



DEHNrecord SD

Multifunktionales Mess- und Analysegerät
zur Überwachung der Spannungsqualität

Handbuch

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

Impressum	2
Hersteller	2
Service Hotline – Technischer Support	2
1. Begriffe und Abkürzungen	6
2. Sicherheit	7
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
3. Lieferumfang	8
3.1 Zubehör (optional)	8
4. Leistungsbeschreibung	9
4.1 Messen der Spannungsqualität nach EN 61000-4-30, Klasse A	10
4.2 Weitere Messmöglichkeiten	10
4.3 Geräte Varianten	11
4.4 Messorte, Messaufgaben	11
4.5 Messwerte – Erfassung	12
4.6 Messwerte – Auswertung Spannungsqualität (PQ)	13
4.7 Messstellenkonzept	14
4.8 Konfiguration	16
4.9 Ereignisse und Ausgangskanäle	17
5. Gerätebeschreibung	18
6. Montage	20
6.1 Montage einzeln	20
6.2 Montage mit Überspannungsschutzgerät und Kammschiene	21
6.3 Einsatz bei Überspannungskategorie IV	22

7. Anschluss	24
7.1 Anschluss DRC SD 1 1 – Art.-Nr. 910 920	24
7.2 Anschluss DRC SD 2 1 – Art.-Nr. 910 921	25
7.3 Impulsstromsensor DRC SD ICS 100 (Art.-Nr. 910 935)	26
7.4 Stromsensoren	27
8. Inbetriebnahme	28
8.1 Schritt 1 – Anlegen der Spannung	28
8.2 Schritt 2 – Verbindung zum Webserver	28
8.3 Schritt 3 – Prüfung	28
8.4 Schritt 4 – Konfiguration	29
9. Funktionsweise	30
9.1 User-Interface	30
9.2 Blockschaltbild	32
9.3 Messwerte	33
9.4 Modbus	35
9.5 Kommunikation über das Netzwerk	36
9.6 Firmware Update	37
10. Geräte-Einstellungen	38
10.1 Geräte-Einstellungen Experten-Modus	38
10.2 Allgemein	38
10.3 Anzeige LED	38
10.4 Digitale Eingänge, digitale Ausgänge und Logik	39
10.5 Netzwerk	43
10.6 Netzfrequente Überspannungen nach EN 50550 - POP	45
10.7 Strommessung	47
10.8 Netzsignalspannungen	49
10.9 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	49

11. PQ Konfiguration	50
11.1 Allgemein	50
11.2 Spannungshöhe	50
11.3 Frequenz	51
11.4 Flicker	51
11.5 Einbruch, Überhöhung, Unterbrechung der Spannung	52
11.6 Einbruch	52
11.7 Überhöhung	52
11.8 Unterbrechung	53
11.9 Unsymmetrie	53
11.10 Gesamtverzerrung THD, Harmonische, Zwischenharmonische	54
11.11 Netzsignalspannungen	54
11.12 Schnelle Spannungsänderungen	55
11.13 Werte für PQ-Merkmale	56
12. Technische Daten	59
13. Wartung	71
13.1 Prüfung	71
13.2 Reinigung	72
13.3 Demontage	72
13.4 Entsorgung	72

1. Begriffe und Abkürzungen

PQ	Power Quality – Spannungsqualität
DRC SD	DEHNrecord SD
ÜSS	Überspannungsschutz
SPD	Surge Protective Device – Überspannungsschutzgerät (ÜSSG)
POP	Power Frequency Overvoltage Protection Device – Schutzeinrichtung gegen netzfrequente Überspannungen
UTC	Koordinierte Weltzeit, Coordinated Universal Time
MSRL	Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte entsprechend EN 61010-1
REG	Reiheneinbaugeräte

2. Sicherheit



WARNUNG

Gefahr durch Stromschlag

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



IEC 60417-6182:
Installation,
electrotechnical expertise

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. 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.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Einsatz des DRC SD ist zur Verwendung im Schaltschrank 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
Einbauanleitung



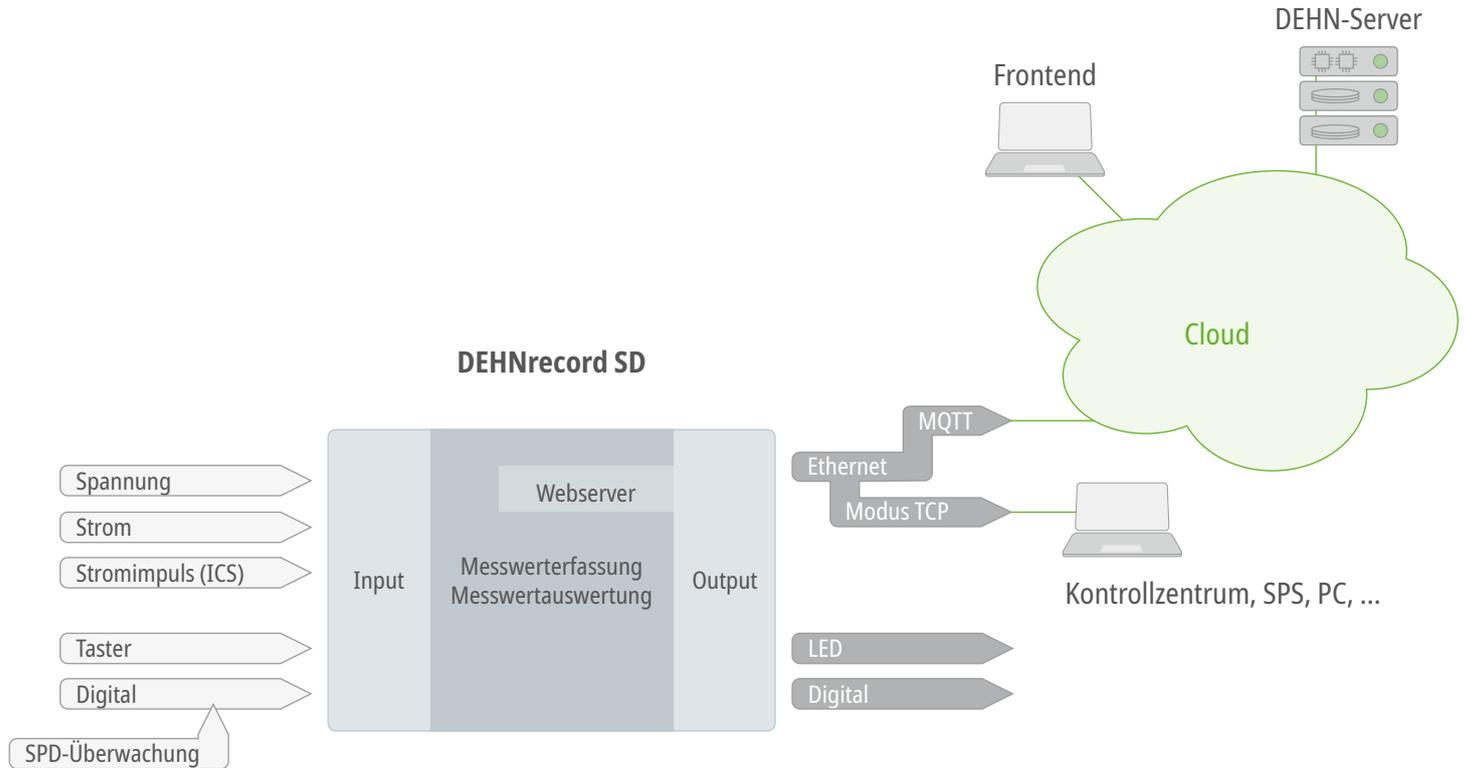
3.1 Zubehör (optional)

Impulsstromsensor DRC SD ICS 100, Art.-Nr. 910 935
Klappstromwandler DRC SD SCS 100, 1 m, Art.-Nr. 910 936
Rogowski-Spulen DRC SD RCS 1000, 3 m, Art.-Nr. 910 937
Rogowski-Spulen DRC SD RCS 1000, 1 m, Art.-Nr. 910 938
Kammstreifen (passend zum Überspannungsschutzgerät)
zur Verwendung in Kombination mit einem Überspannungsschutzgerät (SPD)



Impulsstromsensor DRC SD ICS 100

Schematische Funktionsübersicht



4. Leistungsbeschreibung

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

Überwacht werden: Spannungshöhe, Frequenz, Flicker, Einbruch, Überhöhung, Unterbrechung, Unsymmetrie, Oberschwingungen, Zwischenharmonische, Signalspannungen, schnelle Spannungsänderungen.

