the ordered unit.

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

Keep the enclosure connected to PE. Wire HV OUT and the marked AC circuit return to the corresponding load terminals. The protective conductor is not a substitute for the operating-current return. Do not add an output-to-earth bridge unless it is specified for the delivered configuration.

Rate the load circuit, cables and instruments for the maximum peak voltage both between the output conductors and to earth. Do not infer an allowable floating voltage or a series connection from the AC output rating. Use only the connection arrangement supplied for the ordered system.

Keep external voltage sources and stored load energy from feeding back into the output. Do not use the output to absorb returned energy. Before connection, assess discharge paths, switching transients and the maximum voltage and current at the intended frequency.

Capacitive and dielectric loads can draw increasing current as voltage or frequency rises. Measure current during adjustment and keep the complete operating point within the model and load ratings. Provide application-appropriate fault protection and a means of stopping and isolating the test.

2.4 High-voltage test area

Use a guarded test enclosure with controlled access. Rate all clearances, insulation, cables and measuring equipment for the highest peak voltage, operating frequency and stored energy. Identify the HV connection, AC circuit return and enclosure PE before connecting the load.

Connect a suitable load before enabling HV. Current limiting reduces the output voltage at the set current. With a suitable current-limit setting, this can limit or extinguish arcing. The output is not automatically shut down or isolated. If unexpected arcing or current occurs, stop and isolate the system, then correct the insulation or load fault before restarting.

WARNING | Residual high voltage
Treat output and load as energised until controlled discharge and a suitably rated measurement confirm a safe condition. Check both the supply terminals and 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	Cooling and access requirement
Front	Keep controls visible and accessible. Leave room to operate the output switch safely.
Rear	Keep fan openings unobstructed and leave space for the rated HV and return cables.
Left and right	Keep side ventilation openings clear. Prevent warm exhaust air from recirculating.

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.

Operate indoors in a clean, dry location at 0-50 °C and 10-80% relative humidity. Store at -20 to 70 °C and 10-90% relative humidity. Allow equipment brought from a cold location to reach room temperature before operation and prevent condensation.

3.2 Mains supply and protective devices

The standard mains input is single-phase 230 V ±10%, 50/60 Hz. Check the delivered rating label before connection. Connect line, neutral and protective earth as marked. Connect PE before applying power and provide an accessible mains isolator.

A qualified installer must select the mains breaker, cable protection and any required RCD for the actual equipment and supply network, including available fault current and local installation rules. Use the delivered input-current and fuse ratings. The estimates below do not determine a protective-device rating.

For planning, Appendix A uses the listed peak-power figure with assumed efficiency and input power factor:

```
I_reference = P_peak / (eta_assumed x V_in,rms x PF_assumed) eta_assumed = 0.85;
PF_assumed = 1.00
```

The 85% efficiency is an illustrative assumption. The calculated currents are not guaranteed maximum or continuous input ratings. Peak output power is not a continuous active-power rating. Actual RMS input current depends on operating point, efficiency and input power factor. The installer must check the delivered equipment rating, circuit protection and permitted cable loading.

3.3 Load 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 rated HV cable to HV OUT and secure its connector. Connect the marked AC circuit return to the load return using the supplied rated return cable. Fit strain relief and protective covers. Keep the operating-current return separate from the enclosure protective conductor.
4. Where a system has separate controller and HV modules, connect only the supplied matched module cables according to their labels. Do not substitute a general-purpose cable or connect output modules in parallel or series.

5. Check PE, HV and return connections, load protection and cooling. Secure the test enclosure. Apply mains with HV output OFF and select low initial voltage and a suitable ordered frequency.
6. Check the intended voltage, frequency and current envelope. Enable output from outside the guarded area and observe voltage, current and frequency together. Stop if operation differs from the expected result or a rating is approached unexpectedly.

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

The AC circuit return completes the load-current path. A separate PE connection at the load does not replace that path. Keep both load conductors appropriately routed and insulated for the full peak voltage and frequency, and keep enclosure PE connected.

4. Local controls and operation

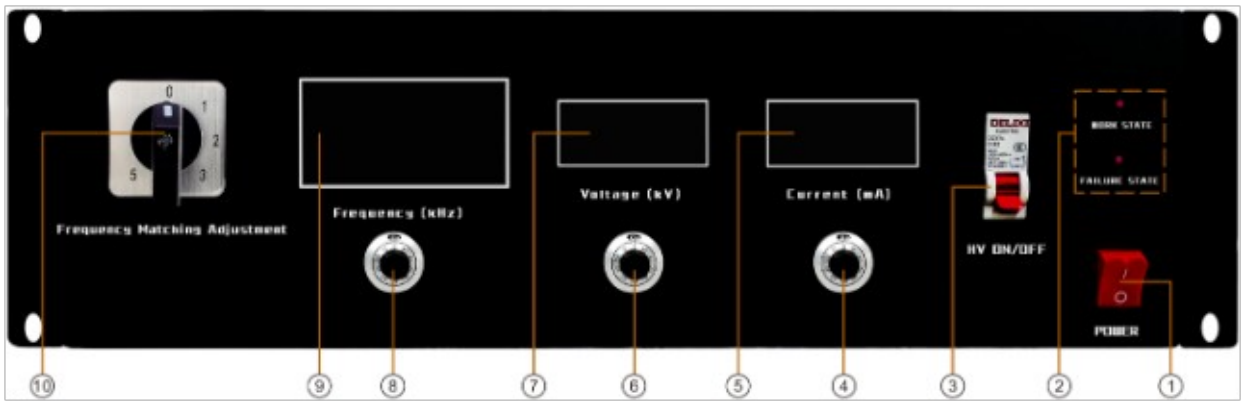


Figure 1. Numbered DF-HV panel variant. The following key identifies the controls. Follow the range markings of the ordered unit.

