Überspannungsschutz

Handbuch

DEHNrecord SD 1 2

Multifunktionales Mess- und Analysegerät
zur Überwachung der Spannungsqualität

DE / EN

Publication No. 2086 / Update 04.26 Mat-No. 3035122
Copyright 2025 © **DEHN SE** / protected by ISO 16016

www.dehn-international.com

Impressum

Hersteller

DEHN SE
Hans-Dehn-Str. 1
92306 Neumarkt
Deutschland

Tel. +49 9181 906-0
www.dehn.de

Service Hotline – Technischer Support

Tel. +49 9181 906-1750
technik.support@dehn.de

Inhaltsverzeichnis

Impressum 2

Hersteller ... 2

Service Hotline – Technischer Support ... 2

1. Begriffe und Abkürzungen 5

2. Sicherheit 6

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 6

3. Lieferumfang 7

3.1 Zubehör (optional) ... 7

4. Leistungsbeschreibung 8

4.1 Messen der Spannungsqualität nach EN 61000-4-30, Klasse A ... 8

4.2 Weitere Messmöglichkeiten ... 8

4.3 Geräte Varianten ... 8

4.4 Messorte, Messaufgaben ... 9

4.5 Messwerte – Erfassung ... 9

4.6 Messwerte – Auswertung Spannungsqualität (PQ) ... 9

4.7 Konfiguration ... 9

4.8 Ereignisse und Ausgangskanäle ... 14

4.9 Ausgabe-, Überwachungs- u. Reaktionsintervalle ... 14

5. Gerätebeschreibung 15

6. Montage 17

6.1 Montage einzeln ... 17

6.2 Montage mit Überspannungsschutzgerät und Kammschiene ... 18

6.3 Einsatz bei Überspannungskategorie IV ... 19

7. Anschluss 21

7.1 Anschluss DRC SD 1 2 Art. Nr. 910922 ... 21

7.2 Stromsensoren ... 22

8. Inbetriebnahme 23

8.1 Schritt 1 – Anlegen der Spannung ... 23

8.2 Schritt 2 – Verbindung zum Backend-System ... 23

8.3 Schritt 3 – Prüfung ... 23

8.4 Schritt 4 – Konfiguration ... 23

Inhaltsverzeichnis

9. Funktionsweise 25

9.1 User-Interface 25
9.2 Blockschaltbild 27
9.3 Messwerte 28
9.4 Kommunikation über das Netzwerk 30
9.5 Firmware Update 31
9.6 Kontroll- bzw. Überwachungshilfsmittel 31

10. Geräte-Einstellungen 32

10.1 Allgemein 32
10.2 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen 32

11. PQ Auswertung 33

11.1 Allgemein 33
11.2 Spannungshöhe 33
11.3 Frequenz 33
11.4 Flicker 33
11.5 Gesamtverzerrung THD, Harmonische, Zwischenharmonische 34

12. Technische Daten 35

13. Wartung 43

13.1 Prüfung 43
13.2 Reinigung 43
13.3 Demontage 43
13.4 Entsorgung 43

14. Firmware 44

15. Lizenzhinweis und Haftungsbestimmungen 45

1. Begriffe und Abkürzungen

BS	Backend-System zur Geräteverwaltung, inkl. Konfiguration, Update-Management, und KeepAlive/Health-Datenanzeige
C8Y	Cumulosity IoT (Internet Of Things) Plattform
CRL	Zertifikatsperrliste für die Überprüfung der Gültigkeit von Zertifikaten anhand dieser Liste
DHCP	Dynamic Host Configuration Protokol, für die atomatisch Netzwerkkonfiguration durch einen Server
DNS	Domain Name System, zur Adress- zu Namen-Auflösung im IP-basierendem Netzwerk
DRC SD	DEHNrecord SD
EST	Enrollment over Secure Transport, kryptografisches Protokoll zum Zertifikatsableich bei der Geräteanmeldung
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
MAC	Media Access Control Adresse eines Geräts für die Datenzuordnung im Netzwerk
MDS	Messdatenserver zur Entgegennahme/Speicherung der Messdaten (MQTT)
MSRL	Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte entsprechend EN 61010-1
mTLS	Mutal Transport Layer Security, kryptographische Authentifizierungs-methode für Netzwerkverbindungen
POP	Power Frequency Overvoltage Protection Device – Schutzeinrichtung gegen netzfrequente Überspannungen
PQ	Power Quality – Spannungsqualität
REG	Reiheneinbaugeräte
SNTP	Simple Network time Protocol, zur Zeitsynchronisierung des Geräts
SPD	Surge Protective Device – Überspannungsschutzgerät (ÜSSG)
UIP	Energietechnischer Datenbereich: Spannung[U], Strom[I], Leistungen[P und Q], Phasenwinkel[PF]
ÜSS	Überspannungsschutz
UTC	Koordinierte Weltzeit, Coordinated Universal Time

2. Sicherheit

WARNUNG
Gefahr durch Stromschlag
Montage und Anschluss eines DEHNrecord SD darf nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den Installationsnormen des Landes erfolgen.

Vor der Montage ist das DEHNrecord SD (DRC SD) und das Zubehör auf äußere Beschädigungen zu kontrollieren.

Sollte eine Beschädigung oder ein sonstiger Mangel festgestellt werden, darf das DRC SD nicht montiert werden.

Bei Belastungen, die über den ausgewiesenen Werten liegen, können das DRC SD und die daran angeschlossenen elektrischen Betriebsmittel zerstört werden.

Eingriffe und Veränderungen am DRC SD führen zum Erlöschen des Gewährleistungsanspruchs.

Wird das DRC SD zusammen mit einem Überspannungsschutzgerät (Surge Protective Device, SPD) in Umgebungen mit Überspannungskategorie IV eingesetzt, muss sich vor einem Zugriff auf das Gerät vergewissert werden, dass das SPD funktionsfähig ist. Mit der Möglichkeit zur Überwachung des SPD-Status per Fernabfrage, kann das Servicepersonal bereits im Vorfeld auf diesen Umstand hingewiesen werden.

Sollte das SPD einen Defekt anzeigen, muss zuerst das SPD in Stand gesetzt werden, bevor auf das DRC SD zugegriffen werden darf. Dazu ist die Einbauanleitung des SPD zu beachten.

Für die Sicherheit der Anlage im Betrieb und bei Wartung ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Einsatz des DRC SD 12 ist zur Verwendung zum Festeinbau in Innenräumen/ Schaltschrank in Kombination mit dem entsprechenden Gateway zur Verbindung mit dem übergeordneten Backendsystem vorgesehen und nur im Rahmen der in diesem Handbuch genannten Bedingungen zulässig. Wird das Gerät in einer nicht festgelegten Weise benutzt, kann der vom Gerät unterstützte Schutz beeinträchtigt sein. Es darf nur zugelassenes Zubehör verwendet werden. Für die Synchronisierung ist ein externes Zeitsignal von einem Zeitserver notwendig (siehe Kapitel 9.5 Kommunikation über das Netzwerk).

3. Lieferumfang

DEHNrecord SD
Steckverbinder IO
Steckverbinder CM

3.1 Zubehör (optional)

Klappstromwandler DRC SD SCS 1 m, Art.-Nr. 910 936
Rogowski-Spulen DRC SD RCS 3 m, Art.-Nr. 910 937
Rogowski-Spulen DRC SD RCS 1 m, Art.-Nr. 910 938
Kammschienen (passend zum Überspannungsschutzgerät)
zur Verwendung in Kombination mit einem Überspannungsschutzgerät (SPD)

4. Leistungsbeschreibung

4.1 Messen der Spannungsqualität nach EN 61000-4-30, Klasse A

Zyklische Messdaten im 10 Minuten Intervall, werden übermittelt zu:

- Spannungshöhe, Gesamtoberwellenanteil (THD) und
- Flicker pro Phase
- Unsymmetrie über alle Phasen
- Frequenz an Referenzphase

Messung/Erfassung

Spannungsqualität nach EN 61000-4-30:2015, Klasse A

4.2 Weitere Messmöglichkeiten

Messung/Erfassung

Strom, Leistung, Energie über bis zu 4 Stromsensoren (Rogowski-Spulen oder Klappstromwandler)
Digitaler Zustand an einem Eingang (IN1), funktional reserviert für die Statusüberwachung eines Überstannungsschutzgeräts (SPD)

4.3 Geräte Varianten

DRC SD 1 2, Art.-Nr. 910 922:
Spannungsversorgung 230 Volt über L1 der Messspannung.
Das Gerät kann Versorgungsunterbrechungen bis 5 Sekunden überbrücken.
Geräteverwaltung u. -konfiguration über Backend-System (Ethernet).
Datenausgabe per MQTT (Ethernet).

4.4 Messorte, Messaufgaben

Energieversorger

Spannungsqualität (Monitoring, Bewertung)
Energieverbrauch, Lastgang

Energieverbraucher

Energiemessung und -überwachung
Spannungsqualität (Monitoring, Analyse)

Einbauort

Ortsnetzstationen, Kabelverteilerschränke, Messwandlerschränke, Übergabepunkte zu Kundenanlagen, Hauptverteilungen, Unterverteilungen, Endgeräteebene.

Für eine normative Bewertung der Spannungsqualität nach EN 50160 ist der bevorzugte Einbauort der Übergabe-Punkt von Versorger zu Verbraucher.

4.5 Messwerte – Erfassung

Zyklische Messung (SoL – Sign-of-Life-Daten)

Für die Archivierung und Auswertung werden die Messwerte auf parametrierbare 1...60 Minuten-Intervalle (UIP) bzw. 10-Minuten-Intervalle (PQ) UTC-zeitsynchron aufgerechnet und per MQTT an einen Messdatenserver (MDS) übertragen.

4.6 Messwerte – Auswertung Spannungsqualität (PQ)

Die Auswertung, bzw. die Analyse der Messdaten erfolgt anhand der übermittelten Messdaten durch den Anlagenbetreiber.

4.7 Konfiguration

Die Konfiguration des Gerätes erfolgt über das Einspielen (Download) eines Konfigurationsdokuments. Dieses wird über das Backend-System bereitgestellt.

Der Übertragungsumfang der Konfiguration, kann sich auf einen einzelnen, wenige, mehrere od. alle Parameter erstrecken, z.B.:

- bei einem:
  {"2310": 1000.00}

- oder mehreren:
  {"1040": "10.1077.220.11",
  "2304": 1,
  "2307": false
  }

Formatregeln:

- **{** zu Beginn der Startzeile
- **}** am Ende einer Einzelzeile bzw. in einer eigenen letzten Zeile nach mehreren Parametern
- Jede Zeile beginnt mit der Parameteradresse in Anführungszeichen, Doppelpunkt und Lehrzeichen gefolgt von einem Parameterwert, dabei:
  - **.** als Dezimaltrennzeichen
  - Groß u. Kleinschreibung gemäß Tabellen beachten
  - gemischte Text/Zahl-Strings in Anführungszeiten
  - Zahl od. Einzelwort ohne Anführungszeichen
  - **,** zum Ende einer Zeile, außer der letzten Parameterzeile

Funktional ist die Konfiguration in 2 Themenblöcke unterteilt.

Konfiguration der Messwerterfassung, inkl. Wandlertyp, Messintervall, usw.:

Parameter-Adresse	Themenbereich	Parameter	Beschreibung	Parameterbereich	Beschreibung	Datentyp	Einheit	Default	Bemerkung
2304	Energie_Strom	Stromsensoren Typ	Globale Auswahl der Art der Stromsensoren, die an L1, L2, L3 und N angeschlossen sind.	0	Strommessung global AUS	UINT_8	-	1	1)
				1	Rogowski-Spule				
				2	Klappwandler				
2305	Energie_Strom	L1 Sensor aktiv	Stromsensor bzw. -messung an L1 aktiv?	false	deaktiviert	BOOL	-	true	1)
				true	aktiviert				
2306	Energie_Strom	L2 Sensor aktiv	Stromsensor bzw. -messung an L2 aktiv?	false	deaktiviert	BOOL	-	true	1)
				true	aktiviert				
2307	Energie_Strom	L3 Sensor aktiv	Stromsensor bzw. -messung an L3 aktiv?	false	deaktiviert	BOOL	-	true	1)
				true	aktiviert				
2308	Energie_Strom	N Sensor aktiv	Stromsensor bzw. -messung an N aktiv?	false	deaktiviert	BOOL	-	false	1) 5)
				true	aktiviert				
2310	Energie_Strom	Nennstrom L1	Nennstrom des an L1 angeschossenen Stromsensors	0...10000	Nennstrom in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2321	Energie_Strom	Nennstrom L2	Nennstrom des an L2 angeschossenen Stromsensors	0...10000	Nennstrom in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2332	Energie_Strom	Nennstrom L3	Nennstrom des an L3 angeschossenen Stromsensors	0...10000	Nennstrom in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2343	Energie_Strom	Nennstrom N	Nennstrom des an N angeschossenen Stromsensors	0...10000	Nennstrom in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2368	Energie_Strom	Zeitintervall	Intervall für die Strom/Leistung/Energie-Werte per MQTT	1...60	Zeitintervall in Minuten für die Mittelwertberechnung und der Übertragungsrate	FLOAT	Minuten	1	1) 4)

Konfiguration der Geräteverwaltung, inkl. Kommunikations- u. Sicherheitseinstellungen, Zieladressen, usw.:

Parameter-Adresse	Themenbereich	Parameter	Beschreibung	Parameterbereich	Beschreibung	Datentyp	Einheit	Default	Bemerkung
0	Device	Serien-Nummer	des Geräts	-	in den letzten 6 Stellen von"FHA12nnnnnn" fest implemmentiert	STRING	-	FHA12001000	2)
769	MQTT	MQTT Server Adresse	Zieladresse des Backend-Systems	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	192.168.10.4	1)
770	MQTT	MQTT Port	für Messwertübertragung	1883 od. 8883	2 von der IANA reservierten Ports für MQTT Datenübertragung.	STRING	-	8883	1)
1024	Netzwerk	DHCP	Automatische Netzwerkkonfiguration durch einen Server.	false	deaktiviert	BOOL	-	false	1)
				true	aktiviert				
1025	Netzwerk	DNS Server	IP-Adresse des DNS Servers für statische Einstellungen.	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	192.168.10.1	1)
1027	Netzwerk	Statische IP-Adresse	Statische IP-Adresse wenn DHCP deaktiviert ist	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	192.168.10.97	1)
1028	Netzwerk	Statisches IP-Gateway	Statisches IP Gateway wenn DHCP deaktiviert ist.	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	1.1.1.1	1)
1029	Netzwerk	Statische IP-Netzmaske	Statische IP Netzmaske wenn DHCP deaktiviert ist (Gespeicherte Änderungen werden nach Neustart des Gerätes übernommen)	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	255.255.255.224	1)
1030	Netzwerk	Zeitserver (SNTP)	IP-Adresse des Zeitservers für die Zeitsynchronisierung des Geräts	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	10.58.1.11	1)
1036	Netzwerk	Gerätename	Unter diesem Namen ist das Gerät im Netzwerk sichtbar (wenn DHCP aktiviert ist)	Text	Fest implementiert	STRING	-	DEHN-NSV_EINSPEISUNG-FHA12001000	2)
1037	Netzwerk	MAC-Adresse	Media Access Control Adresse des Geräts.	0-FF:0-FF:0-FF:0-FF:0-FF:0-FF	Fest implementiert	STRING	-	E8:B4:70:81:00:00	2)

Parameter-Adresse	Themenbereich	Parameter	Beschreibung	Parameterbereich	Beschreibung	Datentyp	Einheit	Default	Bemerkung
1039	Netzwerk	C8Y IP Adresse	Statische IP-Adresse des C8Y Server	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	10.125.140.194	1)
1040	Netzwerk	EST IP Adresse	Statische IP-Adresse des EST Server	0-255.0-255.0-255.0-255	Entsprechend der Einbausituation	STRING	-	10.107.220.11	1)
1041	Netzwerk	mTLS EST	mTLS Einstellungen für EST	0	deaktiviert	UINT_8	-	1	1) 3)
				1	aktiviert				
1042	Netzwerk	mTLS C8Y	mTLS Einstellungen für C8Y	0	deaktiviert	UINT_8	-	0	1) 3)
				1	aktiviert für proxy mTLS				
				2	aktiviert für C8Y mTLS				
1043	Netzwerk	mTLS MQTT	mTLS Einstellungen für MQTT	0	deaktiviert	UINT_8	-	0	1) 3)
				1	aktiviert für proxy mTLS				
				2	aktiviert für MQTT mTLS				

1) Standard Konfigurationsparameter:
   - konfigurierbar über den ausgewiesenen Parameterbereich.
   - entsprechend der gegebenen Einbaubedingungen od. -situation.
   - der Default-Wert entspricht dem üblichen Standardwert.