Messung/Erfassung	Analyse und Auswertung
Spannungsqualität nach EN 61000-4-30:2015, Klasse A	Nach Norm EN 50160 und gleichzeitig nach individuellen Vorgaben

4.2 Weitere Messmöglichkeiten

Messung/Erfassung	Analyse und Auswertung	
Impulsströme 8/20 μ s und 10/350 μ s bis 100 kA	Nach Maximum, Dauer, Anstiegszeit und Einzel-/Summenladung	
Strom, Leistung, Energie über bis zu 4 Stromsensoren (Rogowski-Spulen oder Klappstromwandler)	Getrennt für jede Phase bzw. dem Nullleiter sind Grenzwerte für Strom, Leistung (P,Q,S), Stromrichtung, Nullstrom und Energie (global) parametrierbar	
Netzfrequente Überspannungen (POP)	Nach Norm EN 50550 und zusätzlich individuell mit Unterscheidung Über/Unterschreitung	
Digitale Zustände an 3 Eingängen	Nach Zustand/Änderung mit Zählerfunktion. Die Eingänge sind untereinander sowie mit anderen Gerätefunktionen logisch verknüpfbar.	

4. Leistungsbeschreibung

4.3 Geräte Varianten

- DRC SD 1 1, Art.-Nr. 910 920: Spannungsversorgung 230 Volt über L1 der Messspannung.
Das Gerät kann Versorgungsunterbrechungen bis 5 Sekunden überbrücken.
- DRC SD 2 1, Art.-Nr. 910 921: Spannungsversorgung 24 Volt DC extern.
Erfasst Unterbrechungen und Einbrüche auch über 5 Sekunden entsprechend EN 61000-4-30, Klasse A, wenn die externe Spannungsversorgung unterbrechungsfrei ist.

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)

Messwerte werden zyklisch an die Cloud übertragen und stehen dort zur graphischen Darstellung im Raster der Beobachtungszeiträume (1 Woche) zur Verfügung.

Für die Auswertung und Übertragung werden die Messwerte auf 5-Minuten-Intervalle (Strom, Leistung, Energie) bzw. 10-Minuten-Intervalle (PQ) UTC-zeitsynchron aufgerechnet.

Ereignisbasierend

Bei Über-/Unterschreitung eines parametrisierten Grenzwerts wird ein Ereignis generiert, zu dem das Gerät die ermittelten Kennwerte und Detaildaten in die Cloud überträgt.

Dadurch wird der Umfang von gewonnenen Messwerten auf die relevanten Daten reduziert.

Dies kann aus allen Messfunktionen heraus geschehen. In Verbindung mit den zeitlich hochaufgelösten Detaildaten liefert diese Funktion einen detaillierten Störschrieb.

Ereignisse können zudem verschiedenen Ausgangskanälen zugeordnet werden: LED, digitaler Ausgang, E-Mail.

Ereignisse sind kategorisiert nach Gerätegrundfunktionen (Gerät, PQ, Impulsstrom, ...) und deren Teilfunktionen – z.B. bei PQ: Spannungshöhe, Frequenz, Unsymmetrie.

Anwendergesteuert

Der Anwender kann durch Tastenbetätigung am Gerät oder über die Cloud eine schnelle Datenübermittlung starten.

Dabei werden über einen Zeitraum von 10 Minuten die 3-Sekunden-Mittelwerte kontinuierlich in die Cloud gesendet.

Dies ermöglicht den detaillierten Einblick in den aktuellen Ist-Zustand.

4. Leistungsbeschreibung

4.6 Messwerte – Auswertung Spannungsqualität (PQ)

Norm-Parametersatz

Damit im Bereich der öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetze die ermittelten Ergebnisse vergleichbar sind, werden die Grenzwerte nach EN 50160 angewendet. Diese sind nicht durch den Anwender veränderbar.

PQ-Übersicht

Wenn das Gerät im DEHNmonitor PQ (Cloud von DEHN) registriert ist, sind die Ergebnisse der Normanalyse für alle Nutzer in der Cloud sichtbar. Die Positionen der Geräte werden verallgemeinert.

Individueller Parametersatz

Parallel dazu besteht die Möglichkeit, gleichzeitig anwender- oder ortsspezifische Belange zu überwachen. Die Grenzwerte für Ereigniserkennungen können dazu individuell vorgegeben werden.

Auch der Beginn der Anwendung eines individuellen Parametersatzes kann definiert werden (sofort oder per Datum). Damit kann ein Parametersatz gezielt für einen Beobachtungszeitraum gesetzt werden.

Beispiel: Es kann ein gewünschter Zielkorridor der Spannungsmerkmale überwacht werden

Beispiel: Überwachung für ein industrielles Umfeld nach den Vorgaben der Norm IEC 61000-2-4

4. Leistungsbeschreibung

4.7 Messstellenkonzept

Messstelle

Das Messstellenkonzept steht nur in der Cloud von DEHN, dem DEHNmonitor PQ, zur Verfügung. Jedes Gerät ist ab Fertigung über seine Seriennummer einer virtuellen Messstelle im DEHNmonitor PQ zugeordnet. Das DEHNrecord SD wird über die Messstelle konfiguriert und liefert Daten an die Messstelle zurück.

Die virtuellen Messstellen haben einen Namen und können individuell konfiguriert werden. Der Nutzer kann „seine“ Geräte über eigene Messstellen verwalten (Name, Position, ...).

Bei einem Austausch eines DEHNrecord SD bleiben die „historischen“ Daten in der Messstelle erhalten. Über die Seriennummer kann der Messstelle wieder ein neues/anderes Gerät zugewiesen werden.

Messstellen können auch mit anderen Nutzern/Organisationen geteilt werden. Voraussetzung ist die Registrierung in der Cloud.

Messstellen-Typ

Ein Messstellentyp definiert eine bestimmte Konfiguration (Parameter, Grenzwerte, Ausgangskanäle) die mehreren DRC SD zugeordnet werden kann.

Beispiel: Der Messstellentyp „IT-Kunde“ wertet spezielle Parameter aus, die für Rechenzentren relevant sind.

Änderungen am Messstellen-Typ werden automatisch an alle Messstellen mit dem entsprechenden Messstellen-Typ übertragen.

Messstellen-Knoten

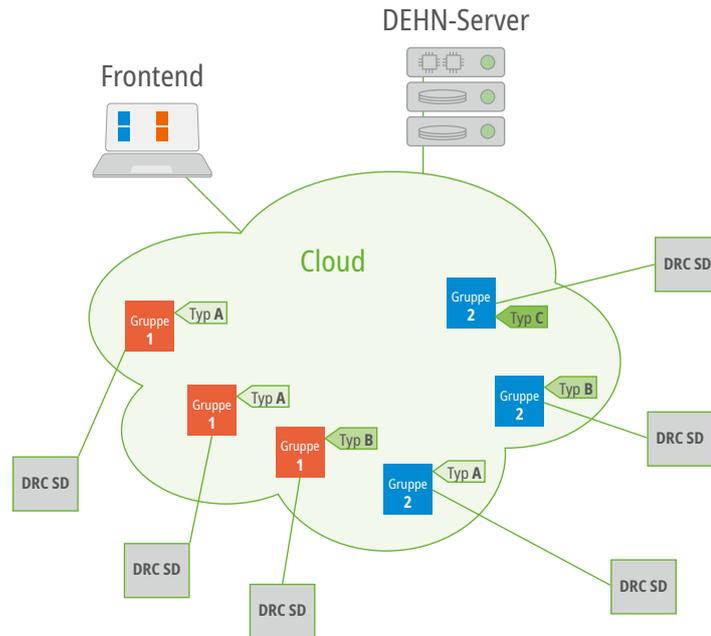
Messstellen können gruppiert werden. Dadurch sind z.B. gemeinsame Auswertungen möglich. Innerhalb der Gruppen können die Messstellen-Typen unterschiedlich sein und z.B. unterschiedliche Grenzwerte beim Strom auswerten.

Beispiel: Alle Messstellen von der Stadt „Augsburg“ werden gruppiert. So wird eine regionale Auswertung über z.B. 100 Messstellen möglich.

Prinzip des Messstellen-Konzepts

Messstellen vom gleichen Messstellen-Typen verhalten sich gleich und lassen sich über die Cloud problemlos und mit wenig Aufwand parametrisieren. Das ist ein entscheidender Vorteil für die Verwaltung vieler Geräte.