NO. / CONTROL	Function
1 POWER	Switches mains power ON/OFF. Put HV ON/OFF in OFF before switching mains.
2 WORK STATE / FAILURE STATE	WORK STATE indicates enabled output. FAILURE STATE indicates disabled output or a fault and is normal with output OFF. Check it together with switch position and measured output.
3 HV ON/OFF	Enables or disables high-voltage output. It is not a mains isolator.
4 CURRENT	Ten-turn current-limit setting. At the set current, the controller reduces the internal DC-bus voltage and therefore the AC output voltage. A suitable current-limit setting can limit or extinguish arcing. The output remains enabled.
5 CURRENT DISPLAY	Shows operating current in the marked units. Check it while adjusting voltage or frequency.
6 VOLTAGE	Ten-turn voltage setting. Turn clockwise to increase and anticlockwise to decrease. Start low and observe current while adjusting.
7 VOLTAGE DISPLAY	Shows output voltage in kV or the marked units. Use a correctly rated instrument for independent measurements.
8 FREQUENCY	Ten-turn frequency setting on adjustable models. Adjust only within the selected marked band.

NO. / CONTROL	Function
9 FREQUENCY DISPLAY	Shows the operating frequency in the marked units. Fixed-frequency models operate at the ordered point.
10 FREQUENCY RANGE SELECTOR	Selects the factory-calibrated frequency band fitted to the ordered model. Change band with HV OFF. Use a suitable connected load.

The rotary potentiometers have ten turns. Where a knob lock is fitted, slide it left to release the setting and right to lock it. Set voltage and current limit before enabling HV. A current-limit setting is not an instruction to operate a load beyond its own rating.

4.1 First operation

1. Isolate all energy sources. Connect the rated HV cable, AC circuit return, enclosure PE and guarded load. Check the marked terminals and secure the connectors.
2. Set HV ON/OFF to OFF. Set low initial voltage and a current limit suitable for the connected load. On an adjustable-frequency model, select the marked frequency band before adjusting frequency.
3. Apply mains with HV output OFF. Check the voltage, current and frequency displays, cooling fans and test-area protection. Do not enable output if the indication or cooling behavior is abnormal.
4. From outside the guarded area, enable HV. Raise voltage gradually within the load and model ratings while watching voltage, current and frequency. Keep below the rated maximum current at every setting.
5. When changing frequency, reduce voltage first and recheck current during adjustment. At the set current limit, output voltage is pulled down while the output stays enabled. Stop for unexpected limiting, unexpected arcing, unstable output, abnormal noise or a fault indication.
6. Select HV OFF, isolate all sources and discharge and measure residual voltage before changing connections.

Protect unused HV connections with the specified rated cap or connector. Isolate and discharge before connecting or removing an HV cable.

Frequency bands are factory calibrated to the intended load. Change the range selector only with HV output OFF and use only the bands marked for the delivered model. A selector with several positions does not imply that every position is active. Recheck the displayed frequency after changing range and restart at low voltage with a suitable load connected.

Service and troubleshooting

Symptom or observation	Action
No output	Check mains, HV ON/OFF position, voltage setting, output/return connections and displayed indications. Isolate before checking wiring.
Excessive current or unstable output	Switch HV OFF. Isolate and discharge the circuit. Check load insulation, cable condition, frequency suitability and the intended operating point before restarting.
Peak voltage stops increasing	Check the ordered peak-voltage rating and load. Do not defeat the OVP ceiling or continue raising settings to force an unsuitable load.
Hot enclosure or blocked airflow	Switch output OFF and correct the cooling condition. Isolate before inspection and keep clear of moving fans.

Symptom or observation	Action
Damaged cable, unexpected arcing or unusual noise	Stop operation and isolate all energy sources. Obtain service advice before restarting.
Unexpected output after a mains interruption	Switch HV OFF, isolate and inspect the setup. Verify the startup sequence before restoring mains.
Unexpected frequency or display value	Switch HV OFF. Check the ordered fixed frequency or the marked adjustable band, range-selector position and units.
Repeated fault indication	Keep output OFF, isolate and obtain service advice. Do not repeatedly restart a system with an unresolved fault.

Switch HV output OFF after an abnormal indication. Correct the cause and let an overheated unit cool before enabling output again. Repeated faults require investigation. Do not rely on a panel reset or output switch as a substitute for isolation and discharge before access.

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.

Appendix A. Models and input current

The table lists every covered model and its standard single-phase mains input. Model names include the fixed frequency or ordered adjustment band. Use the delivered equipment ratings for any separately ordered configuration.

Reference calculation: listed peak output power, illustrative assumed efficiency 85% and assumed input power factor PF = 1.00. The first value uses 230 V, the second 207 V. At a lower input PF, divide by that PF. The assumed efficiency is not a verified series value or a guaranteed lower bound. These are illustrative planning comparisons based on peak figures, not guaranteed maximum or continuous RMS input currents, cable sizes or circuit-breaker ratings. The delivered nameplate has priority.