2) Fester Geräteparameter:
   - nicht veränderbar, nur lesbar.

3) Dieser zum Gerät übertragene Parameter wird erst nach dem Neustart des Gerätes übernommen und wirksam.

4) Die Eingabe muss ein ganzzahliger Teiler von 60 sein, z.B. 1, 5 10, 15, 60.

5) Wenn deaktiviert, wird der N-Strom aus den 3 Leiterströmen rechnerisch ermittelt.
Wenn aktiviert, muss zur N-Strommessung ein eigener Stromsensor angeschlossen werden.

6) Der hierdurch vorgegebene Nennstrom (Effektivwert) des Stromsensors, muss einem Ausgangssignal von 333 mV (Effektivwert) des Stromsensors entsprechen.

4. Leistungsbeschreibung

4.8 Ereignisse und Ausgangskanäle

Bi-direktionaler Konfigurationskanal

Der Gerätestatus wird über die entsprechend definierten Nachrichtenformate und Templates an das Backend-System übermittelt.

Per Anwendergesteuerten Upload:
Logdatenabfrage u. Konfigurationsvorschau

Per Ereignisausgabe:
Ableiterstatuswechsel, kommend (OK) od. gehend (defekt) an IN1

Per Statuswertausgabe:
Prozessorauslastung u. -temperatur,
Laufzeitstatus (Hartbeat als Zeit seit letztem Neustart)

Ausgangskanal Messdaten

Per MQTT zyklisch ausgegeben werden:

- PQ-Datenpaket, bestehend aus Spannungsamplituden, Frequenz, Flicker, Spannungsunsymmetrie u. Gesamtoberwellenanteile
- Energie Datenpakete getrennt nach Spannungen, Ströme, Wirkleistungen, Blindleistungen, Phasenwinkel (Ix-Ux) und Phasenwinkel (Ux-Uy)

4.9 Ausgabe-, Überwachungs- u. Reaktionsintervalle

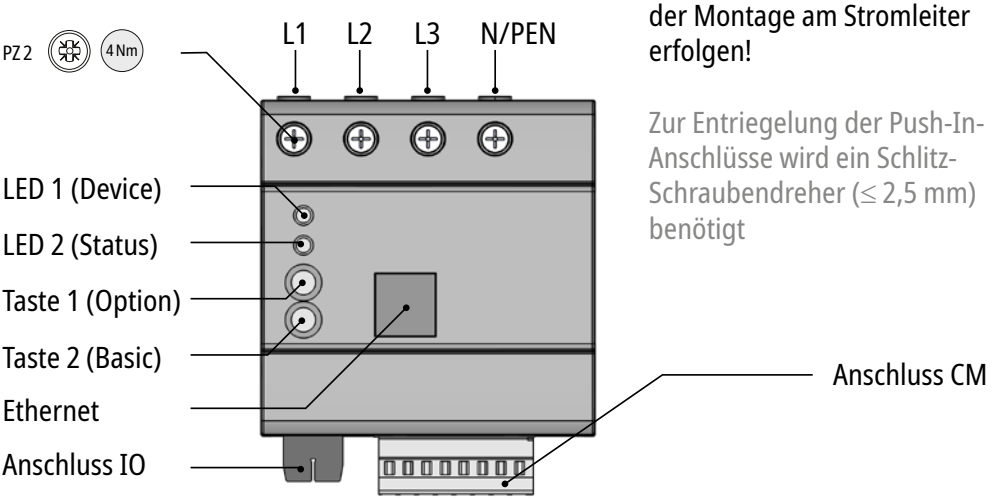
- Ausgabeintervall PQ-Messdaten: 10 min, fix
- Ausgabeintervall UIP-Messdaten: 1...60 min, konfigurierbar
- Sendeintervall Geräte-Statusdaten an BS: 15 min
- Ab Authentifizierung am BS laufen interne Überwachungszeiten die zu einem automatischen Neustart führen:
    - 10 s ohne Ethernetbereitschaft nach Neustart
    - 5 min ohne Verbindung zu einem Zeitserver zur Synchronisation nach Neustart
    - 30 min ohne erfolgreiche Authentifizierung per Zertifikat mit EST
    - 5 min ohne erfolgreiche Authentifizierung per Zertifikat ohne EST
    - 4 h ohne BS-Akzeptanz bei Authentifizierung per Bootstrapping.
    - 4 h bis erneute Güligkeitsprüfung der aktuellen MQTT-Zertifikate per CRL

5. Gerätebeschreibung

Anschlussquerschnitt: 1,5 - 6 mm² fein-/mehrdrähtig
1,5 - 10 mm² eindrähtig

Abisolierlänge: 16 mm

PZ 2 4 Nm



Achtung!
Der Anschluss der Stromsensoren am Gerät muss **vor** der Montage am Stromleiter erfolgen!

Zur Entriegelung der Push-In-Anschlüsse wird ein Schlitz-Schraubendreher (≤ 2,5 mm) benötigt

Bezeichnung	Funktion
L1	Messeingang und Spannungsversorgung bei Modell DRC SD 1 ...
(L1), L2, L3, N/PEN	Messeingang
LED 1 (Device)	Authentifizierung am Backend-System (Cumulosity) **rot (Dauerlicht):** keine **grün (Dauerlicht):** erfolgt u. etabliert
LED 2 (Status)	Quitierte, bi-direktionale Verbindung zum Backend-System (Cumulosity) **AUS:** keine, bzw. nicht quittiert (Offline) **grün (blinken):** vorhanden (Online)
Taste 1 (Option)	**lang (> 10 s):** Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
Taste 2 (Basic)	**lang (> 5 s):** Geräte-Reset auslösen
Ethernet	Netzwerkverbindung: Verbindung zum Backend-System
Anschluss IO	Anschlüsse für Digitale Ein- und Ausgänge inkl. Hilfsversorgungsausgang
Anschluss CM	Anschlüsse für Stromsensoren

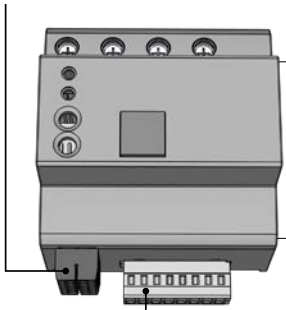
5. Gerätebeschreibung (Steckverbinder)

Anschluss IO (Input, Output, Hilfsversorgungsausgang)

Bezeichnung		Klemme		
[1]		2	1	
Version 230 Volt (Modell DRC SD **1** ...)Hilfsspannung, Ausgang +12 V_{DC}, ausschließlich für den Betrieb der potentialfreien digitalen Eingänge	Ue-	4	3	Ue+ (+12 V out)

Leitungslänge maximal 30 m	– Polarität beachten! +			
Input 1: max. 30 V_{DC} [3]	I1.2	6	5	I1.1
Input 2: max. 30 V_{DC} [1]	I2.2	8	7	I2.1
Input 3: max. 30 V_{DC} [1]	I3.2	10	9	I3.1

Leitungslänge maximal 30 m	Polarität beliebig			
Output 1 (potentialfreier Kontakt) [1] max. 30 V, max. 500 mA	O1.2	12	11	O1.1
Output 2 (potentialfreier Kontakt) [1] max. 30 V, max. 500 mA	O2.2	14	13	O2.1



Zur Entriegelung der Push-In-Anschlüsse wird ein Schlitz-Schraubendreher (≤ 2,5 mm) benötigt

Anschlussquerschnitt
IO-Stecker (push-in):
0,08 - 1,5 mm^2 ein-/feindrähtig
0,25 -1,0 mm^2 mit Aderendhülse
Abisolierlänge: 6 ... 7 mm

Anschluss CM (Stromsensoren)

Klemme	1	2	3	4	5	6	7	8
Bezeichnung	IL1.1	IL1.2	IL2.1	IL2.2	IL3.1	IL3.2		
Stromsensor	L1		L2		L3		[2]	

Anschlussquerschnitt
CM-Stecker (push-in):
0,08 - 2,5 mm^2 ein-/feindrähtig
0,25 -1,5 mm^2 mit Aderendhülse
Abisolierlänge: 8 ... 9 mm

[1] Aktuell ohne Funktion, Anschlüsse nicht beschalten.

[2] Nullleiterstrom wird berechnet, deshalb die Anschlüsse für Nullleitersromsensor nicht beschalten.

[3] Funktional reserviert zur Statusüberwachung eines SPD.

6. Montage

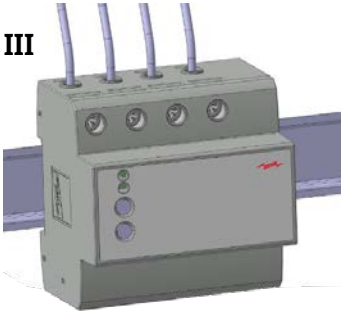
6.1 Montage einzeln

Die Montage des Geräts erfolgt auf einer 35mm-Hutschiene nach EN 60715.
Einsatz in Bereichen mit Überspannungskategorie III.

Vorsicherung

Passend zur Anschlussleitung muss die Vorsicherung gewählt werden, z.B. bei 1,5 mm^2 → B 16 A

300 V CAT III



6.2 Montage mit Überspannungsschutzgerät und Kammschiene

Diese Kombination ist u. a. für den Einsatz in Bereichen mit Überspannungskategorie IV. Zur Verbindung mit einem Überspannungsschutzgerät (SPD) gibt es passende Kammschienen.

Mehr Informationen hierzu im folgenden Kapitel „Einsatz bei Überspannungskategorie IV".

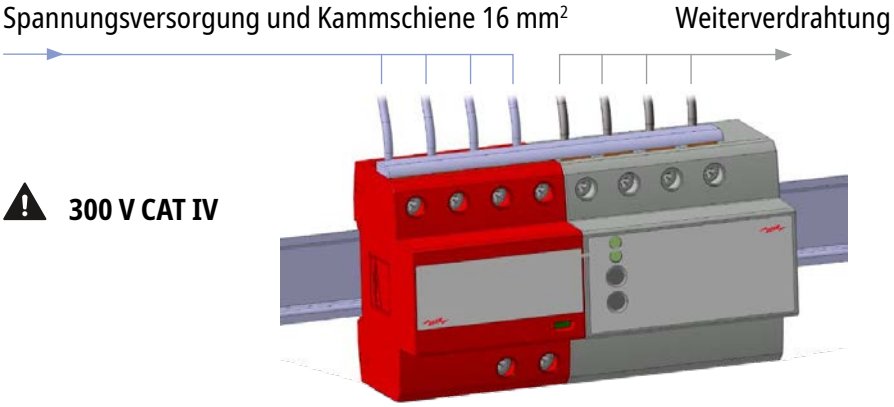
Montage und Anschluss eines DEHNrecord SD sowie eine mögliche Weiterverdrahtung über dessen Anschlussklemmen darf nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den Installationsnormen des Landes erfolgen.

Vorsicherung

Die Vorgaben des jeweiligen SPDs sind zu beachten.

Weiterverdrahtung

Bei einer Weiterverdrahtung über die Klemmen des DRC ist die Vorsicherung entsprechend zu wählen.



Die Rastelemente der Geräte besitzen eine Dauerentriegelungsposition, um ein gemeinsames Aufsetzen/Entnehmen auf die Hutschiene zu erleichtern.

6. Montage

6.3 Einsatz bei Überspannungskategorie IV

Grundsätzlich sind die Strom- und Spannungs-Messeingänge des DEHNrecord SD für die Messkategorie 300 V CAT III nach EN 61010-2-030 ausgelegt. Diese Messkategorie beinhaltet entsprechende Prüfpegel (4 kV) für Überspannungskategorie III bei 300 V nach EN 60664.

Befindet sich das DEHNrecord SD im Schutzbereich eines Überspannungsschutzgerätes (SPD), so ist auch der Einsatz bei Überspannungskategorie IV möglich. Das SPD muss die Überspannungen auf ein Level unter 2,5 kV begrenzen.

Das SPD muss eine optische Defektanzeige haben und sollte im gleichen Sichtbereich wie das DEHNrecord SD sein.

Im Schutzbereich des SPD wird für die Strom- und Spannungsmesseingänge des DEHNrecord SD die Messkategorie 300 V CAT III erreicht.

Die Sicherheitshinweise aus Kapitel 2 sind zu beachten!

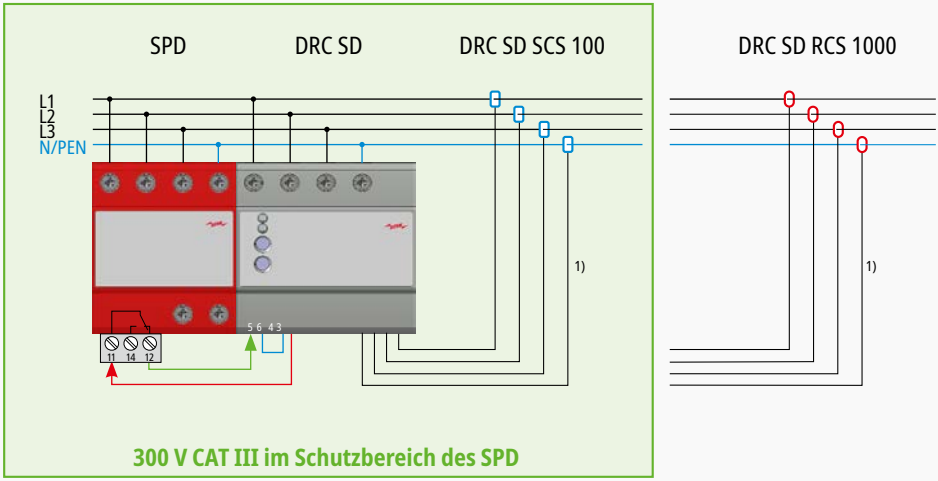
Es ist zu empfehlen, die Funktionalität der eingesetzten Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter (z. B. DEHNventil, DEHNvenCi, DEHNshield, DEHNvap, DEHNguard, usw.) zu überwachen.
Siehe hierzu die beispielhafte Überwachung des FM-Kontaktes auf den folgenden Seiten in Kapitel 7.1 und 7.2.

Strommessung mit Klappstromwandlern DRC SD SCS 100 (Art.-Nr. 910 936) unter CAT IV Bedingungen:

Diese können verwendet werden wenn der Schutz des SPDs auch für die Stromleiter gilt, an denen gemessen wird.

Strommessung mit Rogowski-Spulen DRC SD RCS 1000 (Art.-Nr. 910 937 / 910 938) unter CAT IV Bedingungen:

Diese können bis 600 V CAT IV eingesetzt werden. Der Schutz des SPDs muss nicht zwingend für die Stromleiter gelten, an denen gemessen wird.



Beispiel:

Installation des DEHNrecord SD mit einem SPD in einer Umgebung mit Überspannungskategorie IV. Im Schutzbereich des SPD (grüner Bereich) wird die für das DEHNrecord SD notwendige Messkategorie 300 V CAT III erreicht. Zugleich überwacht das DEHNrecord SD die Funktionalität des SPD über dessen Fernmeldekontakt.

Eine Strommessung ist wahlweise mit Klappwandlern (DRC SD SCS 100) oder Rogowski-Spulen (DRC SD RCS 1000) möglich.

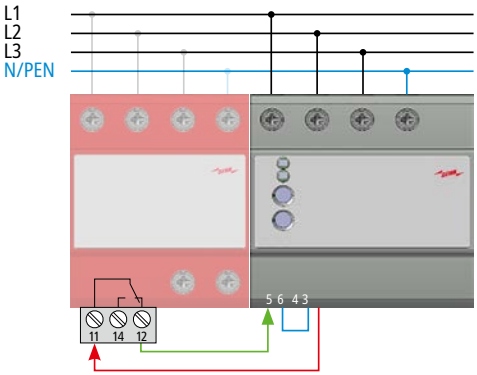
[1] Der Einsatz eines 4. Stromsensors zur N-Strommessung ist optional, siehe 4.7 Konfiguration.