Dieses Konzept ist im DEHNmonitor PQ verfügbar.



4.8 Konfiguration

Webserver

Die Grundeinstellungen können über den internen Webserver eingegeben werden:

Standort, Zuordnung und Typ der externen Spulen/Wandler zur Strommessung, Parameter der Netzsignalspannung.

Genauere Erklärungen zu den Geräteeinstellungen finden sich im Kapitel 10.4.

Modbus TCP

Der Gerätezugriff per Ethernet-Schnittstelle ermöglicht den Zugriff auf Parameter, Grenzwerte, aktuelle, zyklische Daten/Stati und Ereignisdaten.

Cloud-Zugang

Über den DEHNmonitor PQ kann das Gerät konfiguriert werden und man hat Zugriff auf die aktuellen, zyklischen und zurückliegenden Daten/Stati/Ereignisdaten inkl. Detailverläufe.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist der DEHNmonitor PQ noch im Testbetrieb.

4. Leistungsbeschreibung

4.9 Ereignisse und Ausgangskanäle

Ereignisse

Ereignisse werden erzeugt durch:

- Messwert-Auswertung
(jede Überschreitung eines Grenzwertes aller Messfunktionen erzeugt ein Ereignis)
- Digitaler Eingang
- Tastendruck
- Befehl aus der Cloud
- das Gerät selbst

Beispiel: Spannungsmessung, Überschreitung eines Grenzwertes

Beispiel: Digitaler Eingang, SPD-Überwachung

Beispiel: Taste 2 kurz drücken → Start Webserver,
LED 1 (Device) leuchtet blau.

Beispiel: Geräteupdate → "Firmware-Update erfolgreich"
wird in die Cloud gemeldet

Ausgangskanäle

Es gibt drei Ausgangskanäle:

- Ethernet (Cloud, Modbus TCP)
- LED
- Digitalausgang

Beispiel: Verbindungsaufbau Cloud → LED 1 (Device) grün

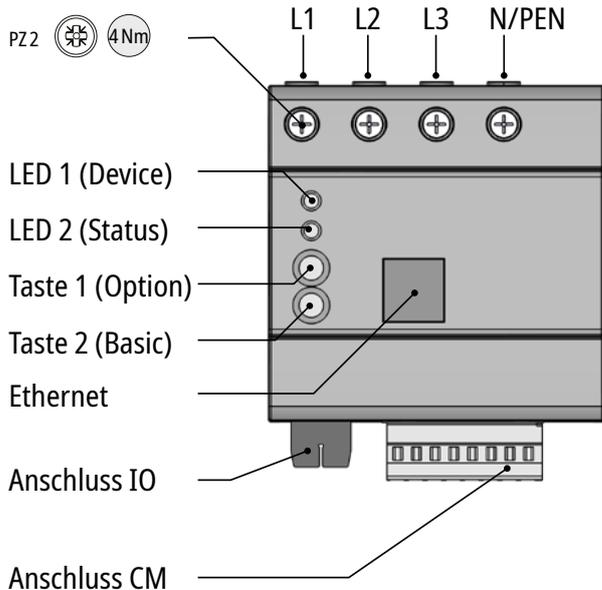
Beispiel: SPD-Überwachung, ein digitaler Eingang löst
an der Messstelle eine E-Mail aus und
schaltet LED 2 (Status) auf rot/gelb

Die E-Mail-Benachrichtigung erfolgt über
die Cloud (DEHNmonitor PQ).

5. Gerätebeschreibung

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

Abisolierlänge: 16 mm



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

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

Bezeichnung	Funktion
L1	Messeingang und Spannungsversorgung bei Modell DRCSD 1...
(L1), L2, L3, N	Messeingang
LED 1 (Device)	grün (blinker): Start grün (leuchten): Cloudverbindung aktiv blau: Webserver aktiv gelb: Aktion 1 aktiv rot: Aktion 2 aktiv (RGB-LED, aktive Statusmeldungen werden nacheinander angezeigt)
LED 2 (Status)	leuchtet grün: Spannungsqualität ok (in Werkseinstellung) (RGB-LED, konfigurierbar, kann weiteren Gerätefunktionen zugeordnet werden)
Taste 1 (Option)	kurz (< 1 s): Aktion 1: schnelle Datenübermittlung starten lang (> 5 s): Aktion 2: Geräte Stopp/Start lang (> 10 s): Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
Taste 2 (Basic)	kurz (< 1 s): Webserver aktivieren lang (> 5 s): Geräte-Reset auslösen
Ethernet	Netzwerkverbindung: Verbindung zu internem Webserver, Modbus TCP, Cloud
Anschluss IO	Anschlüsse für Impulsstromsensor, Spannungsversorgung int./ext., Digitale Ein- und Ausgänge
Anschluss CM	Anschlüsse für Stromsensoren

5. Gerätebeschreibung (Stecker)

Anschluss IO (Input, Output, Versorgung, Impulsspule)

Bezeichnung		Klemme		
Impulsstromsensor	Imp2	2	1	Imp1
Version 24 Volt (Modell DRCSD 2 ...) Ext. Spannungsversorgung +24 V _{DC}	Ue-	4	3	Ue+ (+24 V in)
Version 230 Volt (Modell DRCSD 1 ...) Hilfsspannung, Ausgang +12 V _{DC} , ausschließlich für den Betrieb der potentialfreien digitalen Eingänge				Ue+ (+12 V out)

Leitungslänge maximal 30 m		-	Polarität beachten!	+
Input 1: max. 30 V _{DC}	I1.2	6	5	I1.1
Input 2: max. 30 V _{DC}	I2.2	8	7	I2.1
Input 3: max. 30 V _{DC}	I3.2	10	9	I3.1

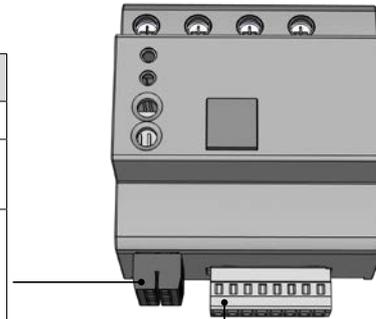
Leitungslänge maximal 30 m		Polarität beliebig		
Output 1 (potentialfreier Kontakt) max. 30 V, max. 500 mA	O1.2	12	11	O1.1
Output 2 (potentialfreier Kontakt) max. 30 V, max. 500 mA	O2.2	14	13	O2.1

Anschlussquerschnitt IO-Stecker (push-in):

0,08 - 1,5 mm² ein-/feindrähtig

0,25 - 1,0 mm² mit Aderendhülse

Abisolierlänge: 6 ... 7 mm



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

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
Stromsensor	L1		L2		L3		N	

Anschlussquerschnitt CM-Stecker (push-in):

0,08 - 2,5 mm² ein-/feindrähtig

0,25 - 1,5 mm² mit Aderendhülse

Abisolierlänge: 8 ... 9 mm

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 mm² → B 16 A



6. Montage

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.

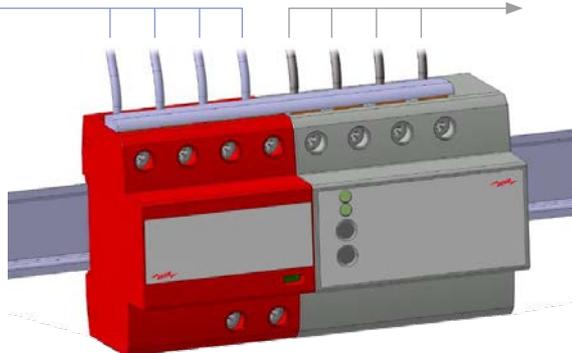
Weiterverdrahtung

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

Spannungsversorgung und Kammschiene 16 mm²

Weiterverdrahtung

 300 V CAT IV



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

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.