DF-HV

Model	Peak output power	Mains input	Voltage nom. / min. V AC	Reference A at nominal	Reference A at minimum
DF-HV20KV-10MA-45HZ-400HZ	200 W	1 phase	230 / 207	1.02	1.14
DF-HV10KV-100MA-3KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-5KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-8KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-10KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-30KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-40KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-50KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-100KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-5KHZ-10KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-10KHZ-20KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-10KHZ-30KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ-30KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ-40KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ-50KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-30KHZ-40KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-30KHZ-50KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-100MA-50KHZ-100KHZ	1000 W	1 phase	230 / 207	5.12	5.68
DF-HV10KV-400MA-1KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-2KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-3KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-4KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-5KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-8KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73

Model	Peak output power	Mains input	Voltage nom. / min. V AC	Reference A at nominal	Reference A at minimum
DF-HV10KV-400MA-10KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-30KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-100KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-2KHZ-8KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-5KHZ-10KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-20KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-30KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ-30KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-30KHZ-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-30KHZ-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV10KV-400MA-50KHZ-100KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV15KV-200MA-1KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-2KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-3KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-4KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-5KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-8KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-30KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-40KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-50KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-100KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-2KHZ-8KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-5KHZ-10KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-20KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-30KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05

Model	Peak output power	Mains input	Voltage nom. / min. V AC	Reference A at nominal	Reference A at minimum
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-40KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-50KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ-30KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ-40KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ-50KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-30KHZ-40KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-30KHZ-50KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV15KV-200MA-50KHZ-100KHZ	3000 W	1 phase	230 / 207	15.35	17.05
DF-HV20KV-200MA-1KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-2KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-3KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-4KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-5KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-8KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-30KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-100KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-2KHZ-8KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-5KHZ-10KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-20KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-30KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ-30KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-30KHZ-40KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-30KHZ-50KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV20KV-200MA-50KHZ-100KHZ	4000 W	1 phase	230 / 207	20.46	22.73
DF-HV30KV-30MA-5KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-10KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12

Model	Peak output power	Mains input	Voltage nom. / min. V AC	Reference A at nominal	Reference A at minimum
DF-HV30KV-30MA-20KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-30KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-40KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-50KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-100KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-5KHZ-10KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-10KHZ-20KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-10KHZ-30KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-20KHZ-30KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-20KHZ-40KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-20KHZ-50KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-30KHZ-40KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-30KHZ-50KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-30MA-50KHZ-100KHZ	900 W	1 phase	230 / 207	4.60	5.12
DF-HV30KV-67MA-5KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-8KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-10KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-30KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-40KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-50KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-100KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-5KHZ-10KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-10KHZ-20KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-10KHZ-30KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ-30KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ-40KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ-50KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-30KHZ-40KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-30KHZ-50KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37
DF-HV30KV-67MA-50KHZ-100KHZ	2000 W	1 phase	230 / 207	10.23	11.37

Single-phase reference line current. 124 models. Peak voltage, maximum current and exact frequency are encoded in each model name and specified in the matching model data.

Appendix B. Series datasheet

The following specifications describe the DF-HV AC family. Peak voltage and peak power are not RMS voltage or a continuous active-power or VA rating. Maximum current is the labelled model limit. Use the complete model ratings together at the intended operating frequency.

DF-HV

Parameter	Series specification
Output waveform	Sinusoidal high-voltage AC.
Peak-voltage ratings	0-10 kV, 0-15 kV, 0-20 kV or 0-30 kV, according to model.
Maximum current / peak power	10 mA / 200 W; 100 mA / 1000 W; 400 mA / 4000 W; 200 mA / 3000 W at 15 kV; 200 mA / 4000 W at 20 kV; 30 mA / 900 W or 67 mA / 2000 W at 30 kV. Use the exact model.
Frequency configuration	Fixed frequency or an ordered adjustable band. The 200 W model uses 45-400 Hz. Other listed models use fixed points or ordered bands within 1-100 kHz. Appendix A lists the exact configurations.
Frequency accuracy	≤5% of center frequency.
Voltage display	Four-digit LED display; resolution 0.01 kV.
Current display	Four-digit LED display; resolution 0.01 mA or 0.1 mA, depending on model.
Frequency display	Four-digit LED display; resolution 0.01 kHz.
Overvoltage protection	Built-in peak-voltage limiting at the specified ceiling.
Current limiting / shutdown	Adjustable current limiting by reducing the internal DC-bus and AC output voltage. A suitable current-limit setting can limit or extinguish arcing. The output remains enabled, without automatic overcurrent shutdown.
Control	Local panel controls with ten-turn potentiometers.
Mains input	230 V ±10%, single phase, 50/60 Hz.
Cooling	Fan cooling. Keep side and rear ventilation openings unobstructed.
Operating environment	0-50 °C, 10-80% relative humidity. Indoor, dry operation.
Storage environment	-20 to 70 °C, 10-90% relative humidity.
Supplied accessories	Input cable, HV output cable, AC circuit return cable and operating manual.
10 kV / 100 mA cabinet	W x H x D: 439 x 110 x 363 mm. Approximate equipment mass 10 kg.
10 kV / 400 mA cabinet	439 x 133 x 503 mm. Approximate equipment mass 15.5 kg.
15 kV / 200 mA and 20 kV / 200 mA cabinets	439 x 133 x 563 mm. Approximate equipment mass 20 kg.
30 kV / 30 mA cabinet	Approximate equipment mass 22 kg. Use the supplied model drawing for installation dimensions.
30 kV / 67 mA two-module system	Controller and HV module each 439 x 133 x 436 mm. Approximate equipment masses: controller 12 kg; HV module 24 kg.
20 kV / 10 mA / 200 W cabinet	439 x 133 x 415 mm. Estimated equipment mass 15 kg.

Revision history

Revision	Date	Changes
1.0	22 November 2026	Initial DF-HV range manual.
1.2	22 November 2026	Detailed bilingual manual rebuilt using the company high-voltage manual structure, model/input reference tables and DF-HV series specifications.
1.3	22 November 2026	Arc behaviour, planning assumption and panel key updated; redundant document line removed.

Use this manual with the model rating label and the instructions supplied for the ordered configuration. Keep these documents available for operators and qualified maintenance personnel.