7. Anschluss

7.1 Anschluss DRC SD 1 2 Art. Nr. 910922

Messeingänge

L1, L2, L3 und N werden mit Kabeln oder einer passende Kammschiene angeschlossen.



Spannungsversorgung

Das Gerät wird über den Messeingang L1 und N versorgt und kann Versorgungsunterbrechungen bis 5 s überbrücken. Bei längeren Unterbrechungen werden die Daten mit reduzierter Genauigkeit erfasst.

Versorgungsspannung U_B: 230 V_{AC} (50 Hz), max. 30 mA

Digitale Ein- und Ausgänge

Der digitale Eingang 1 (Pin 5 u.6) ist für die Statusüberwachung des SPD reserviert und generiert bei Statuswechsel ein entsprechendes Ereignis am Konfiguationspfad zum Backend-System. Bei der Verdrahtung gemäß nebenstehender Graphik ist die Pin-Zuordung wegen Polarität und Meldungsaussage zu beachten!

Hilfsspannung

Zum Betrieb der galvanisch getrennten digitalen Eingänge kann die Hilfsspannung (Ue+, Ue-) verwendet werden.

Verdrahtung eines SPDs mit Fernmeldekontakt:

- SPD-Kontakt (Anschluss 11) mit Hilfsspannung 12 V_{DC} (Stecker IO Kl. 3) verbinden
- Rückmeldung von SPD-Kontakt (Anschluss 12 oder 14) an Digitaleingang I1.1 (Stecker IO Kl. 5)
- Verbindung Masse (Stecker IO Kl. 4 und 6)

Konfiguration:

Die Konfiguration des Gerätes erfolgt über das Einspielen eines Konfigurationsdokuments. Dieses wird über das Backend-System bereitgestellt.

7.2 Stromsensoren

Mit den als Zubehör erhältlichen flexiblen Rogowski-Stromsensoren (DRC SD RCS 3m, Art-Nr. 910 937) oder DRC SD RCS 1m, Art-Nr. 910 938) oder den Klappstromwandlern (DRC SD SCS 1m, Art-Nr. 910 936) können pro Gerät bis zu 4 netzfrequente Lastströme erfasst und daraus Leistungs- und Energiewerte berechnet werden.

Anschluss am Gerät

Schritt 1: Anlage freischalten vor der Montage an nicht isolierten, stromführenden, aktiven Leitern.

Schritt 2: Stromsensoren am Klemmblock anschließen und Klemmblock einstecken.

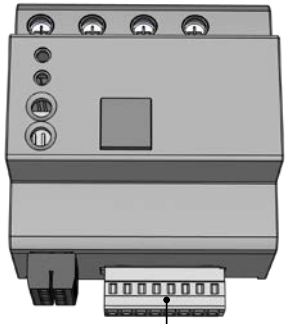
Schritt 3: Stromsensoren am Leiter montieren.

Demontage

Schritt 1: Anlage freischalten vor der Demontage an nicht isolierten, stromführenden, aktiven Leitern.

Schritt 2: Stromsensoren vom Leiter demontieren.

Schritt 3: Stromsensoren vom Klemmblock trennen.



Anschluss CM (Stromsensoren)

Klemme	1	2	3	4	5	6	7	8
Bezeichnung	IL1.1	IL1.2	IL2.1	IL2.2	IL3.1	IL3.2	IN.1	IN.2
Kontakt-zuordnung								
Stromsensor	L1		L2		L3		N [1)]	

[1)] Da der Nullleiterstrom vom Gerät aus den 3 Leiterströmen berechnet werden kann, braucht dieser nicht mit einem separaten Sensor gemessen werden. Damit kann dieser Sensoreingang unbeschaltet bleiben. Er muss dazu aber über die Konfiguration deaktiviert sein.

8. Inbetriebnahme

Nach Montage und Anschluss.

8.1 Schritt 1 – Anlegen der Spannung

Nach Anlegen der Spannung:

LED 1 (Device) leuchtet rot, solange keine Authentifizierung am Backend-System zustandegekommen ist

LED 2 (Status) ist AUS, solange keine quittierte Verbindung zum Backend-System besteht (Offline)

8.2 Schritt 2 – Verbindung zum Backend-System

Sobald eine Internetverbindung über den Ethernet-Port am Gerät zum Backend-System vorhanden u. aufgebaut ist (ggf. auch über ein Gateway) erfolgt dort die Authentifizierung des Geräts.

LED 1 (Device) leuchtet grün nach erfolgreicher Autentifizierung

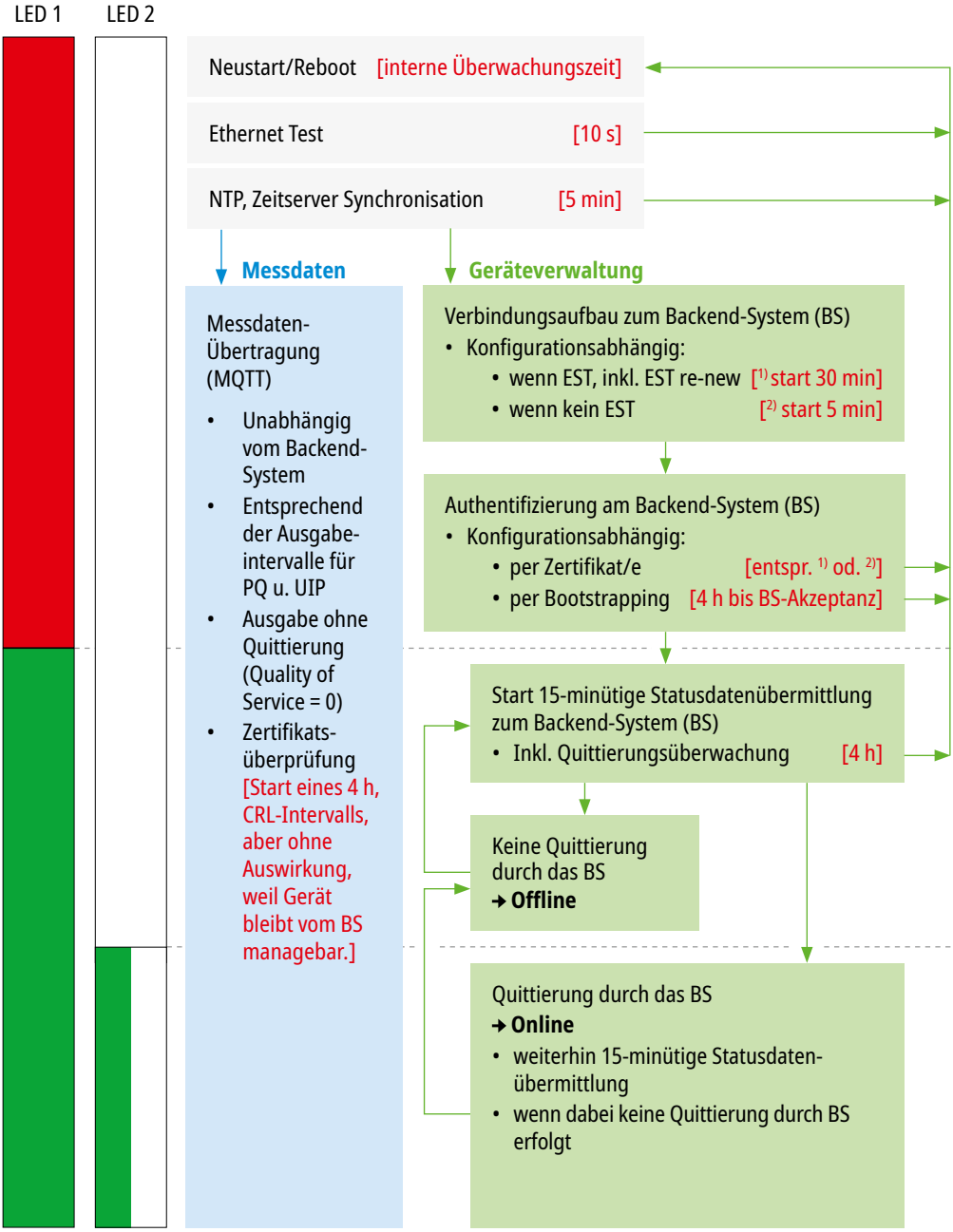
LED 2 (Status) blinkt grün bei quittierter Verbindung zum Backend-System (Online)

8.3 Schritt 3 – Prüfung

Nach erfolgreicher Anmeldung/Registrierung eines Geräts im Backend-System können dort die Status- u. Messdaten überprüft werden.
Über das BS können auch LOG-Daten vom Gerät abgerufen werden.

8.4 Schritt 4 – Konfiguration

Die Konfiguration des Gerätes erfolgt über das Einspielen (Download) eines Konfigurationsdokument. Dieses wird über das Backend-System automatisiert bereitgestellt oder kann auch einzeln manuell gesteuert über das Backend-System überspielt werden.


LED 1
LED 2
Neustart/Reboot [interne Überwachungszeit]
Ethernet Test [10 s]
NTP, Zeitserver Synchronisation [5 min]
Messdaten
Geräteverwaltung
Messdaten-Übertragung (MQTT)
• Unabhängig vom Backend-System
• Entsprechend der Ausgabe-intervalle für PQ u. UIP
• Ausgabe ohne Quittierung (Quality of Service = 0)
• Zertifikats-überprüfung [Start eines 4 h, CRL-Intervalls, aber ohne Auswirkung, weil Gerät bleibt vom BS managebar.]
Verbindungsaufbau zum Backend-System (BS)
• Konfigurationsabhängig:
• wenn EST, inkl. EST re-new [1) start 30 min]
• wenn kein EST [2) start 5 min]
Authentifizierung am Backend-System (BS)
• Konfigurationsabhängig:
• per Zertifikat/e [entspr. 1) od. 2)]
• per Bootstrapping [4 h bis BS-Akzeptanz]
Start 15-minütige Statusdatenübermittlung zum Backend-System (BS)
• Inkl. Quittierungsüberwachung [4 h]
Keine Quittierung durch das BS
→ Offline
Quittierung durch das BS
→ Online
• weiterhin 15-minütige Statusdaten-übermittlung
• wenn dabei keine Quittierung durch BS erfolgt

9. Funktionsweise

9.1 User-Interface

User-Interface – LEDs

Die Anzeige am Gerät erfolgt durch zwei RGB-LEDs.
Diese unterscheiden sich auch durch Blinken und Dauerlicht.
Gleichzeitig aktive Betriebszustände werden durch LED 1 (Device) nacheinander angezeigt.

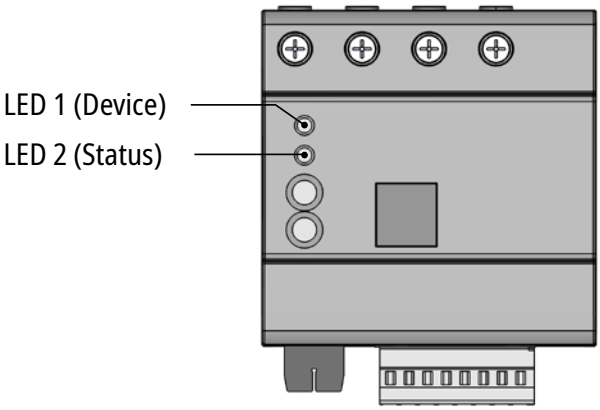
Anzeige bei Standardkonfiguration

LED 1 (Device)

leuchten	keine Authentifizierung und somit ggf. auch keine Verbindung zum Backend-System (BS)
leuchten	Authentifizierung am BS erfolgreich durchgeführt

LED 2 (Status)

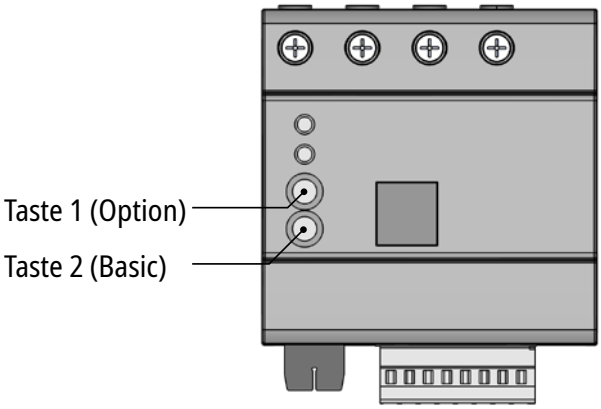
aus	Offline, aktuell keine quittierte Verbindung zum BS
blinken	Online, quittierte Verbindung zum BS vorhanden



User-Interface – Tasten

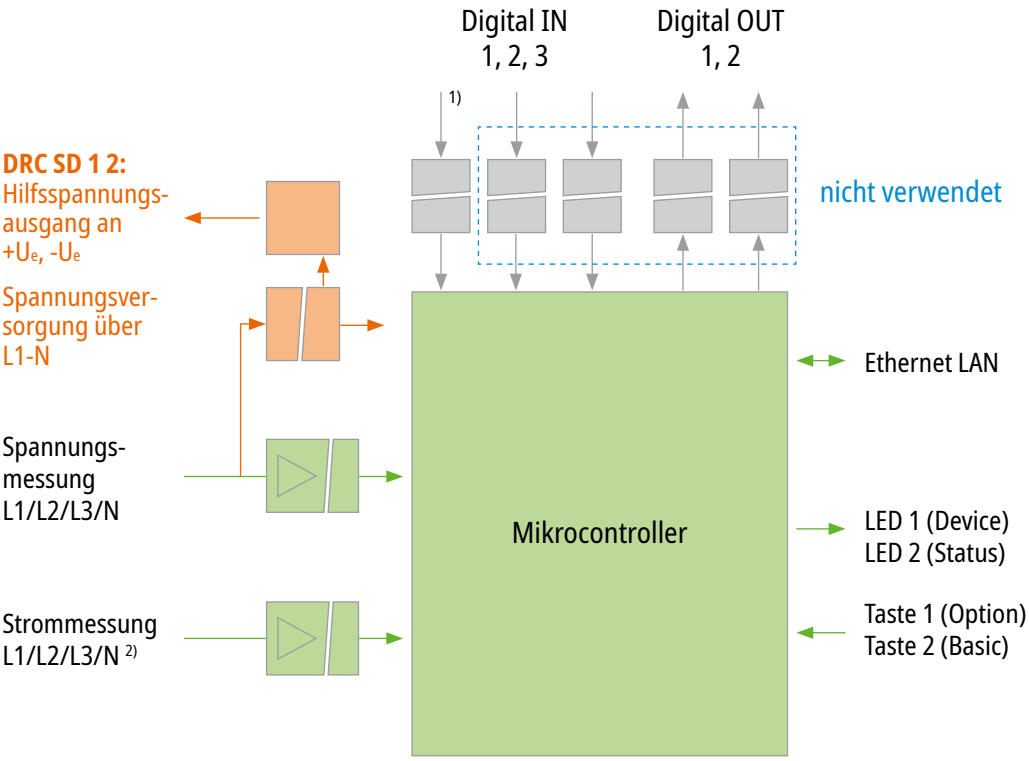
Zur Bedienung am Gerät stehen zwei Tasten zur Verfügung.
Diese sind nach Betätigungsdauer funktional unterschiedlich belegt.

Taste	Dauer	Funktion
1 (Option)	lang (>10 sec)	Zurücksetzen auf Werkseinstellung
2 (Basic)	lang (>5 sec)	Geräte-Reset auslösen



9. Funktionsweise

9.2 Blockschaltbild



[1] Digital IN 1 reserviert für SPD Statusabfrage.

[2] Nullleiterstrom wird berechnet, wenn dieser Strommesseingang per Konfiguration deaktiviert wurde.
➔ der 4. Stromsensoreingang kann ungenutzt bleiben.

9. Funktionsweise – Messwerte

9.3 Messwerte

Das DEHNrecord SD erfasst kontinuierliche Messgrößen der Spannungsqualität (Power Quality, PQ).

Zudem stellt es auch Energie- und Leistungsdaten sowie den aktuellen Zustand des digitalen Eingangs (IN1) zur Verfügung.