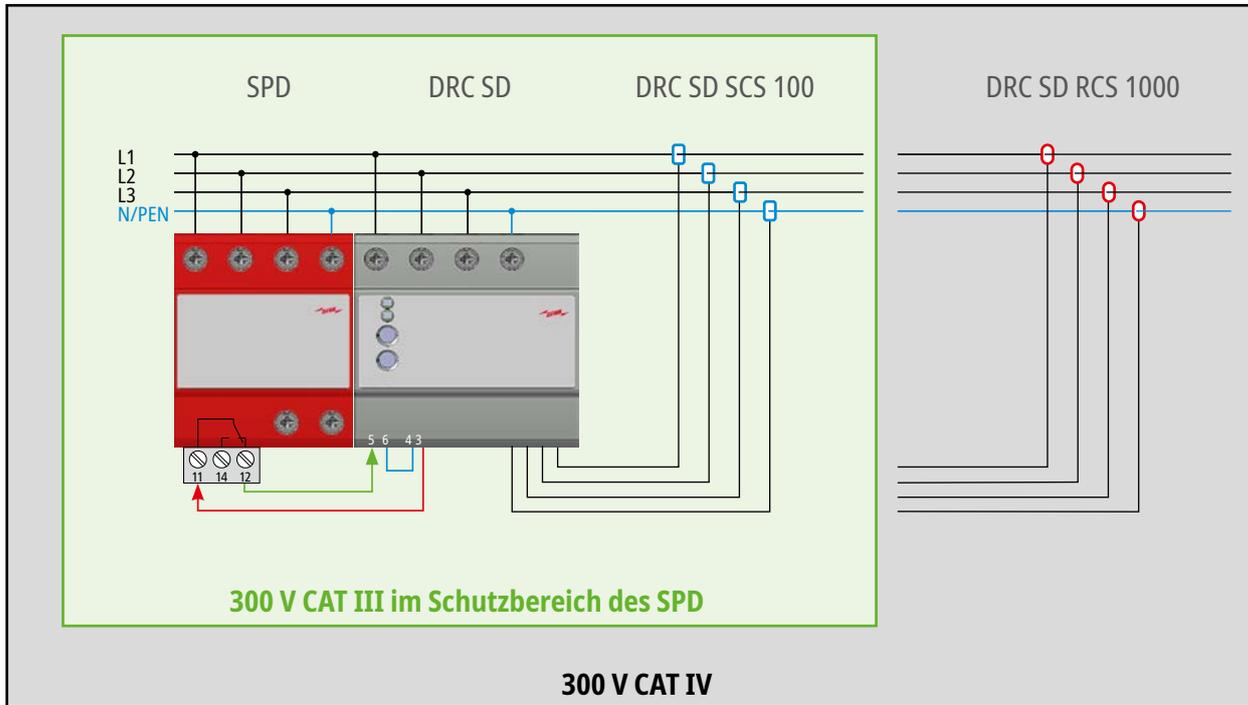
Strommessung mit Klappstromwandlern DRC SD SCS 100 (Art.-Nr. 910 936) unter CAT IV Bedingungen:

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.

7. Anschluss

7.1 Anschluss DRC SD 1 1 – Art.-Nr. 910 920



Messeingänge

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

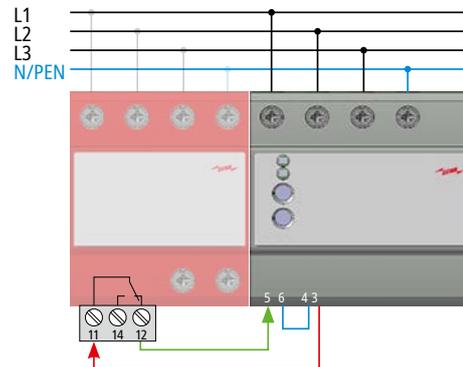
Versorgungsspannung U_B : 230 V_{AC} (50 Hz), max. 30 mA

Digitale Ein- und Ausgänge

Über einen Eingang kann z.B. zusätzlich der Status eines SPD überwacht werden. Über einen Ausgangskanal (LED, digitaler Ausgang, E-Mail) kann ein Ereignis signalisiert werden.

Hilfsspannung

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



Beispiel-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 über den DRC-Webserver:

Der Digitaleingang wird einem Ausgangskanal zugeordnet. Sobald der Kontakt der SPD öffnet wird z.B. eine Information per E-Mail versendet, eine LED geschaltet oder ein Digitalausgang aktiviert.

7. Anschluss

7.2 Anschluss DRC SD 2 1 – Art.-Nr. 910 921



Messeingänge

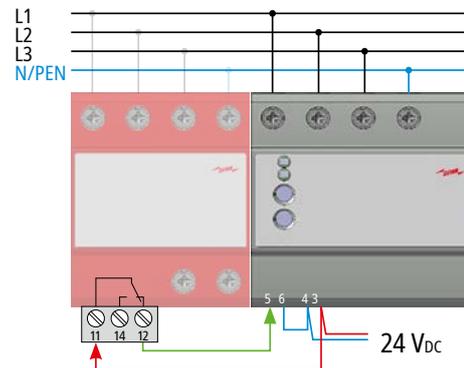
L1, L2, L3 und N werden mit Kabeln oder einer passende Kammleiste angeschlossen.

Spannungsversorgung 24 V_{DC} extern

Das DRC wird über eine unterbrechungsfreie, externe Spannungsquelle versorgt. So können auch Spannungsunterbrechungen und -einbrüche > 5 s entsprechend EN 61000-4-30, Klasse A erfasst werden.

Digitale Ein- und Ausgänge

Über einen Eingang kann z.B. zusätzlich der Status eines SPD überwacht werden. Über einem Ausgangskanal (LED, digitaler Ausgang, E-Mail) kann ein Ereignis signalisiert werden.



Beispiel-Verdrahtung eines SPDs mit Fernmeldekontakt:

- SPD-Kontakt (Anschluss 11) mit Versorgungsspannung 24 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 über den DRC-Webserver:

Der Digitaleingang wird einem Ausgangskanal zugeordnet. Sobald der Kontakt der SPD schließt wird z.B. eine Information per E-Mail versendet, eine LED geschaltet oder ein Digitalausgang aktiviert.

7. Anschluss

7.3 Impulsstromsensor DRC SD ICS 100 (Art.-Nr. 910 935)

Mit dem optional erhältlichen Impulsstromsensor können Impulsströme an **isolierten** Leitern bis 100 kA (8/20 μ s, 10/350 μ s) erfasst werden. Typische Montageorte sind Erdungsanbindungen von Überspannungsschutzgeräten, Anlagen und Blitzschutzbauteilen. Der Sensor muss über den Webserver oder die Cloud aktiviert werden. Es können dann auch weitere Einstellungen wie z.B. die Triggerschwelle konfiguriert werden.

Anschluss am Gerät

Der Sensor wird am DEHNrecord SD, Anschluss IO angeschlossen:

brauner Draht → Klemme 1 = Imp1

weißer Draht → Klemme 2 = Imp2

Maximale Abmantelung der Anschlussleitung: 5 mm

Montage des Sensors

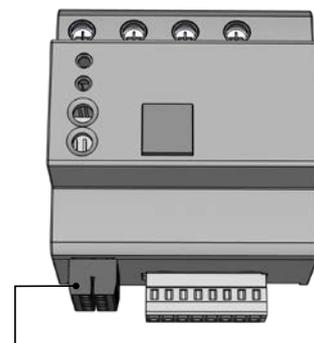
Der Impulsstromsensor muss vor der Montage am isolierten Leiter am Klemmblock (Anschluss IO) angeschlossen und am DEHNrecord SD eingesteckt sein.

Der Sensor kann mit zwei Kabelbindern am zu überwachenden Strompfad befestigt werden. Der Pfeil zeigt die positive Impulsstromrichtung. Um Einflüsse durch benachbarte Leiter zu vermeiden, sollte die Messung nur an einzeln verlegten Leitern erfolgen.

Die Montage darf nur auf isolierten, nicht gefährlich aktiven Leitern erfolgen.

Test und Konfiguration

Über den internen Webserver des DEHNrecord SD oder die Cloud kann der Anschluss des Impulsstromsensors konfiguriert werden.



Anschluss IO

7. Anschluss

7.4 Stromsensoren

Mit den als Zubehör erhältlichen flexiblen Rogowski-Stromsensoren (DRC SD RCS 1000, 3m, Art-Nr. 910 937) oder den Klappstromwandlern (DRC SD SCS 100, 1m, Art-Nr. 910 938) können pro Gerät bis zu 4 netzfrequente Lastströme erfasst und daraus Leistungs- und Energiewerte berechnet werden.

Die Verwendung ist über den Webserver zu parametrieren und kann individuell konfiguriert 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.

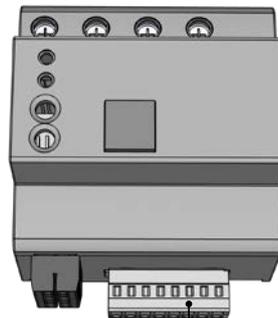
Schritt 3: Stromsensoren am Leiter montieren.