DSC-ELECTRONICS GERMANY

DF-HV Serie
Betriebsanleitung

AC-Hochspannungsnetzgeräte

INSTALLATION	BEDIENUNG	NENNDATEN	SERVICE

Deutsch | English: Seite 1

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....17
2. Sicherheit und Ausgangsverhalten....17
3. Installation und Inbetriebnahme....19
4. Handbedienung....20
Service und Fehlerbehebung....22
Anhang A. Modelle und Eingangsstrom....24
Anhang B. Seriendatenblatt....28
Revisionsverlauf....29

1. Überblick

DF-HV-Netzgeräte liefern einstellbare sinusförmige Hochspannungs-Wechselspannung für Labor und Industrie. Prüfen Sie vor Gebrauch Spitzenausgangsspannung, maximalen Strom, Spitzenleistung, Frequenz und Anschlussnenndaten des bestellten Modells.

Merkmal	Ausstattung
Ausgang	Sinusförmige Hochspannungs-Wechselspannung. Standardmodelle umfassen je nach Modell 10-30 kV Spitze, 10-400 mA Maximalstrom und 200-4000 W Spitzenleistung.
Frequenz	Festfrequenz oder Einstellung innerhalb des bestellten Frequenzbands. Die vollständige Modellliste steht in Anhang A.
Handbedienung	Spannungseinstellung am Panel, Frequenzeinstellung bei einstellbaren Modellen sowie Spannungs-, Strom- und Frequenzanzeigen.
OVP (Spitze)	OVP begrenzt den Ausgang an der angegebenen Spitzenspannungsgrenze.
Strombegrenzung	Einstellbare Stromgrenze. Bei Erreichen des eingestellten Stroms wird die Ausgangsspannung reduziert; der Ausgang bleibt eingeschaltet. Eine automatische Überstromabschaltung ist nicht vorhanden.
Netzeingang	230 V ±10%, einphasig, 50/60 Hz.

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

2. Sicherheit und Ausgangsverhalten

Schalten Sie bei unerwarteter Lichtbogenbildung, überhöhtem Strom oder instabilem Ausgang den HV-Ausgang aus und trennen Sie vor der Untersuchung alle Energiequellen. Die Strombegrenzung senkt die Ausgangsspannung, schaltet oder trennt den Ausgang jedoch nicht ab. Schalten Sie HV nicht bei offenem Stromkreis oder ungeeigneter Last ein.

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 Schutzleiter (PE). Prüfen Sie bei jedem Messgerät und jeder Leitung Spitzenspannung gegen Erde, Frequenzeignung und Isolation. Die Masseleitung eines geerdeten Oszilloskops kann einen unbeabsichtigten Kurzschluss oder Erdpfad herstellen. Schließen Sie sie nicht an eine HV-Klemme an.

2.1 Ausgangsfreigabe und Wiederanlauf

Stellen Sie HV ON/OFF vor dem Anlegen oder Wiederherstellen der Netzversorgung und vor Aufbauänderungen auf OFF. Halten Sie den Prüfbereich während des gesamten Starts gesichert.

Stellen Sie nach jeder Netzunterbrechung den Ausgangsschalter auf OFF und prüfen Sie Last und Einstellungen, bevor Sie HV gezielt erneut einschalten.

Verwenden Sie eine zugängliche Netztrenneinrichtung und einen gesicherten Prüfbereich. Ein Ausgangsschalter am Panel dient der Bedienung, nicht der elektrischen Trennung. Trennen und sichern Sie Netzversorgung und alle unabhängigen Lastenergiequellen vor dem Zugang zum Stromkreis oder Änderungen der Anschlüsse.

2.2 Restenergie und Entladung

Verwenden Sie ein kontrolliertes Entladeverfahren und messen Sie die Restspannung. Eine garantierte Entladezeit gilt nur bei ausdrücklicher Angabe für das bestellte Gerät.

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

Halten Sie das Gehäuse mit PE verbunden. Verbinden Sie HV OUT und den gekennzeichneten AC-Rückleiter mit den zugehörigen Lastanschlüssen. Der Schutzleiter ersetzt keinen Betriebsstrom-Rückleiter. Fügen Sie keine Ausgangs-Erdungsbrücke hinzu, sofern diese nicht für die gelieferte Ausführung vorgesehen ist.

Bemessen Sie Laststromkreis, Kabel und Messgeräte für die maximale Spitzenspannung zwischen den Ausgangsleitern und gegen Erde. Leiten Sie aus der AC-Ausgangsangabe weder eine zulässige Schwebespannung noch eine Reihenschaltung ab. Verwenden Sie nur die für das bestellte System vorgesehene Anschlussanordnung.

Verhindern Sie die Rückspeisung externer Spannungsquellen und gespeicherter Lastenergie in den Ausgang. Verwenden Sie den Ausgang nicht zur Aufnahme zurückgespeister Energie. Bewerten Sie vor dem Anschluss Entladepfade, Schalttransienten sowie höchste Spannung und Strom bei der vorgesehenen Frequenz.

Kapazitive und dielektrische Lasten können bei steigender Spannung oder Frequenz mehr Strom aufnehmen. Messen Sie den Strom während der Einstellung und halten Sie den gesamten Arbeitspunkt innerhalb der Modell- und Lastnenndaten. Sehen Sie einen anwendungsgerechten Fehlerschutz sowie eine Abschalt- und Trennmöglichkeit vor.

2.4 Hochspannungs-Prüfbereich

Verwenden Sie eine geschützte Prüfeinhausung mit kontrolliertem Zugang. Bemessen Sie Abstände, Isolation, Kabel und Messgeräte für höchste Spitzenspannung, Betriebsfrequenz und gespeicherte Energie. Identifizieren Sie vor dem Lastanschluss HV-Anschluss, AC-Rückleiter und Gehäuse-PE.

Schließen Sie vor dem Einschalten von HV eine geeignete Last an. Die Strombegrenzung senkt beim eingestellten Strom die Ausgangsspannung. Bei passend eingestellter Stromgrenze kann dies Lichtbögen begrenzen oder löschen. Der Ausgang wird nicht automatisch abgeschaltet oder getrennt. Stoppen und trennen Sie bei unerwarteter Lichtbogenbildung oder unerwartetem Strom das System und beseitigen Sie vor dem Neustart den Isolations- oder Lastfehler.