Die folgende Auflistung stellt eine Übersicht der Messgrößen dar.

Power Quality:

- Spannungshöhe $U_{(PQ)}$ pro Phase
- Frequenz f an der Referenzphase
- Flicker P_{st} pro Phase
- Spannungsunsymmetrie u_2, u_0 über alle Phasen
- Gesamtoberwellenanteil U_{h2}...40 pro Phase

Digital IO:

Der digitale Eingang IN1 wird exclusiv zur Statusabfrage eines externen Überspannungschutzgeräts (SPD) verwendet.

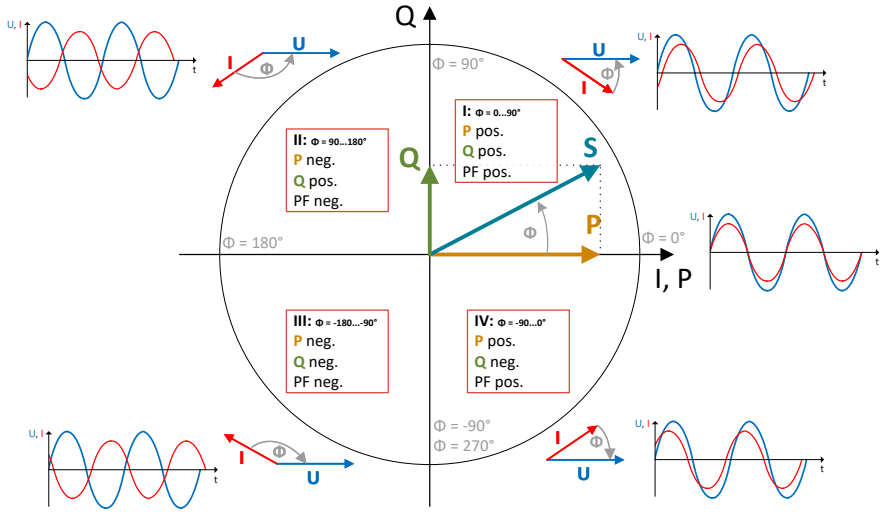
Die beiden Ausgänge werden aktuell nicht berücksichtigt.

Im aktuellen Konfigurationsumfang sind die digitalen Ein- und Ausgänge nicht konfigurierbar.

Energie:

- Spannung U in Volt [V]
- Strom I in Ampere [A]
- Wirkleistung P in Watt [W]
- Blindleistung Q in Volt ampere reactiv [Var]
- Phasenwinkel Strom DEG in Grad [°]
  ϕI1-U1
  ϕI2-U2
  ϕI3-U3
- Phasenwinkel Spannungen DEG in Grad [°]
  ϕU1-U2
  ϕU2-U3
  ϕU3-U1

Informationen zu den Vorzeichen der Messgrößen P, Q und DEG.



Die Scheinleistung wird nicht erfasst bzw. übertragen und ist hier nur zur Erklärung/Übersicht enthalten.

Der Nullleiterstrom wird aus den 3 Phasenströmen berechnet, wenn in der Konfiguration der Nullleiter-Strommesskanal deaktiviert ist, oder gemessen, wenn aktiviert.

Die Voreinstellung des Mittelwertberechnungs- bzw. Ausgabeintervalls für die Energiedaten beträgt 1 Minute, kann aber im Bereich 1...60 min konfiguriert werden. Bedingung ist, dass die Vorgabe in Minuten ein ganzzahliger Teiler von 60 ist.

Energie:

Messgrößen

Über die jeweiligen Messkreise werden folgende Messgrößen erfasst:

Spannung U, Strom I, Wirkleistung P, Blindleistung Q, Spannungswinkel U_x-U_y, Phasenwinkel I_x-U_x.

Messintervalle

Es kann ein Messintervall von 1 ... 60 min konfiguriert werden. Dieses Messintervall entspricht zugleich der Mittelungszeit, über die für jede UIP-Messgröße der Mittelwert gebildet wird.

Konfguration siehe 4.7.

9.4 Kommunikation über das Netzwerk

Ports und Protokolle, die das DEHNrecord SD für die Kommunikation über das Netzwerk benutzt:

Port	Protokoll	Beschreibung/Beispiel
	ICMP	für Ping-Befehl

Externe Kommunikation

Port	Protokoll	Beschreibung/Beispiel
123	NTP	Zeit-Synchronisation (wenn externer Zeitserver genutzt wird)
443	HTTPS	Kommunikation zum Backend-System
8883	MQTT/TLS	

9.5 Firmware Update

Die Update Datei wird von DEHN für NetzeBW zur Verfügung gestellt. Ein Firmware Update wird über das Backend-System von NetzeBW auf die Geräte verteilt.

9.6 Kontroll- bzw. Überwachungshilfsmittel

Zur Kontrolle im laufenden Betrieb sendet das Gerät zyklisch, alle 15 min, folgende Daten an das Backend-System:

- Prozessorauslastung in %
- interne Temperatur in °C
- Heartbeat in Sek. seit letztem Neustart/Reset

Zur Ablaufüberwachung werden folgende Funktionen per Zeiintervall überwacht und die zu einem automatischen Neustart führen:

- 10 s ohne Ethernetbereitschaft nach Neustart
- 5 min ohne Verbindung zu einem Zeitserver zur Synchronisation nach Neustart
- 30 min ohne erfolgreiche Authentifizierung per Zertifikat mit EST
- 5 min ohne erfolgreiche Authentifizierung per Zertifikat ohne EST
- 4 h ohne BS-Akzeptanz bei Authentifizierung per Bootstrapping.
- 4 h bis erneute Güligkeitsprüfung der aktuellen MQTT-Zertifikate per CRL

10. Geräte-Einstellungen

10.1 Allgemein

Die Konfiguration des Gerätes erfolgt über das Einspielen eines Konfigurationsdokuments.
Dieses wird über das Backend-System bereitgestellt. (siehe 4.7)

10.2 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Um das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen ist die Taste 1 (Option) für mindestens 10 Sekunden zu drücken.
Sobald beide LEDs erlöschen startet das DEHNrecord SD neu und übernimmt die Default-Werte.
Achtung: Hierdurch werden die Zertifikate auf die des Herstellers zurückgesetzt.

11. PQ Auswertung

11.1 Allgemein

Eine Bewertung der Messwerte, nach der EN 61000-4-30:2015, Klasse A, erfolgt nicht am Gerät. Damit kann das Gerät die Spannungsqualität nicht auswerten.

Die Erfassung erfolgt in 10-minütigen, nach UTC-Zeit synchronisierten Intervallen. Daraus resultiert das 10 Minuten Sendeintervall des PQ-Datenpakets.

11.2 Spannungshöhe

Die gemessene Spannungshöhe ist definiert durch den Effektivwert der Spannung zwischen Außen- und Neutralleiter (bzw. Außen- und PEN-Leiter). Sie werden pro Phase über ein Zeitfenster von 10 Minuten gemittelt.

11.3 Frequenz

Die Frequenz der Netzspannung wird an der Referenzphase über ein Zeitfenster von 10 Sekunden ermittelt. Es erfolgt eine Übertragung des aktuellen 10s-Wertes zum Zeitpunkt der Übertragung.

11.4 Flicker

Flicker ist visuell wahrnehmbare Änderung der Leuchtstärke von Lichtquellen. Es wird unterschieden in für Kurzzeit-Flicker P_{st} (10-Minuten-Wert) und Langzeit-Flicker P_{lt} (2-Stunden-Wert).

Zur Übertragung kommt der jeweils aktuelle Kurzzeit-Flicker-Wert pro Phase.

11.5 Gesamtverzerrung THD, Harmonische, Zwischenharmonische

Die Verzerrung der Netzspannung wird mithilfe von Harmonischen (Oberschwingungen) und Zwischenharmonischen beschrieben.

Harmonische Spannungen sind ganzzahlige Vielfache der Grundschwingung und sind gekennzeichnet durch eine Ordnung h → z.B. U_{h3} für die Oberschwingung dritter Ordnung (im 50-Hz-Netz wären das 150 Hz).

Zwischenharmonsiche Spannungen sind nicht-ganzzahlige Vielfache der Grundschwingung.

Die Gesamtverzerrung THD (auch als Klirrfaktor bekannt) berechnet sich, vereinfacht ausgedrückt, aus der Summe des Quadratischen Mittels der Verhältnisse von Oberschwingung zu Grundschwingung bis zu einer gewissen Ordnung h.

Pro Phase wird der THD(h2...h40) über 10 Minuten gemittelt erfasst und übertragen.

12. Technische Daten

Spannungsversorgung

Spannungsversorgung	230 V_{AC} (über L1 und N)
Eingangsspannungsbereich	185 - 265 V_{AC}, 47 - 53 Hz
Stromaufnahme	30 mA (max.)
Leistungsaufnahme	8 W (max.)
Maximal zulässige Eingangsspannung im Fehlerfall (bei getrenntem Neutralleiter)	400 V_{AC}
Versorgungsspannungspufferung bei Netzausfall	min. 5 Sekunden
Versorgungsspannungspufferung bei Spannungseinbruch bis 70 %	min. 60 Sekunden
Erlaubte Überspannung	463 V_{AC} für 5 Sekunden

Messeingänge L1/L2/L3/N

Nenneingangsspannung	230/400 V_{AC} CAT III
Nenneingangsfrequenz	50 Hz
Isolation: Anschlüsse zu digitalen Ein-/Ausgängen und zu DC in/out	galvanisch getrennt
Anschlusskabel	1,5 mm^2 - 6 mm^2 (fein-/mehrdrähtig), 10 mm^2 (eindrähtig)
Vorsicherung	Passend zur Anschlussleitung, z.B. bei 1,5 mm^2 -> B 16 A
Vorsicherung in Kombination mit einem SPD	Die Vorgaben des jeweiligen SPDs sind zu beachten

12. Technische Daten

Analoge Eingänge

Spannungsmessung (3x)	Erfassung der AC-Netzspannung aller drei Phasen
Strommessung (4x)	Externe ausgewiesene Stromsensoren zur Erfassung von AC-Netzströmen aller drei Phasen sowie Neutralleiter

Schnittstellen

Ethernet (1x RJ45)	Abfrage und Konfiguration durch das Backend-System.
Digitale Eingänge (3x)	Erfassung von digitalen Signalen Nennspannung 24 V_{DC}, max. 30 V_{DC}; Ein > 8,5 V; Aus < 7,35 V
Digitale Ausgänge (2x)	Die digitalen Ausgänge sind nicht verwendet.

Benutzerschnittstellen

Taster (2x)	Bedienung während des Betriebs
LEDs (2x RGB)	Anzeige verschiedener Zustände

Normen

Sicherheit (MSRL)	EN 61010-1: 2010 + Cor. 2011 EN 61010-2-030: 2010 + Cor. 2011
EMV (MSRL, Industrie, Kraftwerke)	EN 61326-1: 2013 EN 61000-6-5: 2015 + AC: 2018
Spannungsqualität (Geräte/Merkmale)	EN 62586-1: 2017 EN 61000-4-30: 2015

12. Technische Daten

Gerät allgemein

Abmessungen B x H x T	90 (5 TE) x 90 x 65 mm
Gewicht	400 g (500 g inkl. Verpackung)
Gehäuse – Werkstoff	PA 12, grau
Gehäuse – Schlagfestigkeit	IK 06
Einbauort	Innenraum
Montageart	DIN-Schiene (für REG) in Haupt- oder Unterverteilung, Betrieb mit Schalttafelabdeckung
Anschluss Versorgung/ Netzspannungsmessung	Kammschiene 2-pol./4-pol., Einzeladern 2-pol./4-pol.
Schutzart	IP20

Kombinationsmöglichkeiten

Mit SPD (Produktfamilie), direkt mit Kammschiene	DEHNventil, DEHNshield, DEHNguard, DEHNbloc modular
Mit SPD (Produktfamilie), frei verdrahtet	DEHNvenCI, DEHNbloc Maxi, DEHNrail

12. Technische Daten

Umgebungsbedingungen (definiert für die Geräteklasse PQI-A-FI1 nach DIN EN 62586-1)

Umgebungstemperatur: Lagerung und Transport	-40 °C bis +70 °C
Umgebungstemperatur: Nennbetriebsbereich	-10 °C bis +45 °C
Umgebungstemperatur: Grenzbetriebsbereich	-25 °C bis +55 °C
Relative Luftfeuchte: 24-h-Durchschnitt	Lagerung und Transport: von 5 % bis 95 % Betrieb in Innenräumen: von 5 % bis 95 % Anmerkung: Keine Kondensation, kein Eis
Verschmutzung durch Staub, Salz, Rauch, korrosives/brennbares Gas, Dämpfe	keine signifikante Verschmutzung
Schwingungen, Erdstöße	IEC 60721-3-1, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-3
Elektromagnetische Störfestigkeit	DIN EN 61000-6-5:2016-07
Betriebshöhe	max. 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie (bezogen auf die Netzversorgungsspannung)	III, zusammen mit SPD: IV
Messkategorie	300 V CAT III, zusammen mit SPD: 300 V CAT IV

12. Technische Daten

Spannungsmesseingänge

Anschluss an TT- und TN-S-System	L1, L2, L3, N	
Anschluss an TN-C-System	L1, L2, L3, PEN	
Anschluss an IT-System	keine Verwendung möglich	
Anschlussquerschnitt	1,5 - 6 mm² fein-/mehrdrähtig 1,5 - 10 mm² eindrähtig	Abisolierlänge 16 mm Anzugsdrehmoment 4 Nm
Kammschiene	Kupfer, 16 mm², Kammlänge ≥ 15,5 mm, Austritt oben	
Kammschiene, zur Verwendung mit DEHNshield, DEHNguard (4TE)	MVS 4 8 11, 900 814	
Kammschiene, zur Verwendung mit DEHNventil, DEHNbloc modular (8TE)	MVS 4 56, 900 614	
Parallelanschluss Kammschiene und Leitung	möglich	
Eingangsspannung Lx – N	230 V_{eff}, 50 Hz, max. 300 V_{eff}	
Bemessungsspannung/Messkategorie	300 V CAT III	
Bemessungsspannung/Messkategorie zusammen mit SPD ($U_p \leq 2{,}5$ kV)	300 V CAT IV	

Strommesseingänge für ausgewiesene, externe Klappkernwandler oder Rogowski-Spulen

Anzahl	4	
Sensortyp	Kleinspannungssignalausgang, 333mV bei Nennstrom	
Anschlussquerschnitt	0,08 - 1,5 mm² ein-/feindrähtig 0,25 - 1,5 mm² mit Aderendhülse	Abisolierlänge 8 - 9 mm
Parametrierung	über Konfigurationsdatei im Backend-System	
Isolation Strommesseingang	keine galvanische Trennung	

12. Technische Daten

Stromsensoren – Klappkernwandler, DRC SD SCS 100 (Art.-Nr. 910 936)

Messbereich	0 - 100 A (120 A Maximum), 50 Hz
Bandbreite	1,5 kHz
Genauigkeitsklasse	Klasse 1 nach IEC 61869-2
Ringdurchmesser innen	16 mm
Abmessung (B x T x H)	40,8 x 33,2 x 56,1 mm
Anschlusskabellänge	1 m
Befestigung am zu messenden Leiter	mit 2 Kabelbindern
Gewicht	120 g
Sicherheit/Isolation, Berührbarkeit Sensoren	300 V CAT III
Sicherheit/Isolation, zum stromführenden Leiter	300 V CAT III

Stromsensoren – Rogowski-Spule, teilbar, flexibel, DRC SD RCS 1000	**Art.-Nr. 910 937**	**Art.-Nr. 910 938**
Messbereich	0 - 1000 A (2000 A Maximum), 50 Hz	
Bandbreite	50 kHz	
Genauigkeitsklasse	Klasse 1 nach IEC 61869-2	
Ringdurchmesser innen	150 mm	
Abmessung	Ø 10 mm	
Anschlusskabellänge	3 m	1 m
Gewicht	250 g	
Sicherheit/Isolation, Berührbarkeit Sensoren	300 V CAT III	
Sicherheit/Isolation, zum stromführenden Leiter	1000 V CAT III bzw. 600 V CAT IV	

12. Technische Daten

Digitale Ausgänge (2 Stück)

Typ	PhotoMOS-Relais, bidirektional
Spannung max.	30 V
Strom max.	500 mA
Leistung max.	500 mW
Einschaltwiderstand max.	150 mΩ
Polarität	beliebig
Anschlusskabellänge	max. 30 m
Isolation: Anschlüsse zu Spannungsmesseingängen	300 V CAT III
Isolation: Anschlüsse zu anderen digitalen Ein-/Ausgängen	galvanisch getrennt
Isolation: Anschlüsse zu externer DC-Versorgung	100 V

Digitale Eingänge (3 Stück)

Typ	multifunktional (I1 reserviert für SPD-Überwachung)
Spannung	Nennspannung 24 V_{DC}, max. 30 V_{DC}; Ein > 8,5 V; Aus < 7,35 V
Stromaufnahme	max. 10 mA
Polarität	ist zu beachten
Isolation: Anschlüsse zu Spannungsmesseingängen	300 V CAT III
Isolation: Anschlüsse zu anderen digitalen Ein-/Ausgängen	galvanisch getrennt
Isolation: Anschlüsse zu externer DC-Versorgung	100 V

12. Technische Daten

Messung Spannungsqualität

Messverfahren	EN 61000-4-30:2015, Klasse A
Auswertung	keine
Messung	3-phasig (L1, L2, L3, N/PEN)
Nennwert Spannung/Frequenz	230 V_{eff} / 50 Hz

Messung Spannungsqualität	**Messbereich**	**Messgenauigkeit/ -verfahren**
Spannungshöhe	10 - 150 % von U_N	± 0,1 % von U_N
Frequenz	± 15 % von f_N	± 10 mHz
Flicker	0,2 - 10 P_{st}	EN 61000-4-15
Unsymmetrie	0,5 - 5 % von u_2 und u_0	0,15 %
Oberschwingungen, Zwischenharmonische	Ordnung 2. - 50.	EN 61000-4-7 (Klasse I)

13. Wartung

Die Wartung des Gerätes wird spätestens 5 Jahre ab Übergabe und danach regelmäßig spätestens alle 5 Jahren nach der jeweils letzten Wartung empfohlen.