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
Stromsensor	L1		L2		L3		N	

8. Inbetriebnahme

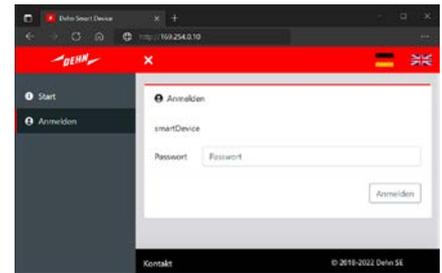
8.1 Schritt 1 – Anlegen der Spannung

Nach Anlegen der Spannung: LED 1 (Device) blinkt grün bei korrekter Spannungsversorgung
LED 2 (Status) leuchtet grün bei guter Spannungsqualität (in Werkskonfiguration)

8.2 Schritt 2 – Verbindung zum Webserver

DEHNrecord SD direkt mit Rechner verbinden:

1. Rechner konfigurieren: IP 169.254.0.1, Sub. 255.255.255.0
2. Rechner und DEHNrecord SD direkt mit Netzkabel verbinden
3. Webserver aktivieren: Taste 2 (Basic) kurz drücken,
LED 1 (Device) leuchtet blau
4. Zugriff mit Browser: <http://169.254.0.10>
Kennwort im Auslieferungszustand: **smartdevice**



8.3 Schritt 3 – Prüfung

Nach erfolgreicher Anmeldung können z.B. folgende Eigenschaften geprüft und Einstellungen getätigt werden:
Drehfeldrichtung der Spannungsanschlüsse, Anschluss der Strommessspulen, Anschluss des Impulsstromsensor.

8.4 Schritt 4 – Konfiguration

Über den Webserver kann das DEHNrecord SD passend konfiguriert werden.

Eine Anleitung für die Geräteeinstellungen findet sich in Kapitel 10.

Der Zugang zum Cloudserver ist vorkonfiguriert (MQTT, Port 8883).

LED 1 (Device) leuchtet dauerhaft grün, sobald der Zugriff auf den DEHNmonitor PQ funktioniert.

Produktregistrierung

Für die erfolgreiche Produktregistrierung im DEHNmonitor PQ (www.dehn.de/powerquality-monitor) werden neben der Seriennummer auch die vier Ziffern hinter der Seriennummer benötigt.

Diese sind nur auf dem DEHNrecord SD selbst abgedruckt!

Beispiel: „0000“ in „FHA12345678-0000“

9. Funktionsweise

9.1 User-Interface

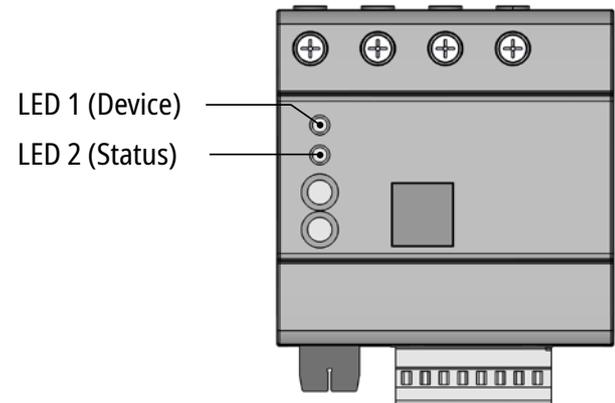
User-Interface – LEDs

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)	 blau	Webserver aktiv
	 orange	Action 1 (Werkseinstellung: schnelle Datenübermittlung)
	 rot	Action 2 (Werkseinstellung: Gerätestopp/-start)
	 grün blinkend	Stromversorgung ok
	 grün	Cloudanbindung ok
LED 2 (Status)	 grün	PQ gut
	 orange	z.B. PQ in Toleranz
	 rot	PQ außer Toleranz

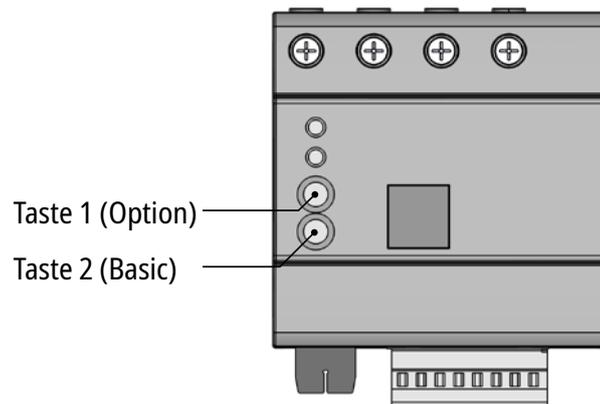
Es können weitere Signale konfiguriert werden.
Die Zuordnung der LED 2 (Status) zu einer Messfunktion erfolgt über die Geräte-Einstellungen.



User-Interface – Tasten

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

Taste	Dauer	Funktion
1 (Option)	kurz (<1 sec)	schnelle Datenübermittlung starten
	lang (>5 sec)	Geräte Stopp/Start
	lang (>10 sec)	Zurücksetzen auf Werkseinstellung
2 (Basic)	kurz (<1 sec)	Webserver aktivieren
	lang (>5 sec)	Geräte-Reset auslösen



9.2 Blockschaltbild

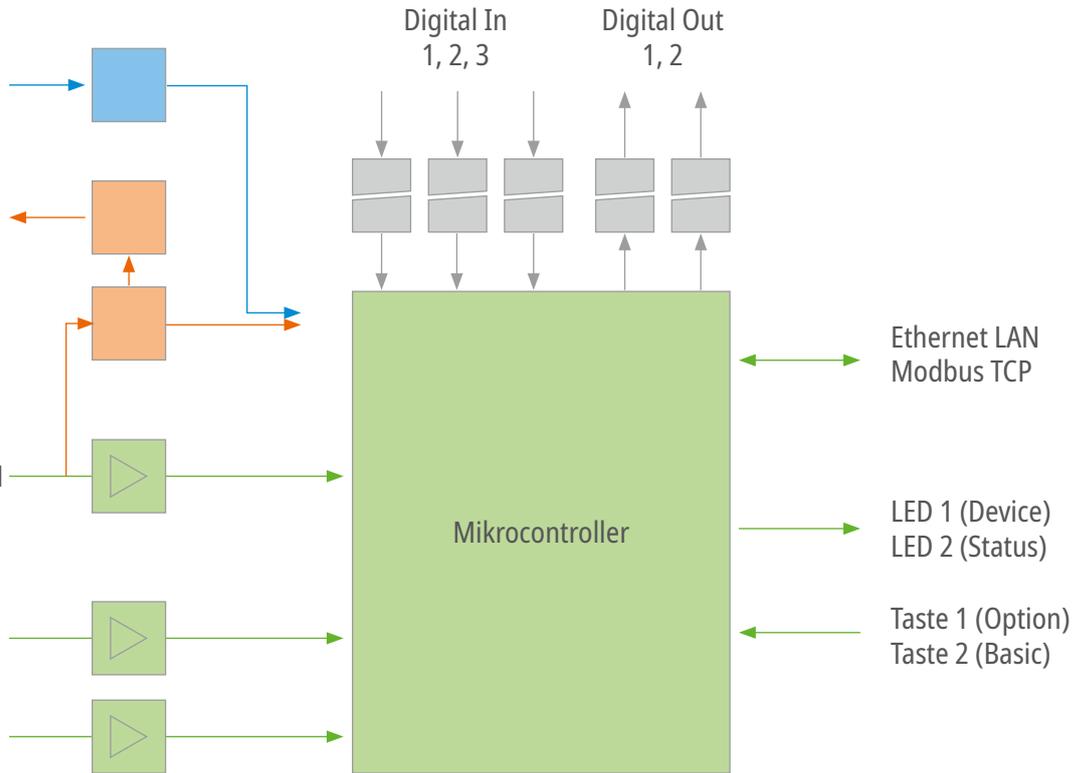
DRC SD 2 1:
Spannungsversorgung extern
über Anschluss $+U_e, -U_e$

DRC SD 1 1:
Spannungsversorgung über L1
Hilfsspannung Out an $+U_e, -U_e$

Spannungsmessung L1/L2/L3/N

Strommessung L1/L2/L3/N

Impulsstrommessung



9. Funktionsweise – Messwerte

9.3 Messwerte

Das DEHNrecord SD erfasst Daten der Power Quality sowohl für kontinuierliche Messgrößen als auch für ereignisbezogene Messgrößen. Zudem stellt es auch Energie- und Leistungsdaten sowie den aktuellen Zustand der digitalen Ein- und Ausgänge zur Verfügung.