WARNUNG | Resthochspannung
Behandeln Sie Ausgang und Last als spannungsführend, bis kontrollierte Entladung und eine ausreichend bemessene Messung den sicheren Zustand bestätigen. Prüfen Sie Netzgeräteklemmen und Last.

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	Anforderung an Kühlung und Zugang
Vorderseite	Bedienelemente sichtbar und zugänglich halten. Platz zur sicheren Betätigung des Ausgangsschalters lassen.
Rückseite	Lüfteröffnungen freihalten und Platz für die bemessenen HV- und Rückleiterkabel vorsehen.
Links und rechts	Seitliche Lüftungsöffnungen freihalten. Rückströmung warmer Abluft verhindern.

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.

Betreiben Sie das Gerät in Innenräumen an einem sauberen, trockenen Ort bei 0-50 °C und 10-80% relativer Feuchte. Lagern Sie es bei -20 bis 70 °C und 10-90% relativer Feuchte. Lassen Sie kalt eingebrachtes Gerät vor dem Betrieb Raumtemperatur erreichen und verhindern Sie Kondensation.

3.2 Netzversorgung und Schutzeinrichtungen

Der Standard-Netzeingang ist einphasig 230 V ±10%, 50/60 Hz. Prüfen Sie vor dem Anschluss das Typenschild des gelieferten Geräts. Schließen Sie Außenleiter, Neutralleiter und Schutzleiter gemäß Kennzeichnung an. Schließen Sie PE vor dem Einschalten an und sehen Sie eine zugängliche Netztrenneinrichtung vor.

Eine Elektrofachkraft muss Netzschutzschalter, Leitungsschutz und einen gegebenenfalls erforderlichen RCD für das tatsächliche Gerät und Versorgungsnetz auswählen. Verfügbarer Fehlerstrom und örtliche Installationsregeln sind zu berücksichtigen. Verwenden Sie die gelieferten Eingangsstrom- und Sicherungsnenndaten. Die folgenden Näherungswerte bestimmen keinen Schutzeinrichtungs-Nennwert.

Für die Planung verwendet Anhang A die aufgeführte Spitzenleistung mit angenommenem Wirkungsgrad und Eingangsleistungsfaktor:

```
I_Referenz = P_Spitze / (eta_angenommen x U_Eingang,eff x PF_angenommen)
eta_angenommen = 0,85; PF_angenommen = 1,00
```

Der Wirkungsgrad von 85% ist eine beispielhafte Annahme. Die berechneten Ströme sind keine zugesicherten maximalen oder dauernden Eingangsnenndaten. Spitzenleistung ist keine Dauer-Wirkleistungsangabe. Der tatsächliche Effektivstrom hängt von Arbeitspunkt, Wirkungsgrad und Eingangsleistungsfaktor ab. Der Installateur muss die gelieferten Gerätenenndaten, den Stromkreisschutz und die zulässige Leitungsbelastung prüfen.

3.3 Lastleitungen

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. Verbinden Sie das bemessene HV-Kabel mit HV OUT und sichern Sie den Steckverbinder. Verbinden Sie den gekennzeichneten AC-Rückleiter mit dem Lastrückleiter über das mitgelieferte bemessene Rückleiterkabel. Bringen Sie Zugentlastung und Schutzabdeckungen an. Halten Sie Betriebsstrom-Rückleiter und Gehäuseschutzleiter getrennt.
4. Verbinden Sie bei Systemen mit getrenntem Steuer- und HV-Modul nur die gelieferten zusammengehörigen Modulverbindungen gemäß Kennzeichnung. Ersetzen Sie sie nicht durch allgemeine Kabel und schalten Sie Ausgangsmodule nicht parallel oder in Reihe.
5. Prüfen Sie PE, HV- und Rückleiteranschlüsse, Lastschutz und Kühlung. Sichern Sie die Prüfeinhausung. Legen Sie die Netzversorgung bei ausgeschaltetem HV-Ausgang an und wählen Sie eine niedrige Anfangsspannung sowie eine geeignete bestellte Frequenz.
6. Prüfen Sie den vorgesehenen Spannungs-, Frequenz- und Strombereich. Schalten Sie den Ausgang von außerhalb des gesicherten Bereichs ein und beobachten Sie Spannung, Strom und Frequenz gemeinsam. Stoppen Sie bei unerwartetem Verhalten oder unerwarteter Annäherung an einen Nennwert.

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

Der AC-Rückleiter schließt den Laststrompfad. Ein gesonderter PE-Anschluss an der Last ersetzt diesen Pfad nicht. Führen und isolieren Sie beide Lastleiter für die volle Spitzenspannung und Frequenz und halten Sie Gehäuse-PE angeschlossen.