Sollten sich die Messergebnisse vor dem Erreichen eines Wartungszeitpunktes dauerhaft verschlechtern, wird eine vorgezogene Wartung des Gerätes nahe gelegt.

13.1 Prüfung

Eine Prüfung könnte z.B. durch eine Parallelmessung mit einem Referenzgerät erfolgen.

Gründe für eine vorzeitige Wartung können u.a. sein:

- Das Gerät war längere Zeit Temperaturen außerhalb des Toleranzbereichs ausgesetzt
- Häufige und außerordentliche EMV-Phänomene

Bitte beachten:

Der Grund für eine dauerhafte Verschlechterung der Messergebnisse kann allein in der tatsächlichen Verschlechterung der Netzqualität liegen, ohne dass eine vorzeitige Wartung erforderlich ist.

13.2 Reinigung

Im angeschlossenen Zustand darf das Gerät nicht gereinigt werden.

Im nicht angeschlossenen Zustand kann das Gerät mit einem mit Wasser angfeuchteten Tuch gereinigt werden. Es darf keine Flüssigkeit in das Gerät eindringen.

13.3 Demontage

WARNUNG
Gefahr durch Stromschlag
Die Demontage eines DEHNrecord SmartDevice darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen!

13.4 Entsorgung

Das Gerät darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden!
Weiterführende Informationen entnehmen Sie unserer Homepage:
www.dehn.de

14. Firmware

Die am Gerät implementierte Firmware wurde für die speziellen Anforderungen an die Netze BW GmbH angepasst und spezifiziert.

15. Lizenzhinweis und Haftungsbestimmungen

Unsere Produkte beinhalten unter anderem auch sogenannte Open-Source-Software, die von Dritten hergestellt und für die freie Verwendung durch jedermann veröffentlicht wurde. Die Open-Source-Software steht unter besonderen Open-Source-Softwarelizenzen und dem Urheberrecht Dritter. Jeder Kunde kann die Open-Source-Software nach den Lizenzbestimmungen der jeweiligen Hersteller grundsätzlich frei verwenden. Die Rechte des Kunden, die Open-Source-Software über den Zweck unserer Produkte hinaus zu verwenden, werden im Detail von dem jeweils betroffenen Open-Source-Softwarelizenzen geregelt. Der Kunde kann die Open-Source-Software, so wie in der jeweiligen gültigen Lizenz vorgesehen, über die Zweckbestimmung, die die Open-Source-Software in unseren Produkten erfährt, hinaus frei verwenden. Für den Fall, dass zwischen unseren Lizenzbestimmungen für eines unserer Produkte und der jeweiligen Open-Source-Softwarelizenz ein Widerspruch besteht, geht die jeweils einschlägige Open-Source-Softwarelizenz unseren Lizenzbedingungen vor, soweit die jeweilige OpenSource-Software hiervon betroffen ist.

Die Nutzung der verwendeten Open-Source-Software ist unentgeltlich möglich. Wir erheben für die Benutzung der Open-Source-Software, die in unseren Produkten enthalten sind, keine Nutzungsgebühren oder vergleichbare Gebühren. Die Benutzung der Open-Source-Software durch den Kunden in unseren Produkten ist nicht Bestandteil des Gewinns, den wir mit der vertraglichen Vergütung erzielen.

Aus der erhältlichen Liste ergeben sich alle Open-Source-Softwareprogramme, die in unseren Produkten enthalten sind. Soweit Programme, die in unseren Produkten enthalten sind, unter der GNU General Public License (GPL), GNU Lesser General Public License (LGPL), der Berkeley Software Distribution (BSD), des Massachusetts Institute of Technology (MIT) oder einer anderen Open-Source-Softwarelizenz stehen, die vorschreibt, dass der Quellcode zur Verfügung zu stellen ist, und sollte diese Software nicht bereits mit unserem Produkt auf einem Datenträger oder im Quellcode mitgeliefert worden sein, so übersenden wir diesen jederzeit auf Nachfrage.

Unser Angebot, den Quellcode auf Nachfrage zu versenden, endet automatisch mit Ablauf von 3 Jahren nach Lieferung des jeweiligen Produkts an den Kunden. Anfragen sind insoweit möglichst unter Angabe der Seriennummer unseres Produktes an folgende Adresse zu senden:

DEHN SE
Hans-Dehn-Straße 1
92318 Neumarkt
Deutschland

Sitz: Neumarkt

Registergericht:
Amtsgericht Nürnberg HRB 39357
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer:
DE345981357

Vorstand: Dr. Philipp Dehn
(Vorstandsvorsitzender)
Helmut Pusch, Christian Köstler,
Christian Höhler, Florian Bohlmann

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Markus Thoma

Telefon: +49 9181 906-0
Fax: +49 9181 906-1100
E-Mail: info@dehn.de

Inhaltlich Verantwortlicher
gem. § 55 Abs. 2 RStV:
Florian Dünkel,
Hans-Dehn-Str.1,
92318 Neumarkt

Besondere Haftungsbestimmungen
Wir übernehmen keine Gewährleistung und Haftung, wenn die Open-Source-Softwareprogramme, die in unseren Produkten enthalten sind, vom Kunden in einer Art und Weise verwendet werden, die nicht mehr dem Zweck des Vertrages, der dem Erwerb eines unserer Produkte zu Grunde liegt, entspricht. Dies betrifft insbesondere jede Verwendung der Open-Source-Softwareprogramme außerhalb unserer Produkte. Für die Verwendung der Open-Source-Software jenseits des Vertragszwecks gelten die Gewährleistungs- und Haftungsbestimmungen, die die jeweils gültige Open-Source-Softwarelizenz für die entsprechende Open-Source-Software, wie nachstehend aufgeführt, vorsieht. Wir haften insbesondere auch nicht, wenn die Open-Source-Software in unseren Produkten oder die gesamte Softwarekonfiguration in unseren Produkten geändert wird. Die mit dem Vertrag, der dem Erwerb unserer Produkte zugrunde liegt, gegebene Gewährleistung gilt nur für die unveränderte Open-Source-Software und die unveränderte Softwarekonfiguration in unseren Produkten. Sie können sich auch an unsere Support-Abteilung (technik.support@dehn.de) wenden, um eine Liste der in diesem Produkt verwendeten Open-Source-Software zu erhalten.

Technischer Support
Tel.: +49 9181 906 1750
E-Mail: technik.support@dehn.de

Surge Protection
Lightning Protection / Earthing
Safety Equipment
DEHN protects.

DEHN SE
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
www.dehn-international.com

Surge protection

Manual

DEHNrecord SD 1 2

Multifunctional measuring and analysis device
for monitoring power quality

DE / EN

Publication No. 2086 / Update 04.26 Mat-No. 3035122

Copyright 2025 © **DEHN SE** / protected by ISO 16016

www.dehn-international.com

Legal notice

Manufacturer

DEHN SE
Hans-Dehn-Str. 1
92306 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
www.dehn-international.com

Technical Support Service Hotline

Tel. +49 9181 906-1750
technik.support@dehn.de

Contents

Legal notice 2

Manufacturer 2

Technical Support Service Hotline 2

1. Terms and abbreviations 5

2. Safety 6

2.1 Intended use 6

3. Scope of delivery 7

3.1 Accessories (optional) 7

4. Service description 8

4.1 Measuring the power quality according to EN 61000-4-30, class A 8

4.2 Additional measurement capabilities 8

4.3 Device variants 8

4.4 Measurement locations, measurement tasks 9

4.5 Measured values – recording 9

4.6 Measured values – evaluation of power quality (PQ) 9

4.7 Configuration 9

4.8 Events and output channels 14

4.9 Output, monitoring and response intervals 14

5. Device description 15

6. Mounting 17

6.1 Mounting as a single device 17

6.2 Mounting with surge protective device and busbar 18

6.3 Use with overvoltage category IV 19

7. Connection 21

7.1 Connection, DRC SD 1 2 Part No. 910922 21

7.2 Current sensors 22

8. Commissioning 23

8.1 Step 1 – Applying the voltage 23

8.2 Step 2 – Connection to the backend system 23

8.3 Step 3 – Check 23

8.4 Step 4 – Configuration 23

Contents

9. Functionality 25

9.1 User interface ... 25
9.2 Block diagram ... 27
9.3 Measured values ... 28
9.4 Communication via the network ... 30
9.5 Firmware update ... 31
9.6 Control or monitoring tools ... 31

10. Device settings 32

10.1 General ... 32
10.2 Factory reset ... 32

11. PQ evaluation 33

11.1 General ... 33
11.2 Voltage magnitude ... 33
11.3 Frequency ... 33
11.4 Flicker ... 33
11.5 Total harmonic distortion THD, harmonics, interharmonics ... 34

12. Technical data 35

13. Maintenance 43

13.1 Check ... 43
13.2 Cleaning ... 43
13.3 Dismantling ... 43
13.4 Disposal ... 43

14. Firmware 44

15. License notices and special liability regulations 45

1. Terms and abbreviations

BS	Backend system for device management, including configuration, update management, and KeepAlive/health data display
C8Y	Cumulocity IoT (Internet Of Things) platform
CRL	Certificate revocation list for checking the validity of certificates based on this list
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol, for automatic network configuration through a server
DNS	Domain Name System, for address-to-name resolution in IP-based networks
DRC SD	DEHNrecord SD
EST	Enrollment over Secure Transport, cryptographic protocol for certificate exchange during device enrolment
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
MAC	Media Access Control address of a device for data allocation in the network
MDS	Measurement data server for receiving/storing measurement data (MQTT)
MSRL	Equipment for measurement, control, and laboratory use according to EN 61010-1
mTLS	Mutual Transport Layer Security, cryptographic authentication method for network connections
POP	Power Frequency Overvoltage Protection Device – Protection device against mains frequency surges
PQ	Power Quality – power quality
REG	DIN-rail-mounted devices
SNTP	Simple Network Time Protocol, for synchronising the device's time
SPD	Surge Protective Device
UIP	Energy data range: Voltage [U], current [I], power [P and Q], phase angle [PF]
SP	Surge protection
UTC	Coordinated Universal Time

2. Safety

WARNING
Risk of electric shock
Mounting and connection of a DEHNrecord SD may only be carried out by a qualified electrician
in accordance with the installation standards of the country.

Before mounting, check the DEHNrecord SD (DRC SD) and the accessories for external damage.

If any damage or other defect is detected, do not mount the DRC SD.

Loads exceeding the specified values may destroy the DRC SD and the electrical equipment connected to it.

Tampering with and modifying the DRC SD will void the warranty.

If the DRC SD is used together with a surge protective device (SPD) in environments with overvoltage category IV, make sure that the SPD is functional before accessing the device. With the ability to monitor the SPD status remotely, service personnel can be notified of this circumstance in advance.

If the SPD indicates a defect, the SPD must first be repaired before the DRC SD can be accessed. The installation instructions for the SPD must be observed for this purpose.

The system operator is responsible for the safety of the system during operation and maintenance.

2.1 Intended use

The DRC SD 12 is intended for permanent installation indoors/in a control cabinet in combination with the appropriate gateway for connection to the higher-level backend system and may only be used under the conditions specified in this manual. If the device is used in a manner not specified, the protection supported by the device may be impaired. Only approved accessories may be used. An external time signal from a time server is required for synchronization (see chapter 9.5 Communication via the network).

3. Scope of delivery

DEHNrecord SD
Connector IO
Connector CM

3.1 Accessories (optional)

Split core current sensors DRC SD SCS 1 m, Part No. 910 936
Rogowski coils DRC SD RCS 3 m, Part No. 910 937
Rogowski coils DRC SD RCS 1 m, Part No. 910 938
Busbar (suitable for surge protective device)
for use in combination with a surge protective device (SPD)

4. Service description

4.1 Measuring the power quality according to EN 61000-4-30, class A

Cyclical measurement data at 10-minute intervals is transmitted regarding:

- Voltage magnitude, total harmonic distortion (THD) and
- Flicker per phase
- Unbalance across all phases
- Frequency on reference phase

Measurement/recording

Power quality according to EN 61000-4-30:2015, class A

4.2 Additional measurement capabilities

Measurement/recording

Current, power, energy via up to 4 current sensors (Rogowski coils or split core current transformers)
Digital status at an input (IN1), functionally reserved for status monitoring of a surge protection device (SPD)

4.3 Device variants

DRC SD 1 2 (Part No. 910 922):
Power supply 230 volts via L1 of the measurement voltage.
The device can bridge power interruptions of up to 5 seconds.
Device management and configuration via backend system (Ethernet).
Data output via MQTT (Ethernet).

4.4 Measurement locations, measurement tasks

Utility

Power quality (monitoring, evaluation)
energy consumption, load profile

Energy consumer

Energy measurement and monitoring
Power quality (monitoring, analysis)

Installation point

Local network stations, cable distribution cabinets, measuring transducer cabinets, transfer points to customer facility, main distributions, sub-distributions, terminal device level.

For a normative evaluation of the power quality according to EN 50160, the preferred installation location is the transfer pointfrom supplier to consumer.

4.5 Measured values – recording

Cyclic measurement (SoL – sign-of-life-data)

For archiving and evaluation purposes, the measured values are calculated at configurable 1–60 minute intervals (UIP) or 10-minute intervals (PQ) synchronised with UTC time and transmitted via MQTT to a measurement data server (MDS).

4.6 Measured values – evaluation of power quality (PQ)

The evaluation or analysis of the measurement data is carried out on the basis of the measurement data transmitted by the system operator.

4.7 Configuration

The device is configured by downloading a configuration document. This is provided via the backend system.

The scope of the configuration transfer can include a single parameter, a few parameters, several parameters or all parameters, e.g.:

- For one:
  {"2310": 1000.00}

- Or several:
  {"1040": "10.1077.220.11",
  "2304": 1,
  "2307": false
  }

Format rules:

- **{** at the beginning of the start line
- **}** at the end of a single line or in a separate last line after several parameters
- Each line begins with the parameter address in quotation marks, a colon and a space, followed by a parameter value, whereby:
  - **.** as the decimal separator
  - Observe upper and lower case according to tables
  - Mixed text/number strings in quotation marks
  - Number or single word without quotation marks
  - **,** at the end of a line, except for the last parameter line

Functionally, the configuration is divided into two thematic blocks.