Die folgende Auflistung stellt eine Übersicht der Messgrößen dar.

Eine detaillierte Liste mit Namen und Beschreibung der einzelnen Messgrößen findet sich in der Modbus-Anleitung.

Power Quality:

- Spannungshöhe $U_{(PQ)}$
- Frequenz f
- Flicker P_{st} , P_{It}
- Spannungsunsymmetrie u_2 , u_0
- Spannungsharmonische $U_{h2} \dots U_{h50}$
- Spannungszwischenharmonische $U_{ih2} \dots U_{ih50}$
- Netzsignalspannungen
- Überhöhung, Einbruch, Unterbrechung der Spannung
- Schnelle Spannungsänderungen

Netzfrequente Überspannungen:

- Ereignisse nach EN 50550
- Individuelle Einstellung: z.B. Unterspannung

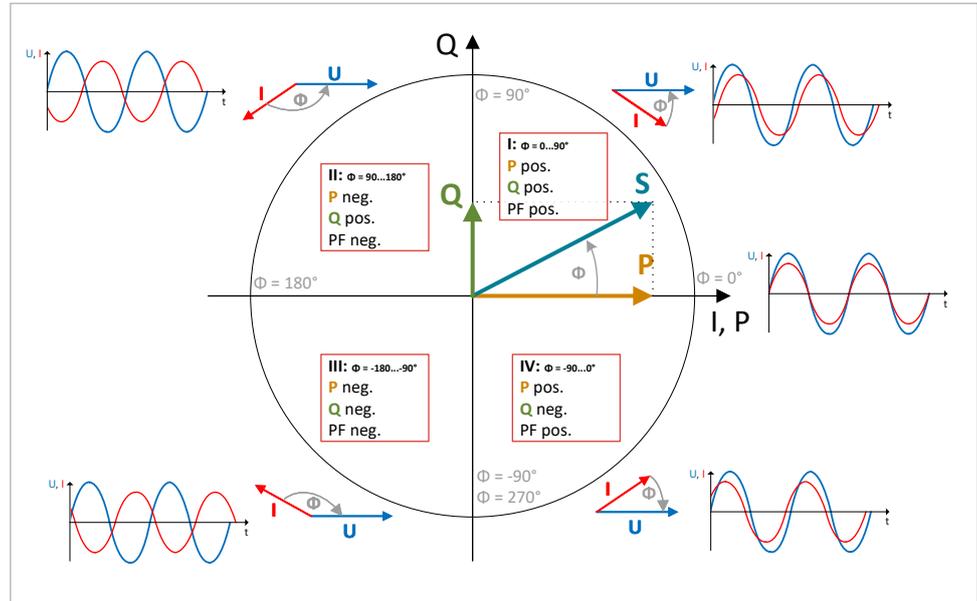
Digital IO:

- Digitale Eingänge
- Digitale Ausgänge

Energie:

- Spannung U
- Strom I
- Scheinleistung S
- Wirkenergie E

- Wirkleistung P*
- Blindleistung Q*
- Leistungsfaktor PF*



* Informationen zum Vorzeichen der Messgrößen P, Q und PF

9.4 Modbus

Eine detaillierte Anleitung für die Kommunikation mit dem DEHNrecord SD über Modbus TCP ist in der separaten Modbus-Anleitung zu finden. Sie enthält eine Auflistung und Beschreibung aller Modbus-Register und Messgrößen.

Die Datei ist verfügbar auf der Internetseite <https://www.dehn.de/de/power-quality-im-niederspannungsnetz>

Modbus TCP	
Betriebsart	TCP
Busteilnehmerrolle	Slave
Befehle	siehe Modbus-Anleitung

9.5 Kommunikation über das Netzwerk

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

Interne Kommunikation

Port	Protokoll	Beschreibung/Beispiel
53	DNS	Netzwerk-Name „DRC-SD-Seriennummer“ auflösen
80	HTTP	Kommunikation zum Webserver
123	NTP	Zeit-Synchronisation
502	Modbus	Modbus/TCP-Kommunikation
67/68	DHCP	IP-Adresse über DHCP beziehen
161	SNMP	Registrierung des Gerät z.B. im Windows Explorer, um von dort aus auf den Webserver zu gelangen
1900	SSDP	Unterstützt die Funktion „Universal Plug and Play“
	ICMP	für Ping-Befehl

Externe Kommunikation

Port	Protokoll	Beschreibung/Beispiel
123	NTP	Zeit-Synchronisation (wenn externer Zeitserver genutzt wird)
443	HTTPS	Kommunikation zum Zielsystem (Azure, Cloud)
8883	MQTT/TLS	Ziel: dkg-sdc-prod-iothub-devices-01.azure-devices.net

9.6 Firmware Update

DEHNrecord SD im Online-Betrieb

Sobald das DEHNrecord SD mit der Cloud DEHNmonitor PQ (www.dehn.de/powerquality-monitor) verbunden ist, werden alle Aktualisierungen der Firmware automatisch heruntergeladen und installiert. Sobald das Gerät als Messstelle registriert wird, kann für das automatische Update zwischen allen und nur notwendigen Updates unterschieden werden.

DEHNrecord SD im Offline-Betrieb

Wenn das DEHNrecord SD ohne Internetverbindung betrieben wird, können Firmware-Updates manuell als Datei heruntergeladen und über den Webserver installiert werden. Hierzu sind folgende Schritte notwendig:

Schritt 1:

Aktuelle Firmware im Bereich Service/Downloads des DEHNmonitor PQ herunterladen:
www.dehn.de/powerquality-monitor (Anmeldung erforderlich)

HINWEIS:

Hierfür benötigen Sie die Seriennummer und die vier Ziffern hinter der Seriennummer. Diese sind nur auf dem Gerät selbst abgedruckt! Beispiel: „0000“ in FHA12345678-0000“. Die Datei ist nur für das DEHNrecord SD mit dieser Seriennummer anwendbar, d.h. für jedes Gerät muss eine individuelle Datei heruntergeladen werden.

Schritt 2:

Webserver des DEHNrecord SD öffnen und bei Gerät/Firmware-Update die heruntergeladene Datei auswählen und Update starten.

10. Geräte-Einstellungen

10.1 Geräte-Einstellungen Experten-Modus

Geräteeinstellungen können am Webserver des DEHNrecord SD selbst, per Modbus oder über die Cloud vorgenommen werden. Für eine einfache Bedienung sind einige, komplexere, Einstellmöglichkeiten standardmäßig ausgeblendet. Wird der Experten-Modus aktiviert, lassen sich alle Einstellmöglichkeiten anzeigen.

10.2 Allgemein

Neben einer Beschreibung lässt sich hier der Pfad für die Konfiguration von Power-Quality-Parametern festlegen.

Pfad für PQ-Konfiguration	Bemerkung
Modbus	Grenzwerte lassen sich über den Modbus einstellen
Cloud	Grenzwerte lassen sich über die Cloud einstellen

10.3 Anzeige LED

Die Anzeige der LED 2 (Status) lässt sich individuell konfigurieren. Hierfür stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Konfiguration LED 2 (Status)	grün	gelb	rot
PQ-Status Norm	OK	Ereignis aufgetreten	Verletzung eines Grenzwertes
PQ-Status Individual	OK	Ereignis aufgetreten	Verletzung eines Grenzwertes
POP-Anzeige	OK	Ereignis aufgetreten	-
Eingang 1	„0“	„1“	-
Eingang 2			-
Eingang 3			-
Aus	-	-	-

10.4 Digitale Eingänge, digitale Ausgänge und Logik

Digitale Eingänge

Für die drei digitalen Eingänge (Eingang 1, 2 und 3) lässt sich sowohl ein Event-Typ als auch ein Event-Trigger definieren.

Der Event-Typ beschreibt, in welcher Form und wann Ereignisse pro 10-Minuten-Intervall in eine Cloud übertragen werden:

Event-Typ	Übertragung
Aus	Kein Ereignis wird übertragen
Sofort-Ereignis	Nur das erste Ereignis wird sofort übertragen
Sammelereignis	Die Anzahl an Ereignissen werden am Ende des 10-Minuten-Intervalls übertragen

Der Event-Trigger definiert, auf welche Art von Signaländerung die Eingänge reagieren:

Event-Trigger	Eingang reagiert auf Signaländerung
Pegelwechsel	bei steigender und fallender Flanke
Steigende Flanke	bei steigender Flanke
Fallende Flanke	bei fallender Flanke

Digitale Ausgänge

Für die zwei digitalen Ausgänge lässt sich neben der Funktion auch eine Quelle und eine Aktiv-Zeit definieren.