4. Handbedienung

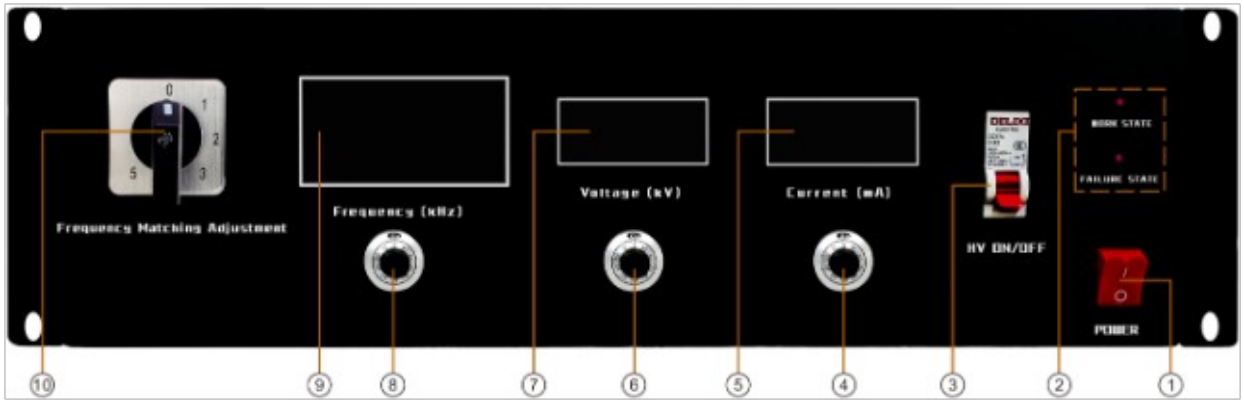


Abbildung 1. Nummerierte DF-HV-Panelvariante. Die folgende Legende bezeichnet die Bedienelemente. Beachten Sie die Bereichsmarkierungen des bestellten Geräts.

NR. / BEDIENELEMENT	Funktion
1 POWER	Schaltet die Netzversorgung EIN/AUS. HV ON/OFF vor dem Einschalten des Netzes auf OFF stellen.
2 WORK STATE / FAILURE STATE	WORK STATE zeigt den eingeschalteten Ausgang. FAILURE STATE zeigt ausgeschalteten Ausgang oder einen Fehler und ist bei Ausgang AUS normal. Gemeinsam mit Schalterstellung und gemessenem Ausgang prüfen.

NR. / BEDIENELEMENT	Funktion
3 HV ON/OFF	Schaltet den Hochspannungsausgang ein oder aus. Keine Netztrenneinrichtung.
4 CURRENT	Zehngangregler für die Stromgrenze. Beim eingestellten Strom senkt der Regler die interne DC-Zwischenkreisspannung und damit die AC-Ausgangsspannung. Eine passend eingestellte Stromgrenze kann Lichtbögen begrenzen oder löschen. Der Ausgang bleibt eingeschaltet.
5 STROMANZEIGE	Zeigt den Betriebsstrom in der gekennzeichneten Einheit. Beim Einstellen von Spannung oder Frequenz beobachten.
6 VOLTAGE	Zehngangregler für die Spannung. Im Uhrzeigersinn erhöhen, gegen den Uhrzeigersinn verringern. Niedrig beginnen und den Strom beobachten.
7 SPANNUNGSANZEIGE	Zeigt die Ausgangsspannung in kV oder der gekennzeichneten Einheit. Für unabhängige Messungen ein passend bemessenes Instrument verwenden.
8 FREQUENCY	Zehngangregler für die Frequenz bei einstellbaren Modellen. Nur innerhalb des gewählten gekennzeichneten Bands einstellen.
9 FREQUENZANZEIGE	Zeigt die Betriebsfrequenz in der gekennzeichneten Einheit. Festfrequenzmodelle arbeiten am bestellten Frequenzpunkt.
10 FREQUENZBEREICHSWÄHLER	Wählt das für die bestellte Ausführung werkseitig kalibrierte Frequenzband. Nur bei HV AUS umschalten. Eine geeignete Last anschließen.

Die Drehpotentiometer besitzen zehn Umdrehungen. Schieben Sie eine vorhandene Reglerverriegelung nach links zum Lösen und nach rechts zum Sperren. Stellen Sie Spannung und Stromgrenze vor dem Einschalten von HV ein. Ein Stromgrenzwert erlaubt keinen Betrieb oberhalb der eigenen Lastnenndaten.

4.1 Erste Inbetriebnahme

1. Trennen Sie alle Energiequellen. Verbinden Sie bemessenes HV-Kabel, AC-Rückleiter, Gehäuse-PE und gesicherte Last. Prüfen Sie die gekennzeichneten Anschlüsse und sichern Sie die Steckverbinder.
2. Stellen Sie HV ON/OFF auf OFF. Wählen Sie eine niedrige Anfangsspannung und eine zur angeschlossenen Last passende Stromgrenze. Wählen Sie bei frequenzeinstellbaren Modellen vor der Frequenzeinstellung das gekennzeichnete Frequenzband.
3. Legen Sie die Netzversorgung bei ausgeschaltetem HV-Ausgang an. Prüfen Sie Spannungs-, Strom- und Frequenzanzeigen, Lüfter und Prüfbereichsschutz. Schalten Sie den Ausgang bei auffälliger Anzeige oder Kühlung nicht ein.
4. Schalten Sie HV von außerhalb des gesicherten Bereichs ein. Erhöhen Sie die Spannung schrittweise innerhalb der Last- und Modellnenndaten und beobachten Sie Spannung, Strom und Frequenz. Halten Sie bei jeder Einstellung den maximalen Nennstrom ein.
5. Reduzieren Sie vor einer Frequenzänderung die Spannung und prüfen Sie den Strom während der Einstellung erneut. Bei der eingestellten Stromgrenze wird die Ausgangsspannung abgesenkt, während der Ausgang eingeschaltet bleibt. Stoppen Sie bei unerwarteter Begrenzung, unerwarteter Lichtbogenbildung, instabilem Ausgang, ungewöhnlichem Geräusch oder Fehlermeldung.
6. Wählen Sie HV OFF, trennen Sie alle Quellen und entladen und messen Sie die Restspannung vor Anschlussänderungen.

Schützen Sie unbenutzte HV-Anschlüsse mit der vorgesehenen bemessenen Kappe oder dem Steckverbinder. Trennen und entladen Sie vor dem Einstecken oder Lösen einer HV-Leitung.