Configuration of measured value acquisition, including transformer type, measurement interval, etc.:

Parameter address	Subject area	Parameter	Description	Parameter range	Description	Data type	Unit	Default	Description
2304	Power_current	Current sensor type	Global selection of the type of current sensors connected to L1, L2, L3 and N.	0	Global current measurement OFF	UINT_8	-	1	1)
				1	Rogowski coil				
				2	Split-core transformer				
2305	Power_current	L1 sensor active	Current sensor or measurement active on L1?	false	Deactivated	BOOL	-	true	1)
				true	Activated				
2306	Power_current	L2 sensor active	Current sensor or measurement active on L2?	false	Deactivated	BOOL	-	true	1)
				true	Activated				
2307	Power_current	L3 sensor active	Current sensor or measurement active on L3?	false	Deactivated	BOOL	-	true	1)
				true	Activated				
2308	Power_current	N sensor active	Current sensor or measurement active on N?	false	Deactivated	BOOL	-	false	1) 5)
				true	Activated				
2310	Power_current	Nominal current L1	Nominal current of the current sensor connected to L1	0...10000	Nominal current in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2321	Power_current	Nominal current L2	Nominal current of the current sensor connected to L2	0...10000	Nominal current in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2332	Power_current	Nominal current L3	Nominal current of the current sensor connected to L3	0...10000	Nominal current in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2343	Power_current	Nominal current N	Nominal current of the current sensor connected to N	0...10000	Nominal current in A	FLOAT	A	1000	1) 6)
2368	Power_current	Time interval	Interval for current/power/energy values via MQTT	1 to 60	Time interval in minutes for calculating the mean value and the transmission rate	FLOAT	Minutes	1	1) 4)

Configuration of the device management, including communication and security settings, destination addresses, etc.:

Parameter address	Subject area	Parameter	Description	Parameter range	Description	Data type	Unit	Default	Description
0	Device	Serial number	of the device	-	Fixed in the last 6 digits of "FHA12nn-nnnn"	STRING	-	FHA1200 1000	2)
769	MQTT	MQTT server address	Destination address of the backend system	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	192.168.10.4	1)
770	MQTT	MQTT port	for measured value transmission	1883 or 8883	2 ports reserved by IANA for MQTT data transmission.	STRING	-	8883	1)
1024	Network	DHCP	Automatic network configuration by a server.	false	Deactivated	BOOL	-	false	1)
				true	Activated				
1025	Network	DNS server	IP address of the DNS server for static settings.	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	192.168.10.1	1)
1027	Network	Static IP address	Static IP address if DHCP is deactivated	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	192.168.10.97	1)
1028	Network	Static IP gateway	Static IP gateway if DHCP is deactivated.	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	1.1.1.1	1)
1029	Network	Static IP netmask	Static IP netmask if DHCP is deactivated (saved changes are applied after the device is restarted)	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	255.255.255.224	1)
1030	Network	Time server (SNTP)	IP address of the time server for time synchronisation of the device	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	10.58.1.11	1)
1036	Network	Device name	The name under which the device is visible in the network (if DHCP is activated)	Text	Fixed	STRING	-	DEHN-NSV_EINS-PEISSUNG-FHA1200 1000	2)

Parameter address	Subject area	Parameter	Description	Parameter range	Description	Data type	Unit	Default	Description
1037	Network	MAC address	Media access control address of the device.	0-FF:0-FF:0-FF:0-FF:0-FF:0-FF	Fixed	STRING	-	E8:B4:70:81:00:00	2)
1039	Network	C8Y IP address	Static IP address of the C8Y server	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	10.125.140.194	1)
1040	Network	EST IP address	Static IP address of the EST server	0-255.0-255.0-255.0-255	According to the installation situation	STRING	-	10.107.220.11	1)
1041	Network	mTLS EST	mTLS settings for EST	0	Deactivated	UINT_8	-	1	1) 3)
				1	Activated				
1042	Network	mTLS C8Y	mTLS settings for C8Y	0	Deactivated	UINT_8	-	0	1) 3)
				1	Activated for proxy mTLS				
				2	Activated for C8Y mTLS				
1043	Network	mTLS MQTT	mTLS settings for MQTT	0	Deactivated	UINT_8	-	0	1) 3)
				1	Activated for proxy mTLS				
				2	Activated for MQTT mTLS				

1) Standard configuration parameter:
   - Configurable across the designated parameter range.
   - According to the given installation conditions or situation.
   - The default value corresponds to the usual standard value.

2) Fixed device parameter:
   - Not modifiable, read-only.

3) This parameter, which is transferred to the device, is only applied and takes effect after the device has been restarted.

4) The input must be an integer divisor of 60, e.g. 1, 5, 10, 15, 60.

5) When deactivated, the N current is calculated from the 3 conductor currents.
When activated, a separate current sensor must be connected for N current measurement.

6) The nominal current (rms value) of the current sensor specified by this must correspond to an output signal of 333 mV (rms value) from the current sensor.

4. Service description

4.8 Events and output channels

Bi-directional configuration channel

The device status is transmitted to the backend system using the appropriately defined message formats and templates.

Via user-controlled upload:
Log data query and configuration preview

Per event output:
Arrestor status change, incoming (OK) or outgoing (defective) at IN1

Per status value output:
Processor load and temperature,
Runtime status (heartbeat as time since last restart)

Output channel measured data

Output cyclically via MQTT:

- PQ data packet, consisting of voltage amplitudes, frequency, flicker, voltage unbalance and total harmonic content
- Energy data packets separated according to voltage, current, active power, reactive power, phase angle (Ix-Ux) and phase angle (Ux-Uy)

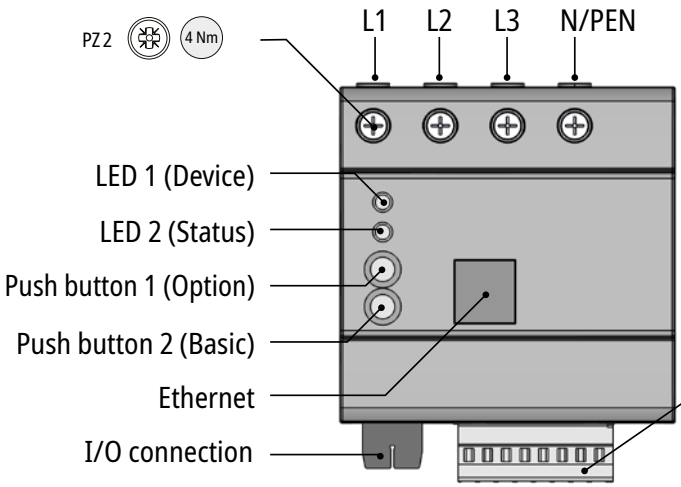
4.9 Output, monitoring and response intervals

- PQ measured data output interval: 10 min, fixed
- UIP measured data output interval: 1–60 min, configurable
- Transmission interval for device status data to BS: 15 min
- Internal monitoring times run once authentication has taken place on the BS, leading to an automatic restart:
    - 10 seconds without Ethernet readiness after restart
    - 5 minutes without connection to a time server for synchronisation after restart
    - 30 minutes without successful authentication via certificate with EST
    - 5 minutes without successful authentication via certificate with EST
    - 4 hours without BS acceptance during authentication via bootstrapping.
    - 4 hours until the current MQTT certificates are revalidated via CRL

5. Device description

Cross-sectional area: 1.5 – 6 mm² fine-stranded/stranded wire
1.5 – 10 mm² solid

Stripping length: 16 mm



Attention!
Current sensors must be connected to the device **before** mounting on the current conductor!

A slotted screwdriver (≤ 2.5 mm) is required to unlock the push-in connectors

Designation	Function
L1	Measurement input and power supply for model DRC SD 1 …
(L1), L2, L3, N/PEN	Measurement input
LED 1 (Device)	Authentication on the backend system (Cumulocity) **Red (permanent light):** None **Green (permanent light):** Done and established
LED 2 (status)	Acknowledged, bi-directional connection to the backend system (Cumulocity) **OFF:** None / not acknowledged (offline) **Green (flashing):** Present (online)
Push button 1 (Option)	**Long (> 10 s):** Reset to factory settings
Push button 2 (Basic)	**Long (> 5 s):** Trigger a device reset
Ethernet	Network connection: Connection to the backend system
I/O connection	Connections for digital inputs and outputs, including auxiliary supply output
CM connection	Connections for current sensors

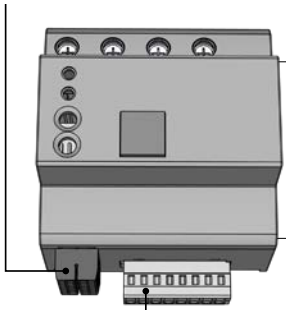
5. Device description (connector)

I/O connection (input, output, auxiliary supply output)

Designation		Clamp		
[1]		2	1	
230 Volt version (Model DRC SD **1** ...) auxiliary voltage, output +12 V_{DC}, exclusively for the operation of the potential-free digital inputs	Ue-	4	3	Ue+ (+12 V out)

Cable length maximum 30 m	– Observe polarity! +			
Input 1: max. 30 V_{DC} [3]	I1.2	6	5	I1.1
Input 2: max. 30 V_{DC} [1]	I2.2	8	7	I2.1
Input 3: max. 30 V_{DC} [1]	I3.2	10	9	I3.1

Cable length maximum 30 m	Polarity does not matter			
Output 1 (potential-free contact) [1] max. 30 V, max. 500 mA	O1.2	12	11	O1.1
Output 2 (potential-free contact) [1] max. 30 V, max. 500 mA	O2.2	14	13	O2.1



A slotted screwdriver (≤ 2.5 mm) is required to unlock the push-in connectors

Cross-sectional area plug I/O (push-in):
0.08 - 1.5 mm^2 solid-wire, fine-stranded-wire
0.25 -1.0 mm^2 with ferrule
Stripping length: 6 ... 7 mm

CM connection (current sensors)

Clamp	1	2	3	4	5	6	7	8
Designation	IL1.1	IL1.2	IL2.1	IL2.2	IL3.1	IL3.2		
Current sensor	L1		L2		L3		[2]	

Cross-sectional area CM plug (push-in):
0.08 - 2.5 mm^2 solid-wire, fine-stranded-wire
0.25 -1.5 mm^2 with ferrule
Stripping length: 8 ... 9 mm

[1] Currently without function, do not connect.

[2] Neutral conductor current is calculated, therefore do not connect the terminals for the neutral conductor current sensor.

[3] Functionally reserved for status monitoring of an SPD.

6. Mounting

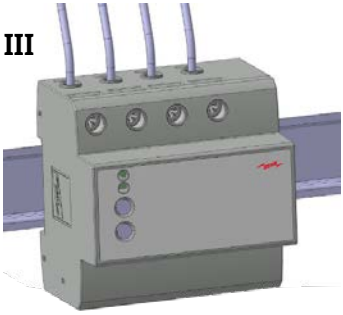
6.1 Mounting as a single device

The device is mounted on a 35 mm DIN rail according to EN 60715.
Use in areas with overvoltage category III.

Backup fuse

The backup fuse must be selected to match the connecting cable; e.g. for 1.5 mm^2 → B 16 A

⚠ 300 V CAT III



6.2 Mounting with surge protective device and busbar

This combination is for use in areas with overvoltage category IV, among others. Suitable busbars are available for connection to a surge protection device (SPD).

For more information, see the following chapter “Use with overvoltage category IV“.

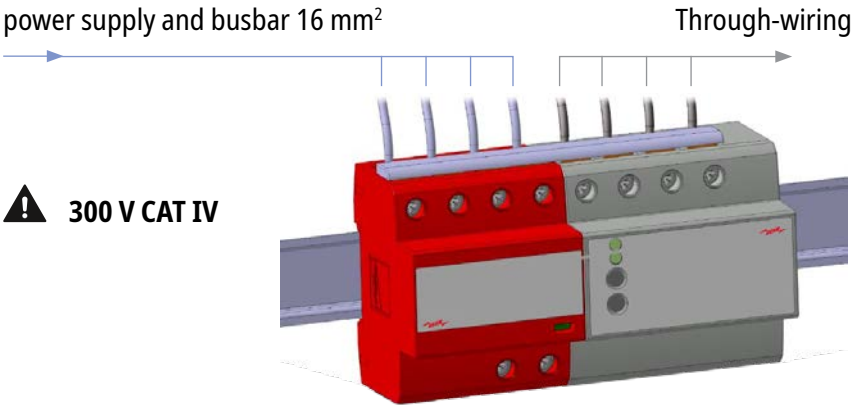
Installation and connection of a DEHNrecord SD as well as possible through-wiring via its connection terminals may only be carried out by a qualified electrician in accordance with the installation standards of the country.

Backup fuse

The specifications of the respective SPD must be observed.

Through-wiring

In the case of through-wiring via the terminals of the DRC, the backup fuse must be selected accordingly.



The latching elements of the devices have a permanent release position to facilitate joint mounting/removal on the DIN rail.

6. Mounting

6.3 Use with overvoltage category IV

Basically, the current and voltage measuring inputs of the DEHNrecord SD are designed for measuring category 300 V CAT III according to EN 61010-2-030. This measurement category includes corresponding test levels (4 kV) for overvoltage category III at 300 V according to EN 60664.

If the DEHNrecord SD is located in the protected area of a surge protective device (SPD), it can also be used in overvoltage category IV. The SPD must limit the overvoltages to a level below 2.5 kV.

The SPD must have an optical defect indicator and should be in the same field of view as the DEHNrecord SD.

Within the protection range of the SPD, the measurement category 300 V CAT III is achieved for the current and voltage measurement inputs of the DEHNrecord SD.

The safety instructions from chapter 2 must be observed!

It is recommended to monitor the functionality of the lightning current arresters and surge arresters used (e.g. DEHNventil, DEHNvenCi, DEHNshield, DEHNvap, DEHNguard, etc.).

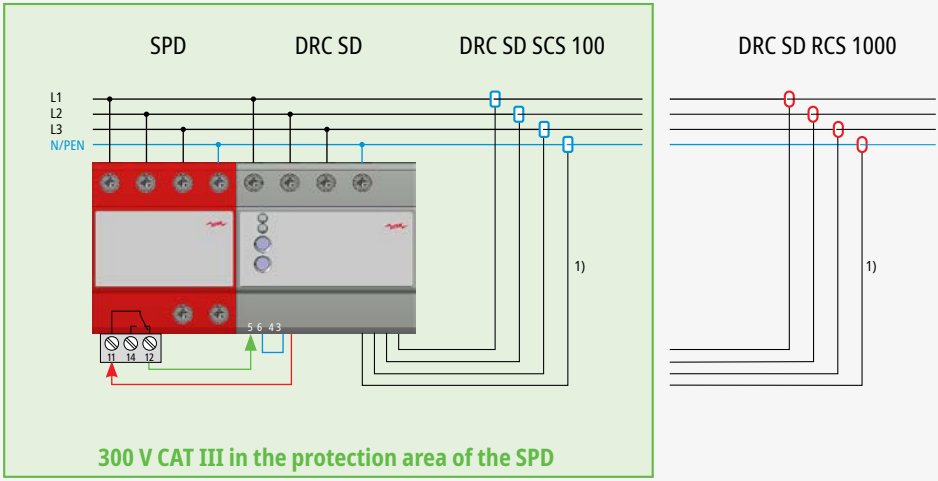
See the example monitoring of the FM contact on the following pages in chapter 7.1 and 7.2.

Current measurement with DRC SD SCS 100 split-core current transformers (Part No. 910 936) under CAT IV conditions:

These can be used if the protection of the SPD also applies to the current conductors on which measurements are made.

Current measurement with DRC SD RCS 1000 Rogowski coils (Part No. 910 937 / 910 938) under CAT IV conditions:

These can be used up to 600 V CAT IV. The protection of the SPD does not necessarily apply to the current conductors on which measurements are made.



Example:

Installation of the DEHNrecord SD with an SPD in an environment with overvoltage category IV.In the protection area of the SPD (green area), the measurement category 300 V CAT III required for the DEHNrecord SD is achieved. At the same time, the DEHNrecord SD monitors the functionality of the SPD via its remote signalling contact.

Current measurement is optionally possible with split-core current transformers (DRC SD SCS 100) or Rogowski coils (DRC SD RCS 1000).