Parameter

Die Funktion beschreibt das Verhalten des jeweiligen digitalen Ausgangs.

Parameter	Einstellmöglichkeiten			Default-Wert
Funktion	Aus	Schließer (NO)	Öffner (NC)	Aus

Die Aktiv-Zeit definiert, wie lange der Ausgang nach Auftreten eines Ereignisses in der ausgewählten Quelle aktiviert bleibt. Sobald innerhalb dieser Zeit ein weiteres Ereignis auftritt, wird das Zeitfenster neu gestartet.

Parameter	Einstellbereich	Default-Wert
Aktiv-Zeit	100 ... 2000 ms	1000 ms

Der digitale Ausgang reagiert auf verschiedene interne oder externe Ereignisquellen.
Als Quelle stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Quelle	Reaktion auf
Aus	-
Eingang 1	Ereignis am digitalen Eingang 1, Verhalten des Eingangs einstellbar
Eingang 2	Ereignis am digitalen Eingang 2, Verhalten des Eingangs einstellbar
Eingang 3	Ereignis am digitalen Eingang 3, Verhalten des Eingangs einstellbar
POP Funktion	Detektion einer netzfrequenten Überspannung oder individuell definierten Spannung (siehe Kapitel „netzfrequente Überspannungen (POP)“)
PQ Norm	Verletzung eines PQ-Grenzwertes nach EN 50160
PQ Individual	Verletzung eines PQ-Grenzwertes nach individuellem Grenzwertsatz
Impuls	Verletzung eines Impuls-Grenzwertes
Energie/Strom	Ereignisse, die durch die Strom- und Energiemessung bedingt sind (siehe Kapitel 10.6 Strommessung)
Gerät	Ereignisse, durch das DEHNrecord SD selbst erzeugt wie z.B. Cloud-Verbindung hergestellt oder Aktion durch Tastendruck am Gerät (Action 1, Action 2), Firmware-Update erfolgreich durchgeführt, ...
Cloud2Device	einen Befehl aus der Cloud gesteuert
Logik	digitaler Ausgang fungiert als Ausgang der LOGIK-Funktion

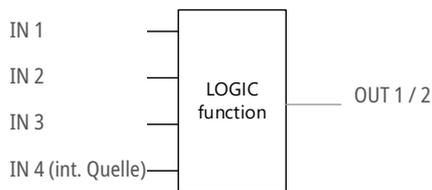
Logik

Der interne Logik-Baustein umfasst vier Eingänge und einen Ausgang.

Diese können individuell konfiguriert werden und auch die Funktion des Logik-Bausteins ist einstellbar.

Eingang 1, 2 und 3 bezeichnen die digitalen Eingänge des DEHNrecord SD.

Eingang 4 repräsentiert eine interne Ereignis-Quelle.



Um den Ausgang 1 oder 2 mit der Logik zu verknüpfen ist unter der Einstellung für den jeweiligen Ausgang als Quelle „Logik“ zu wählen.

Parameter	Werte
Function	Aus, AND, OR, XOR, NOR, NAND, XNOR
Eingang 1, 2 und 3 (Digitale Eingänge)	Aus, Normal, Invertiert
Eingang 4 (interne Quelle)	Aus, POP, PQ Norm, PQ individual, Impuls, Energie/Strom, Gerät

10.5 Netzwerk

Netzwerk-Einstellungen können nur im Webserver des DEHNrecord SD vorgenommen werden. Gespeicherte Änderungen werden nach einem Neustart des Gerätes übernommen.

Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des DEHNrecord SD ist u.a. eine Verbindung zu einem Zeitserver (SNTP) nötig. Die hierfür benötigten Adressen und Ports dürfen im Netzwerk nicht blockiert werden. Die Ports sind in Kapitel 9.5 „Kommunikation über das Netzwerk“ aufgelistet.

Parameter	Einstellbereich	Default-Wert
DHCP	EIN/AUS	AUS
DNS Server 1 (IP des DNS Servers für statische Einstellungen)	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	8.8.8.8
DNS Server 2 (IP des DNS Servers für statische Einstellungen)		1.1.1.1
Statische IP (wenn DHCP deaktiviert ist)		169.254.0.10
Statische IP Gateway (wenn DHCP deaktiviert ist)		0.0.0.0
Statische IP Netzmaske (wenn DHCP deaktiviert ist)		255.255.0.0
Zeitserver 1 (SNTP)		de.pool.ntp.org
Zeitserver 2 (SNTP)		ptbtime1.ptb.de
Zeitserver 3 (SNTP)		ptbtime2.ptb.de
Zeitserver 4 (SNTP)		ptbtime3.ptb.de
Gerätename (unter diesem Namen ist das Gerät im Netzwerk sichtbar, wenn DHCP aktiviert ist)	Nicht einstellbar	DRC-SD-FHAXxxxxxx (FHAXx... = Seriennummer)
MAC Adresse	Nicht einstellbar	Geräteabhängig
Timeout Webserver (Zeit in Sekunden, nach der der Webserver deaktiviert wird)	120 ... 3600 s	600 s

Cloud-Einstellungen (nur möglich im Webserver, Expertenmodus)

MQTT Server Adresse: dkg-sdc-prod-iotHub-devices-01.azure-devices.net

MQTT Benutzername: dkg-sdc-prod-iotHub-devices-01.azure-devices.net/FHAxxxxxxx/?api-version=2019-10-01

FHAxxxxxxx = Seriennummer des Gerätes

10. Geräte-Einstellungen

10.6 Netzfrequente Überspannungen nach EN 50550 - POP

Funktion

Das DEHNrecord SD erkennt netzfrequente Überspannungen wie sie in der Norm EN 50550 definiert sind.

Zusätzlich zu den vier von der Norm vorgegebenen Spannungs-Zeitfenstern lässt sich ein fünftes Erfassungs-Kriterium konfigurieren.

Dieses kann auch zur Detektion einer Unterspannung genutzt werden.

Parameter für netzfrequente Überspannungen nach EN 50550

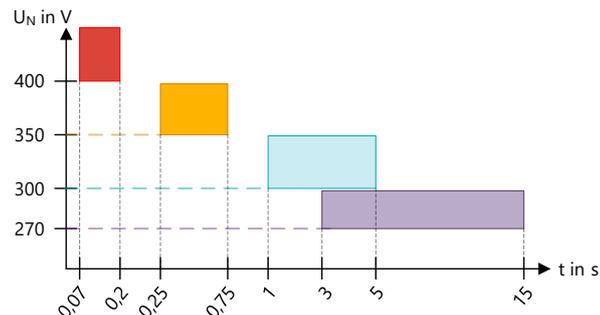
Selektivitätsfaktor

Mit diesem Faktor lässt sich der Zeitpunkt bestimmen, zu welchem der digitale Ausgang geschaltet wird wenn für diesen als Quelle „POP“ eingestellt ist. Standardmäßig ist dieser auf 1 gesetzt, was der Hälfte des Spannungs-Zeit-Fensters abzüglich der Abschaltzeit-reserve entspricht.

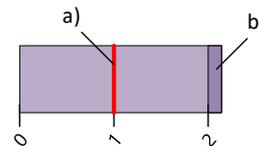
Abschaltzeitreserve

Diese Zeit dient als Reserve, die eine potentielle Schutzeinrichtung ab dem Erfassen eines Trigger-Signals zum Abschalten benötigt.

Parameter	Einstellbereich	Default-Wert
Selektivitätsfaktor	0 ... 2	1
Abschaltzeitreserve	0 ... 0,13 s	0,02 s



Spannungs-Zeitfenster aus EN 50550, innerhalb deren eine POP-Hauptschutzeinrichtung auslösen muss.



Veranschaulichung des Selektivitätsfaktors a) sowie der Abschaltzeitreserve b)

Parameter für individuelles Erfassungskriterium

Individuelles Erfassungskriterium aktiv

Hiermit lässt sich das zusätzliche Kriterium für eine Netzfrequente Überspannung oder Unterspannung aktivieren. Der Selektivitätsfaktor sowie die Abschaltzeitreserve gelten für dieses Kriterium nicht.

Spannung

Individuelle Spannungsschwelle, bei welcher ein Ereignis ausgelöst wird.