Die Frequenzbänder sind werkseitig für die vorgesehene Last kalibriert. Betätigen Sie den Bereichswähler nur bei ausgeschaltetem HV-Ausgang und verwenden Sie nur die für das gelieferte Modell gekennzeichneten Bänder. Mehrere Schalterstellungen bedeuten nicht, dass jede Stellung aktiv ist. Prüfen Sie nach einem Bereichswechsel die angezeigte Frequenz und beginnen Sie mit niedriger Spannung und geeigneter angeschlossener Last.

Service und Fehlerbehebung

Symptom oder Beobachtung	Maßnahme
Kein Ausgang	Netzversorgung, HV-ON/OFF-Stellung, Spannungseinstellung, Ausgangs-/Rückleiteranschlüsse und Anzeigen prüfen. Vor Leitungsprüfungen spannungsfrei schalten.
Überhöhter Strom oder instabiler Ausgang	HV ausschalten. Stromkreis trennen und entladen. Lastisolation, Kabelzustand, Frequenzeignung und vorgesehenen Arbeitspunkt vor dem Neustart prüfen.
Spitzenspannung steigt nicht weiter	Bestellten Spitzenspannungsnennwert und Last prüfen. OVP-Grenze nicht umgehen und Einstellungen nicht weiter erhöhen, um eine ungeeignete Last zu erzwingen.
Heißes Gehäuse oder blockierte Lüftung	Ausgang ausschalten und Kühlung wiederherstellen. Vor der Prüfung spannungsfrei schalten und Abstand zu laufenden Lüftern halten.
Beschädigtes Kabel, unerwarteter Lichtbogen oder ungewöhnliches Geräusch	Betrieb stoppen und alle Energiequellen trennen. Vor Wiederinbetriebnahme den Service kontaktieren.
Unerwarteter Ausgang nach Netzunterbrechung	HV ausschalten, trennen und Aufbau prüfen. Startfolge vor Wiederherstellen der Netzversorgung überprüfen.
Unerwartete Frequenz oder Anzeige	HV ausschalten. Bestellte Festfrequenz oder gekennzeichnetes Einstellband, Bereichswählerstellung und Einheiten prüfen.
Wiederholte Fehlermeldung	Ausgang ausgeschaltet halten, trennen und Service kontaktieren. Ein System mit ungeklärtem Fehler nicht wiederholt starten.

Schalten Sie den HV-Ausgang bei einer auffälligen Anzeige aus. Beseitigen Sie die Ursache und lassen Sie ein überhitztes Gerät vor dem erneuten Einschalten abkühlen. Wiederholte Fehler müssen untersucht werden. Panel-Rücksetzung oder Ausgangsschalter ersetzen vor dem Zugang weder Trennung noch Entladung.

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.

Anhang A. Modelle und Eingangsstrom

Die Tabelle enthält alle abgedeckten Modelle und ihren einphasigen Standard-Netzeingang. Modellnamen enthalten Festfrequenz oder bestelltes Einstellband. Bei gesondert bestellten Ausführungen gelten die gelieferten Gerätenenndaten.

Referenzrechnung: aufgeführte Spitzenausgangsleistung, beispielhaft angenommener Wirkungsgrad 85% und angenommener Eingangsleistungsfaktor PF = 1,00. Der erste Wert gilt bei 230 V, der zweite bei 207 V. Bei niedrigerem Eingangs-PF durch diesen PF teilen. Der angenommene Wirkungsgrad ist weder bestätigter Serienwert noch zugesicherte Untergrenze. Dies sind beispielhafte Planungsvergleiche auf Basis der Spitzenwerte, keine zugesicherten maximalen oder dauernden Eingangs-Effektivströme, Leitungsquerschnitte oder Schutzschalternennwerte. Das gelieferte Typenschild hat Vorrang.

DF-HV

Modell	Spitzenleistung	Netzeingang	Spannung Nenn / Min. V AC	Referenz-A bei Nennspg.	Referenz-A bei Min.-Spg.
DF-HV20KV-10MA-45HZ-400HZ	200 W	1 Phase	230 / 207	1,02	1,14
DF-HV10KV-100MA-3KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-5KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-8KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-10KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-30KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-40KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-50KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-100KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-5KHZ-10KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-10KHZ-20KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-10KHZ-30KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ-30KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ-40KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-20KHZ-50KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-30KHZ-40KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-30KHZ-50KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-100MA-50KHZ-100KHZ	1000 W	1 Phase	230 / 207	5,12	5,68
DF-HV10KV-400MA-1KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-2KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-3KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-4KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73

Modell	Spitzenleistung	Netzeingang	Spannung Nenn / Min. V AC	Referenz-A bei Nennspg.	Referenz-A bei Min.-Spg.
DF-HV10KV-400MA-5KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-8KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-30KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-100KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-2KHZ-8KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-5KHZ-10KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-20KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-30KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-10KHZ-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ-30KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-20KHZ-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-30KHZ-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-30KHZ-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV10KV-400MA-50KHZ-100KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV15KV-200MA-1KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-2KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-3KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-4KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-5KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-8KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-30KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-40KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-50KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-100KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-2KHZ-8KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-5KHZ-10KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05

Modell	Spitzenleistung	Netzeingang	Spannung Nenn / Min. V AC	Referenz-A bei Nennspg.	Referenz-A bei Min.-Spg.
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-20KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-30KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-40KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-10KHZ-50KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ-30KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ-40KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-20KHZ-50KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-30KHZ-40KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-30KHZ-50KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV15KV-200MA-50KHZ-100KHZ	3000 W	1 Phase	230 / 207	15,35	17,05
DF-HV20KV-200MA-1KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-2KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-3KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-4KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-5KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-8KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-30KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-100KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-2KHZ-8KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-5KHZ-10KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-20KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-30KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-10KHZ-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ-30KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-20KHZ-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-30KHZ-40KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-30KHZ-50KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73
DF-HV20KV-200MA-50KHZ-100KHZ	4000 W	1 Phase	230 / 207	20,46	22,73