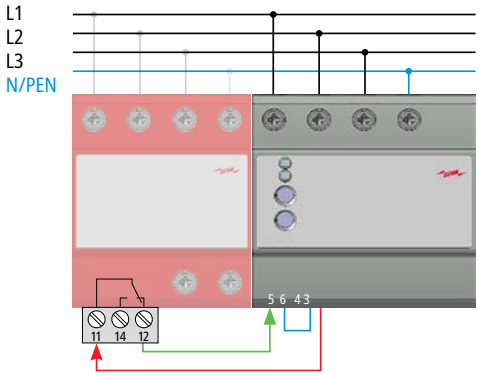
[1] The use of a fourth current sensor for N current measurement is optional; see 4.7 Configuration.

7. Connection

7.1 Connection, DRC SD 1 2 Part No. 910922

Measurement inputs

L1, L2, L3 and N are connected with cables or a suitable busbar.



Power supply

The device is supplied via the measuring input L1 and N and can bridge supply interruptions of up to 5 s. In the event of longer interruptions, the data is recorded with reduced accuracy.

Power supply U_B: 230 V_{AC} (50 Hz), max. 30 mA

Digital inputs and outputs

Digital input 1 (pins 5 and 6) is reserved for monitoring the status of the SPD and generates a corresponding event on the configuration path to the backend system when the status changes. When wiring according to the adjacent diagram, please note the pin assignment due to polarity and message statement!

Auxiliary voltage

The auxiliary voltage (Ue+, Ue-) can be used to operate the isolated digital inputs.

Wiring an SPD with remote signalling contact:

- Connect SPD contact (connection 11) with auxiliary voltage 12 V_{DC} (plug I/O tmnl 3)
- Feedback from SPD contact (connection 12 or 14) to digital input I1.1 (plug I/O tmnl 5)
- Earth connection (plug I/O tmnl 4 and 6)

Configuration:

The device is configured by downloading a configuration document. This is provided via the backend system.

7.2 Current sensors

With the flexible Rogowski coil current sensors (DRC SD RCS 3m, Part No. 910 937 or DRC SD RCS 1m, Part No. 910 938) or split-core current transformers (DRC SD SCS 1m, Part No. 910 936) available as accessories, up to 4 power-frequency load currents can be recorded per device. From this, power values and energy values are calculated.

Connection on the device

Step 1: Disconnect the system before mounting it on uninsulated, live, active conductors.

Step 2: Connect the current sensors to the terminal block and plug in the terminal block.

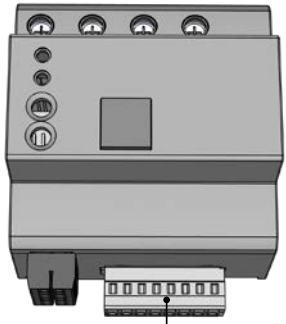
Step 3: Mount current sensors on the conductor.

Dismantling

Step 1: Disconnect the system before dismantling on uninsulated, live, active conductors.

Step 2: Dismantle the current sensors from the conductor.

Step 3: Disconnect the current sensors from the terminal block.



CM connection (current sensors)

Clamp	1	2	3	4	5	6	7	8
Designation	IL1.1	IL1.2	IL2.1	IL2.2	IL3.1	IL3.2	IN.1	IN.2
Contact assignment								
Current sensor	L1		L2		L3		N [1)]	

[1)] Since the neutral conductor current from the device can be calculated using the 3 conductor currents, it does not need to be measured with a separate sensor. This means that this sensor input can remain unconnected. However, it must be deactivated in the configuration.

8. Commissioning

After installation and connection.

8.1 Step 1 – Applying the voltage

After applying the voltage:

LED 1 (Device) lights up red as long as no authentication has been established
on the backend system

LED 2 (Status) is OFF as long as there is no acknowledged connection to the backend
system (offline)

8.2 Step 2 – Connection to the backend system

As soon as an Internet connection to the backend system is present and has been established via the Ethernet port on the device (if necessary, also via a gateway), the device is authenticated there.

LED 1 (Device) lights up green after successful authentication

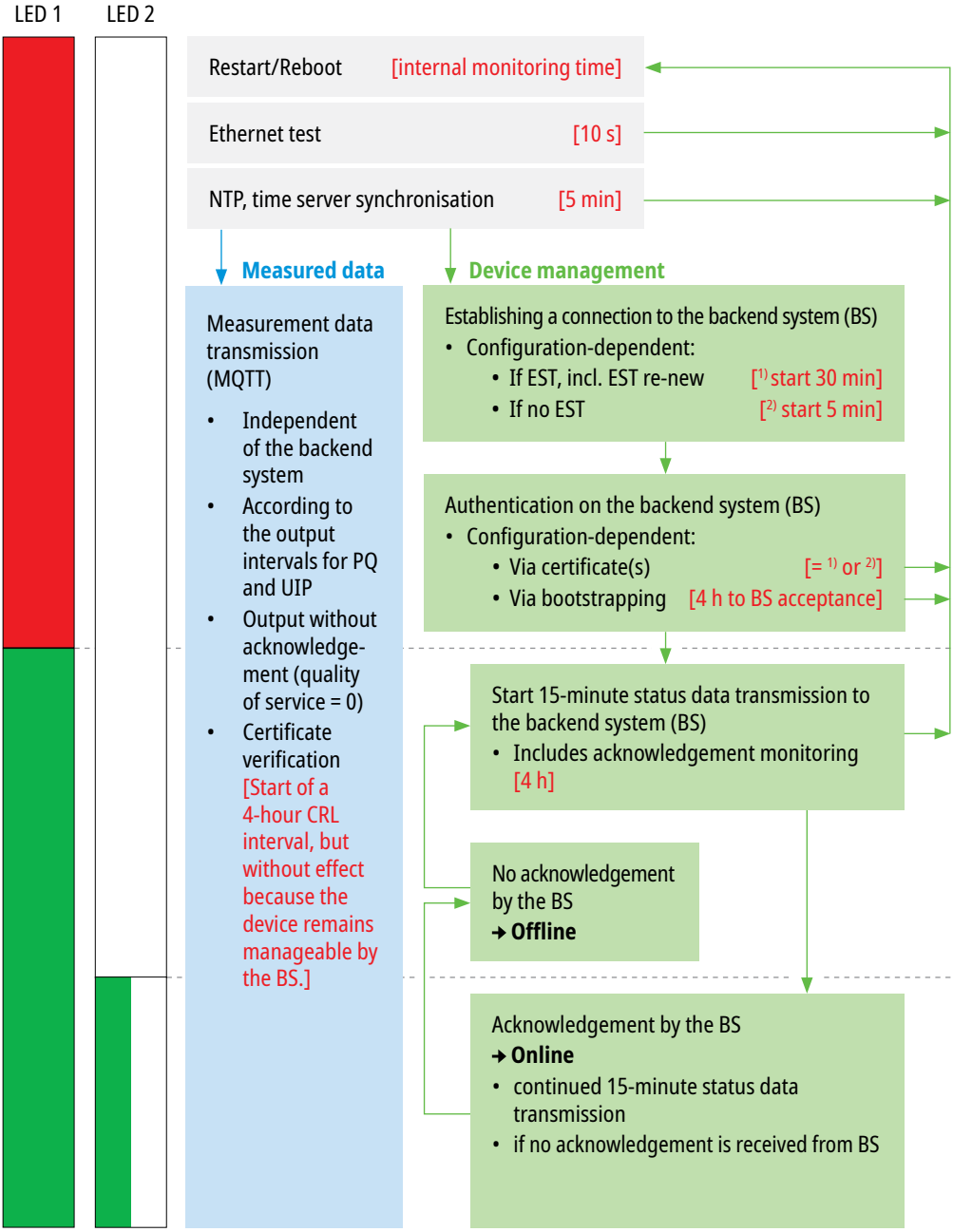
LED 2 (Status) flashes green when connection to the backend system is acknowledged
(online)

8.3 Step 3 – Check

After successfully logging in/registering a device in the backend system, the status and measured data can be checked there.
LOG data can also be retrieved from the device via the BS.

8.4 Step 4 – Configuration

The device is configured by downloading a configuration document. This is provided automatically via the backend system or can also be transferred manually via the backend system.


LED 1
LED 2
Restart/Reboot [internal monitoring time]
Ethernet test [10 s]
NTP, time server synchronisation [5 min]
Measured data
Device management
Measurement data transmission (MQTT)
• Independent of the backend system
• According to the output intervals for PQ and UIP
• Output without acknowledgement (quality of service = 0)
• Certificate verification [Start of a 4-hour CRL interval, but without effect because the device remains manageable by the BS.]
Establishing a connection to the backend system (BS)
• Configuration-dependent:
• If EST, incl. EST re-new [1) start 30 min]
• If no EST [2) start 5 min]
Authentication on the backend system (BS)
• Configuration-dependent:
• Via certificate(s) [= 1) or 2)]
• Via bootstrapping [4 h to BS acceptance]
Start 15-minute status data transmission to the backend system (BS)
• Includes acknowledgement monitoring [4 h]
No acknowledgement by the BS
→ Offline
Acknowledgement by the BS
→ Online
• continued 15-minute status data transmission
• if no acknowledgement is received from BS

9. Functionality

9.1 User interface

User interface – LEDs

The display on the device is by means of two RGB LEDs.
These also differ by flashing or lighting up permanently.
Simultaneously active operating states are indicated by LED 1 (Device) one after the other.

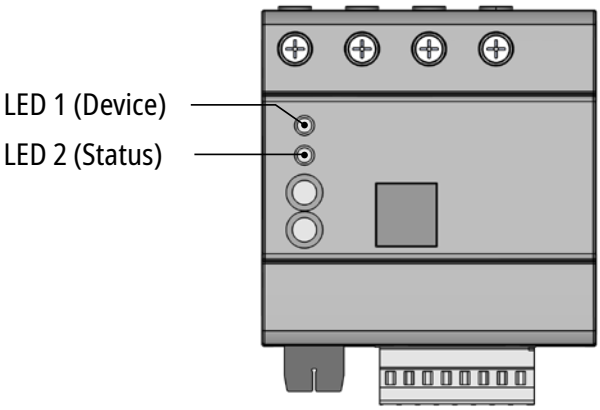
Display with standard configuration

LED 1 (Device)

Lights up ●	No authentication and therefore possibly no connection to the backend system (BS)
Lights up ●	Authentication successfully completed on the BS

LED 2 (Status)

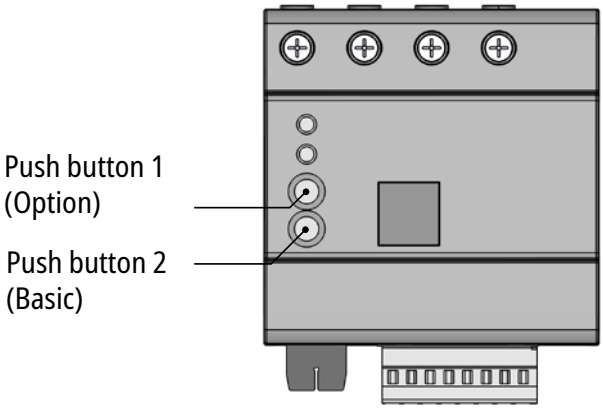
○ off	Offline, currently no acknowledged connection to the BS
◐ flashing	Online, acknowledged connection to the BS available



User interface – buttons

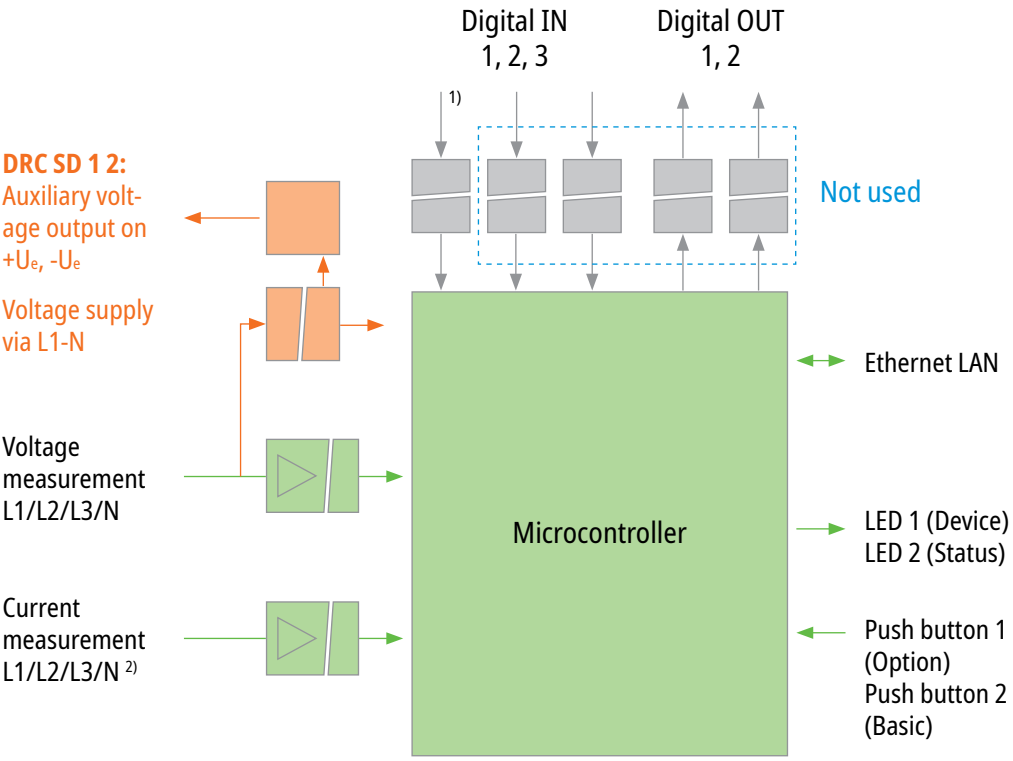
Two keys are available for operation on the device.
These have different functions depending on how long they are pressed.

Button	Duration	Function
1 (Option)	Long (>10 sec)	Reset to factory settings
2 (Basic)	Long (>5 sec)	Device reset



9. Functionality

9.2 Block diagram



[1] Digital IN 1 reserved for SPD status query.

[2] Neutral conductor current is calculated if this current measurement input has been deactivated via configuration. ➜ The 4th current sensor input can remain unused.

9. Functionality – Measured values

9.3 Measured values

The DEHNrecord SD continuously records power quality (PQ) measured values.
It also provides energy and performance data as well as the current status of the digital input (IN1).
The following list provides an overview of the measured variables.

Power Quality:

- Voltage magnitude $U_{(PQ)}$ per phase
- Frequency f on the reference phase
- Flicker P_{st} per phase
- Voltage unbalance u_2, u_0 across all phases
- Total harmonic content U_{h2}...40 per phase

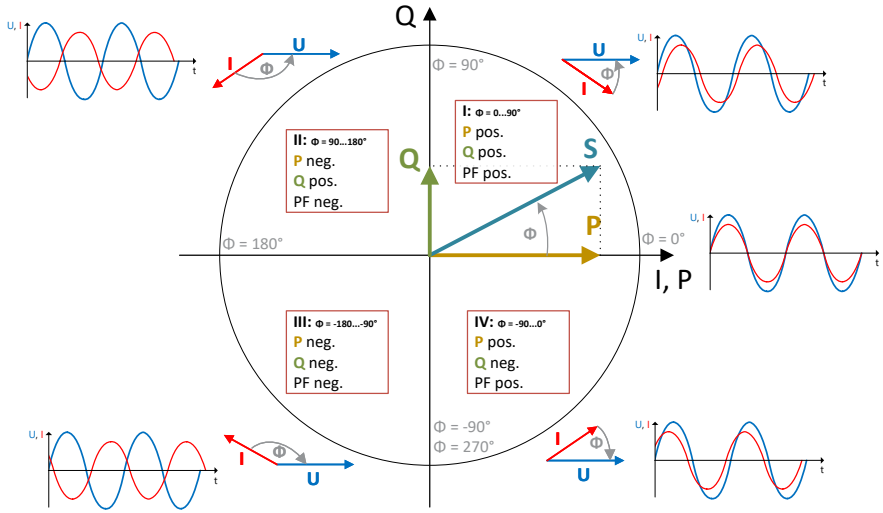
Digital I/O:

The digital input IN1 is used exclusively for status queries from an external surge protection device (SPD).
The two outputs are currently not taken into account.
In the current configuration scope, the digital inputs and outputs cannot be configured.

Energy:

- Voltage U in volts [V]
- Current I in amperes [A]
- Effective power P in watts [W]
- Reactive power Q in volt-ampere reactive [Var]
- Phase angle current DEG in degrees [°]
  ϕI1-U1
  ϕI2-U2
  ϕI3-U3
- Phase angle voltages DEG in degrees [°]
  ϕU1-U2
  ϕU2-U3
  ϕU3-U1

Information about the sign of the measured values P, Q and DEG.



The apparent power is not recorded or transmitted and is only included here for explanatory purposes/as an overview.

The neutral conductor current is calculated from the 3 phase currents if the neutral conductor current measurement channel is deactivated in the configuration, or is measured if activated.

The default setting for the mean value calculation or output interval for energy data is 1 minute, but can be configured within a range of 1 to 60 minutes. The condition is that the specification in minutes must be an integer divisor of 60.

Energy:

Measured values

The following measured variables are recorded via the respective measuring circuits:

Voltage U, current I, active power P, reactive power Q, voltage angle U_x-U_y, phase angle I_x-U_x.

Measuring intervals

A measurement interval of 1 to 60 minutes can be configured. This measuring interval also corresponds to the averaging time over which the mean value is calculated for each UIP measured value.

For configuration, see 4.7.

9.4 Communication via the network

Ports and protocols used by the DEHNrecord SD for communication via the network:

Port	Protocol	Description/Example
	ICMP	For ping command

External communication

Port	Protocol	Description/Example
123	NTP	Time synchronisation (if external time server is used)
443	HTTPS	Communication to the backend system
8883	MQTT/TLS	

9.5 Firmware update

The update file is provided by DEHN for NetzeBW. A firmware update is distributed to the devices via the NetzeBW backend system.

9.6 Control or monitoring tools

For monitoring during operation, the device sends the following data to the backend system every 15 minutes:

- Processor utilisation in %
- Internal temperature in °C
- Heartbeat in seconds since last restart/reset

The following functions are monitored at regular intervals for process monitoring and lead to an automatic restart:

- 10 seconds without Ethernet readiness after restart
- 5 minutes without connection to a time server for synchronisation after restart
- 30 minutes without successful authentication via certificate with EST
- 5 minutes without successful authentication via certificate with EST
- 4 hours without BS acceptance during authentication via bootstrapping.
- 4 hours until the current MQTT certificates are revalidated via CRL

10. Device settings

10.1 General

The device is configured by downloading a configuration document.
This is provided via the backend system. (See 4.7)

10.2 Factory reset

To reset the device to the factory settings, press button 1 (Option) for at least 10 seconds.

As soon as both LEDs go out, DEHNrecord SD restarts and is reset to the default values.

Attention: This resets the certificates to those of the manufacturer.

11. PQ evaluation

11.1 General

The measured values are not evaluated on the device according to EN 61000-4-30:2015, Class A. This means that the device cannot evaluate the voltage quality.

Data is collected at 10-minute intervals synchronised to UTC time. This results in a 10-minute transmission interval for the PQ data packet.

11.2 Voltage magnitude

The measured voltage magnitude is defined by the rms value of the voltage between the outer and neutral conductor (or outer and PEN conductor). They are averaged per phase over a time window of 10 minutes.

11.3 Frequency

The frequency of the mains voltage is determined at the reference phase over a time window of 10 seconds. The current 10 s value at the time of transmission is transferred.

11.4 Flicker

Flicker is visually perceptible change in luminosity of light sources. A distinction is made between short term flicker P_{st} (10-minute value) and long term flicker P_{lt} (2-hour value).

The current short-term flicker value per phase is transmitted.

11.5 Total harmonic distortion THD, harmonics, interharmonics

The distortion of the mains voltage is described with the help of harmonics and interharmonics.

Harmonics are integer multiples of the fundamental and are characterised by an order h → e.g. U_{h3} for the third order harmonic (in a 50 Hz network this would be 150 Hz).

Interharmonic voltages are non-integer multiples of the fundamental.

The total harmonic distortion THD (also known as distortion factor) is calculated, in simplified terms, from the sum of the root mean square of the harmonic to fundamental ratios up to a certain order h.

For each phase, the THD (h2 to h40) is averaged over 10 minutes and transmitted.

12. Technical data

Power supply

Power supply	230 V_{AC} (via L1 and N)
Input voltage range	185 - 265 V_{AC}, 47 - 53 Hz
Current consumption	30 mA (max.)
Power consumption	8 W (max.)
Max. permissible input voltage in the event of a fault (with disconnected neutral)	400 V_{AC}
Supply voltage buffering in case of power failure	min. 5 seconds
Supply voltage buffering in case of voltage dip up to 70 %	min. 60 seconds
Permitted overvoltage	463 V_{AC} for 5 seconds

Measurement inputs L1/L2/L3/N

Nominal input voltage	230/400 V_{AC} CAT III
Nominal input frequency	50 Hz
Isolation: Connections to digital inputs/outputs and to DC in/out	galvanically isolated
Connecting cable	1.5 mm^2 - 6 mm^2 (fine-stranded/stranded wire), 10 mm^2 (solid wire)
Backup fuse	Suitable for the connecting cable, e.g. for 1.5 mm^2 -> B 16 A
Backup fuse in combination with an SPD	The specifications of the respective SPD must be observed

12. Technical data

Analogue inputs

Voltage measurement (3 x)	Recording the AC mains voltage of all three phases
Current measurement (4 x)	External designated current sensors to detect AC line currents of all three phases plus neutral

Interfaces

Ethernet (1x RJ45)	Query and configuration by the backend system.
Digital Inputs (3 x)	Recording digital signals Nominal voltage 24 V_{DC}, max. 30 V_{DC}; on > 8.5 V; off < 7.35 V
Digital Outputs (2 x)	The digital outputs are not used.

User interfaces

Push buttons (2 x)	Control during operation
LEDs (2 x RGB)	Display of different states

Standards

Safety (MSRL)	EN 61010-1: 2010 + Cor. 2011 EN 61010-2-030: 2010 + Cor. 2011
EMC (MSRL, industry, power plants)	EN 61326-1: 2013 EN 61000-6-5: 2015 + AC: 2018
Power quality (devices/features)	EN 62586-1: 2017 EN 61000-4-30: 2015

12. Technical data

Device general	DRC SD 1 2 (Part No. 910922)
Dimensions W x H x D	90 (5 DIN modules) x 90 x 65 mm
Weight	400 g (500 g incl. packaging)
Enclosure - material	PA 12, grey
Enclosure - impact resistance	IK 06
Installation point	Indoor
Mounting type	DIN rail in main or sub-distribution, operation with panel cover
Supply/mains voltage measurement connection	Busbar 2-pol./4-pol., single cores 2-pol./4-pol.
Degree of protection	IP20

Possible combinations

With SPD (product family), directly with busbar	DEHNventil, DEHNshield, DEHNguard, DEHNbloc modular
With SPD (product family), freely wired	DEHNvenCI, DEHNbloc Maxi, DEHNrail

12. Technical data

Ambient conditions (defined for device class PQI-A-FI1 according to DIN EN 62586-1)

Ambient temperature: Storage and transport	-40 °C to +70 °C
Ambient temperature: nominal operating range	-10 °C to +45 °C
Ambient temperature: operating limit range	-25 °C to +55 °C
Relative humidity: 24-h average	Storage and transport: from 5% to 95% Indoor use: from 5% to 95% Note: no condensation, no ice
Contamination by dust, salt, smoke, corrosive/flammable gas, vapors	no significant pollution
Vibrations, seismic shocks	IEC 60721-3-1, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-3
Electromagnetic immunity	DIN EN 61000-6-5:2016-07
Operating height	max. 2000 m above sea level
Pollution degree	2
Overvoltage category (related to the mains supply voltage)	III, together with SPD: IV

12. Technical data

Measurement category	300 V CAT III, together with SPD: 300 V CAT IV	

Voltage measurement inputs

Connection to TT and TN-S system	L1, L2, L3, N	
Connection to TN-C system	L1, L2, L3, PEN	
Connection to IT system	No use possible	
Cross-sectional area	1.5 - 6 mm^2 fine-stranded/ stranded wire 1.5 - 10 mm^2 solid wire	Stripping length 16 mm Tightening torque 4 Nm
Busbar	Copper, 16 mm^2, contact stud length ≥ 15.5 mm, exit at top	
Busbar, for use with DEHNshield, DEHNguard (4 DIN modules)	MVS 4 8 11, 900 814	
Busbar, for use with DEHNventil, DEHNbloc modular (8 DIN modules)	MVS 4 56, 900 614	
Parallel connection busbar and line	possible	
Input voltage Lx – N	230 V_{rms}, 50 Hz, max. 300 V_{rms}	
Input rated voltage/measurement category	300 V CAT III	
Input rated voltage/measurement category together with SPD ($U_p \leq 2.5$ kV)	300 V CAT IV	

Current measurement inputs for designated, external split-core current transformers or Rogowski coils

Quantity	4	
Sensor type	Low-voltage signal output, 333 mV at nominal current	
Cross-sectional area	0.08 - 1.5 mm^2 solid-wire, fine-stranded-wire 0.25 - 1.5 mm^2 with ferrule	stripping length 8 - 9 mm
Parameterisation	Via configuration file in the backend system	
Isolation current measurement input	no galvanic isolation	

12. Technical data

Split-core current sensors, DRC SD SCS 100 (Part No. 910 936)

Measuring range	0 - 100 A (120 A max.), 50 Hz
Bandwidth	1.5 kHz
Accuracy class	class 1 according to IEC 61869-2
Ring diameter inside	16 mm
Dimensions (W x D x H)	40.8 x 33.2 x 56.1 mm
Connection cable length	1 m
Attachment to the conductor to be measured	with 2 cable ties
Weight	120 g
Safety/insulation, touchability of sensors	300 V CAT III
Safety/insulation, to the live conductor	300 V CAT III

Current sensors – Rogowski coil, separable, flexible, DRC SD RCS 1000	**Part No. 910 937**	**Part No. 910 938**
Measuring range	0 - 1000 A (2000 A max.), 50 Hz	
Bandwidth	50 kHz	
Accuracy class	class 1 according to IEC 61869-2	
Ring diameter inside	150 mm	
Dimensions	Ø 10 mm	
Connection cable length	3 m	1 m
Weight	250 g	
Safety/insulation, touchability of sensors	300 V CAT III	
Safety/insulation, to the live conductor	1000 V CAT III or 600 V CAT IV	

12. Technical data

Digital outputs (2 x)

Type	PhotoMOS relay, bidirectional
Voltage max.	30 V
Current max.	500 mA
Power max.	500 mW
Switch-on resistance max.	150 mΩ
Polarity	arbitrary
Connection cable length	max. 30 m
Isolation: Connections to voltage measurement inputs	300 V CAT III
Isolation: Connections to other digital inputs/ outputs	galvanically isolated
Isolation: Connections to external DC supply	100 V

Digital inputs (3 x)

Type	multifunctional (I1 reserved for SPD monitoring)
Voltage	nominal voltage 24 V_{DC}, max. 30 V_{DC}; on > 8.5 V; off < 7.35 V
Current consumption	max. 10 mA
Polarity	arbitrary
Isolation: Connections to voltage measurement inputs	300 V CAT III
Isolation: Connections to other digital inputs/ outputs	galvanically isolated
Isolation: Connections to external DC supply	100 V

12. Technical data

Power quality measurement

Measuring method	EN 61000-4-30:2015, class A
Evaluation	none
Measurement	3-phase (L1, L2, L3, N/PEN)
Nominal value voltage/frequency	230 V_{rms} / 50 Hz

Power quality measurement	**Measuring range**	**Measurement accuracy/method**
Voltage magnitude	10 - 150 % of U_N	± 0.1 % of U_N
Frequency	± 15 % of f_N	± 10 mHz
Flicker	0.2 - 10 P_{st}	EN 61000-4-15
Unbalance	0.5 - 5 % of u_2 and u_0	0.15 %
Harmonics, Interharmonics	Order 2. - 50.	EN 61000-4-7 (class I)

13. Maintenance

The maintenance of the device is recommended no later than 5 years from handover and thereafter regularly at least every 5 years after the last maintenance.

Should the measurement results deteriorate persistently before reaching a maintenance date, early maintenance of the device is recommended.

13.1 Check

A test could be carried out, for example, by a parallel measurement with a reference device.

Reasons for premature maintenance may include:

- The device was exposed to temperatures outside the tolerance range for a long time.
- Frequent and extraordinary EMC phenomena

Please note:

The reason for a permanent deterioration of the measurement results may be solely the actual deterioration of the power quality without the need for premature maintenance.

13.2 Cleaning

The device must not be cleaned when it is connected.

When not connected, the device can be cleaned with a cloth dampened with water. No liquids may penetrate the device.

13.3 Dismantling

ATTENTION
Risk of electric shock
A DEHNrecord SmartDevice may only be dismantled by a qualified electrician!

13.4 Disposal

The device should not be disposed of in the normal household waste!
For more information, please refer to our website:
www.dehn-international.com

14. Firmware

The firmware implemented on the device has been adapted and specified for the specific requirements of Netze BW GmbH.

15. License notices and special liability regulations

Our products contain, amongst others, so-called open-source software that is provided by third parties and has been published for free public use. The open-source software is subject to special open-source software licenses and the copyright of third parties. Basically, each customer can use the open-source software freely in compliance with the licensing terms of the respective producers. The customer's rights to use the open-source software beyond the purpose of our products are regulated in detail by the respective open source software licenses. The customer may use the open-source software freely, as provided in the respective effective license, beyond the purpose for which open-source software in our products. In the event of a contradiction between the licensing terms for one of our products and the respective open-source software license, the relevant open-source software license takes priority over our licensing terms, insofar as the respective open-source software is affected.

The open-source software used can be used free of charge. We do not demand usage fees or any comparable fees for the use of the open-source software contained in our products. The use of the open-source software in our products by the customer is not part of the earnings we achieve with the contractual compensation.

All open-source software programs contained in our products can be taken from the available list.

As far as programs contained in our products are subject to the GNU General Public License (GPL), GNU Lesser General Public License (LGPL), the Berkeley Software Distribution (BSD), the Massachusetts Institute of Technology (MIT) or another open-source software license, which regulates that the source code must be made available, and if this software is not already delivered in source code on a data carrier with our product, we will send you this at any time upon request.

Our offer to send the source code upon request ends automatically 3 years after delivery of our product to the customer. Requests must be directed to the following address, if possible under specification of the serial number:

DEHN SE
Hans-Dehn-Straße 1
92318 Neumarkt
Germany

Registered office: Neumarkt

Registration Court:
Nuremberg District Court HRB 39357
VAT number: DE345981357

Executive Board: Dr Philipp Dehn
(Chairman of the Board)
Helmut Pusch, Christian Köstler,
Christian Höhler, Florian Bohlmann

Chairman of the Supervisory Board:
Markus Thoma

Phone: +49 9181 906-0
Fax: +49 9181 906-1100
Email: info@dehn.de

Responsible for content
in accordance with Section 55 (2) of the German Interstate Broadcasting Treaty:
Florian Dünkel,
Hans-Dehn-Str.1,
92318 Neumarkt

Special liability regulations

We do not assume any warranty or liability, if the open-source software programs contained in our product are used by the customer in a manner that does not comply with the purpose of the contract, which is the basis of the acquisition of our product. This concerns in particular any use of the open-source software programs outside of our product. The warranty and liability regulations that are provided by the respective effective open-source software license for the respective open-source software as listed in the following are effective for the use of the open-source software beyond the purpose of the contract. In particular, we are not liable if the open-source software in our product or the complete software configuration in our product is changed. The warranty granted with the contract, which is the basis of the acquisition of our product, is only effective for the unchanged open-source software and the unchanged software configuration in our product. In addition, you can contact our support department (technik.support@dehn.de) to request a list of the open-source software used in this product.

Technical Support
Tel.: +49 9181 906 1750
Email: technik.support@dehn.de

Surge Protection
Lightning Protection / Earthing
Safety Equipment
DEHN protects.

DEHN SE
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
www.dehn-international.com