Modell	Spitzenleistung	Netzeingang	Spannung Nenn / Min. V AC	Referenz-A bei Nennspg.	Referenz-A bei Min.-Spg.
DF-HV30KV-30MA-5KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-10KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-20KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-30KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-40KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-50KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-100KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-5KHZ-10KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-10KHZ-20KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-10KHZ-30KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-20KHZ-30KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-20KHZ-40KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-20KHZ-50KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-30KHZ-40KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-30KHZ-50KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-30MA-50KHZ-100KHZ	900 W	1 Phase	230 / 207	4,60	5,12
DF-HV30KV-67MA-5KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-8KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-10KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-30KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-40KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-50KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-100KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-5KHZ-10KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-10KHZ-20KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-10KHZ-30KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ-30KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ-40KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-20KHZ-50KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-30KHZ-40KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-30KHZ-50KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37
DF-HV30KV-67MA-50KHZ-100KHZ	2000 W	1 Phase	230 / 207	10,23	11,37

Einphasiger Referenz-Leiterstrom. 124 Modelle. Spitzenspannung, Maximalstrom und genaue Frequenz sind im Modellnamen codiert und in den passenden Modelldaten angegeben.

Anhang B. Seriendatenblatt

Die folgenden Angaben beschreiben die DF-HV-AC-Serie. Spitzenspannung und Spitzenleistung sind weder Effektivspannung noch Dauer-Wirkleistung oder VA-Nennwert. Der Maximalstrom ist die gekennzeichnete Modellgrenze. Beachten Sie die vollständigen Modellnenndaten gemeinsam bei der vorgesehenen Betriebsfrequenz.

DF-HV

Parameter	Serienangabe
Ausgangskurvenform	Sinusförmige Hochspannungs-Wechselspannung.
Spitzenspannungsnennwerte	Je nach Modell 0-10 kV, 0-15 kV, 0-20 kV oder 0-30 kV.
Maximalstrom / Spitzenleistung	10 mA / 200 W; 100 mA / 1000 W; 400 mA / 4000 W; 200 mA / 3000 W bei 15 kV; 200 mA / 4000 W bei 20 kV; 30 mA / 900 W oder 67 mA / 2000 W bei 30 kV. Exaktes Modell beachten.
Frequenzausführung	Festfrequenz oder bestelltes Einstellband. Das 200-W-Modell verwendet 45-400 Hz. Andere aufgeführte Modelle verwenden Festpunkte oder bestellte Bänder innerhalb 1-100 kHz. Die genauen Ausführungen stehen in Anhang A.
Frequenzgenauigkeit	≤5% der Mittenfrequenz.
Spannungsanzeige	Vierstellige LED-Anzeige; Auflösung 0,01 kV.
Stromanzeige	Vierstellige LED-Anzeige; Auflösung modellabhängig 0,01 mA oder 0,1 mA.
Frequenzanzeige	Vierstellige LED-Anzeige; Auflösung 0,01 kHz.
Überspannungsschutz	Eingebaute Spitzenspannungsbegrenzung an der angegebenen Grenze.
Strombegrenzung / Abschaltung	Einstellbare Strombegrenzung durch Absenken der internen DC-Zwischenkreis- und AC-Ausgangsspannung. Eine passend eingestellte Stromgrenze kann Lichtbögen begrenzen oder löschen. Der Ausgang bleibt ohne automatische Überstromabschaltung eingeschaltet.
Steuerung	Handbedienelemente am Gerätepanel mit Zehngangpotentiometern.
Netzeingang	230 V ±10%, einphasig, 50/60 Hz.
Kühlung	Lüfterkühlung. Seitliche und rückseitige Lüftungsöffnungen freihalten.
Betriebsumgebung	0-50 °C, 10-80% relative Feuchte. Trockener Betrieb in Innenräumen.
Lagerumgebung	-20 bis 70 °C, 10-90% relative Feuchte.
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, HV-Ausgangskabel, AC-Rückleiterkabel und Betriebsanleitung.
Gehäuse 10 kV / 100 mA	B x H x T: 439 x 110 x 363 mm. Ungefähre Gerätemasse 10 kg.
Gehäuse 10 kV / 400 mA	439 x 133 x 503 mm. Ungefähre Gerätemasse 15,5 kg.
Gehäuse 15 kV / 200 mA und 20 kV / 200 mA	439 x 133 x 563 mm. Ungefähre Gerätemasse 20 kg.
Gehäuse 30 kV / 30 mA	Ungefähre Gerätemasse 22 kg. Für Einbauabmessungen die gelieferte Modellzeichnung verwenden.
Zweiteiliges System 30 kV / 67 mA	Steuer- und HV-Modul jeweils 439 x 133 x 436 mm. Ungefähre Gerätemassen: Steuermodul 12 kg; HV-Modul 24 kg.
Gehäuse 20 kV / 10 mA / 200 W	439 x 133 x 415 mm. Geschätzte Gerätemasse 15 kg.

Revisionsverlauf

Revision	Datum	Änderungen
1.0	22. November 2026	Erste Anleitung der DF-HV-Serie.
1.2	22. November 2026	Ausführliche zweisprachige Anleitung mit Struktur der Firmen-Hochspannungsanleitung, Modell-/Netzstrom-Referenztabellen und DF-HV-Seriendaten neu aufgebaut.
1.3	22. November 2026	Lichtbogenverhalten, Planungsannahme und Panellegende aktualisiert; redundante Dokumentzeile entfernt.

Verwenden Sie diese Anleitung gemeinsam mit dem Typenschild und den Anweisungen der bestellten Ausführung. Halten Sie die Unterlagen für Bediener und qualifiziertes Wartungspersonal verfügbar.