Status/Richtung

Einstellung, ob beim Überschreiten oder Unterschreiten der Spannungsschwelle getriggert wird.

Dauer

Verzögerungs-Zeit, nach welcher bei Überschreiten oder Unterschreiten der Spannungsschwelle getriggert wird.

Individuelles Erfassungskriterium	Einstellbereich	Default-Wert
Spannung	2 ... 440 V	325 V
Dauer	0,04 ... 3600 s	1 s
Status/Richtung	Trigger bei Unter-/Überschreiten	Überschreiten

10.7 Strommessung

Messgrößen

Über die jeweiligen Messkreise werden folgende Messgrößen erfasst:

Spannung U, Strom I, Wirkleistung P, Blindleistung Q, Scheinleistung S, Wirkenergie E, Frequenz f.

Basiswerte sind die Effektivwerte über 200 ms bzw. 10 s bei der Frequenz.

Daraus berechnen sich die weiteren Mittelwerte (3 s, 5 Min.).

Messintervalle

Für Daten, die in der Cloud oder per Modbus bereitgestellt werden, ist ein Messintervall von 5 Minuten definiert.

Dieses Messintervall entspricht zugleich der Mittelungszeit, über die für jede Messgröße der Mittelwert gebildet wird.

Schnelle Datenübermittlung

Während der „schnellen Datenübermittlung“ werden die 3-Sekunden-Mittelwerte Werte (10 s bei der Frequenz) in die Cloud übertragen. Dort können sie augenblicklich visualisiert werden und stehen für spätere Betrachtungen auch als Ereignis zur Verfügung.

Ereignisse

Für jede Phase einzeln, und unabhängig voneinander, kann ein Ereignistyp mit zugehörigem Grenzwert konfiguriert werden. Die folgenden Ereignistypen fallen unter die Ereigniskategorie En:

Ereignistyp	konfigurierbar für Strommesseingang				konfigurierbarer Grenzwertbereich
	L1	L2	L3	N	
Strom	✓	✓	✓	✓	0,05 I _N ... 2 I _N
Wirkleistung	✓	✓	✓	–	0,5 U _N · 0.05 I _N ... 1,5 U _N · 1.5 I _N
Blindleistung	✓	✓	✓	–	
Scheinleistung	✓	✓	✓	–	
Stromrichtungsumkehr	✓	✓	✓	✓	--ohne--
Nullstrom	✓	✓	✓	✓	0,005 I _N ... 0,2 I _N
Wirkleistung momentan	über 3 Phasen			–	0 ... 999 999 kWh
Wirkenergiezähler	über 3 Phasen			–	0 ... 9 999 999 kWh

Wird ein Ereignis erkannt, d.h. der erfasste Messwert über- oder unterschreitet den zugehörigen Grenzwert bzw. erfüllt die zu Grunde liegende Bedingung, wird dieses Ereignis mit den entsprechenden Daten versehen (Ereignistyp und -kategorie, Zeitstempel, Kenngrößen (Messwert)) und in die Cloud zur Archivierung und Auswertung übertragen. Zudem steht es im entsprechenden Modbus-Register zum Abruf bereit.

Über die Konfiguration des Gerätes kann eine Ereigniskategorie der Status-LED und/oder einem der beiden digitalen Ausgängen und/oder zur Logikverküpfung der dig. Eingänge und/oder einem eMail-Benachrichtigungskanal zugewiesen werden. Das bedeutet, dass mit jedem Ereignis der Ausgabekanal entsprechend seiner Konfiguration aktualisiert/angeregt wird.

10.8 Netzsignalspannungen

Netzsignalspannungen werden vom Netzbetreiber genutzt, um über das Energienetz mittels Rundsteuersignalen zu kommunizieren. Diese unterscheiden sich regional. Für die korrekte Detektion dieser Signale sind hier globale Einstellungen (Rundsteuerfrequenz, Dauer und Triggerschwelle) vorzunehmen. Diese gelten sowohl für den Norm-Parametersatz nach EN 50160 als auch für den individuellen PQ Parametersatz.

Rundsteuerfrequenz

Frequenz des Rundsteuersignals, dessen 3-Sekunden-Mittelwert mit dem Grenzwert verglichen wird.

Dauer

Zeitraum, über den die Einhaltung des Grenzwertes überwacht wird.

Triggerschwelle

Bei Überschreiten startet die Dauer der Überwachung. Angabe als Abweichung in % der Nennspannung.

Einstellbereich und Default-Werte finden Sie im Kapitel „PQ-Konfiguration“ auf Seite 51.

10.9 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Um das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen ist die Taste 1 (Option) für mindestens 10 Sekunden zu drücken.

Auch über den Webserver ist dies im Menü „Gerät - Werkseinstellungen“ mit Hilfe des Webserver-Passworts möglich.

Sobald beide LEDs erlöschen startet das DEHNrecord SD neu und übernimmt die Default-Werte.

Achtung: hierdurch werden auch die Netzwerkeinstellungen zurückgesetzt.

Konfiguriert werden hier Grenzwerte und Parameter für die Auswertung der Spannungsqualität (Power Quality) nach individuellen Kriterien.

11. PQ Konfiguration

Die PQ-Konfiguration erfolgt entweder per Modbus oder über die Cloud (= Standardeinstellung). Der Pfad kann in den Geräte-Einstellungen unter Allgemein bei „Pfad für PQ-Konfiguration“ geändert werden.

11.1 Allgemein

Beobachtungszeitraum

Über diesen Zeitraum wird der Status der Power Quality ausgewertet. Einstellbar sind ein Tag oder eine Woche.

Überwachungsstart

Kann auf fix (manuell einstellbare Startzeit) oder auf auto (nächstmögliche Startzeit) gestellt werden.

Markierte PQ-Messintervalle berücksichtigen

Messintervalle können nach dem in der EN 61000-4-30 beschriebenen Markierungskonzept markiert werden. Markierte Daten weisen darauf hin, dass diese unzuverlässig sein können. Dem Anwender ist es freigestellt, diese zu berücksichtigen oder nicht.

Zeiträume

Für verschiedene Power-Quality-Merkmale lassen sich Zeiträume innerhalb eines Beobachtungszeitraumes definieren, in denen die Grenzwerte eingehalten werden müssen. Die Angabe dieses Zeitraums erfolgt in % des gewählten Beobachtungszeitraums und definiert indirekt die zulässige Anzahl von Ereignissen innerhalb eines Beobachtungszeitraums.

11.2 Spannungshöhe

Die gemessene Spannungshöhe ist definiert durch den Effektivwert der Spannung zwischen Außen- und Neutraleiter (bzw. Außen- und PEN-Leiter). Er wird über ein Zeitfenster von 10 Minuten gemittelt.

Grenzwerte

Es stehen zwei Grenzwertsätze zur Verfügung. Für jeden gibt es neben einem Minimum und Maximum auch einen Zeitraum, in dem die Grenzen eingehalten werden müssen bevor es zur Verletzung kommt. Die Angabe des Zeitraums erfolgt in % des gewählten Beobachtungszeitraums.

11.3 Frequenz

Die Frequenz der Netzspannung wird jeweils über ein Zeitfenster von 10 Sekunden ermittelt.

Grenzwerte

Es stehen zwei Grenzwertsätze zur Verfügung.

Für jeden gibt es neben einem Minimum und Maximum auch einen Zeitraum, in dem die Grenzen eingehalten werden müssen bevor es zur Verletzung kommt.

Die Angabe des Zeitraums erfolgt in % des gewählten Beobachtungszeitraums und die des Minimums und Maximums in Abweichung vom Nennwert.

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).

Grenzwerte

Für Kurz- und Langzeit-Flicker können Grenzwerte definiert werden.

Zudem lässt sich ein Zeitraum definieren, in dem die Grenzen eingehalten werden müssen bevor es zu einer Verletzung kommt.

Die Angabe des Zeitraums erfolgt in % des gewählten Beobachtungszeitraums.

11.5 Einbruch, Überhöhung, Unterbrechung der Spannung

Für die Erfassung dieser Merkmale werden sogenannte Halbperioden-Effektivwerte gemessen.

Der Effektivwert der Spannung wird über eine gesamte Periode gebildet und nach jeder halben Periode aktualisiert.

Dieses Verfahren kombiniert die Genauigkeit einer Ganzperiodenmessung und die Schnelligkeit der Halbperiodenmessung.

11.6 Einbruch

Sobald die Spannung unter einen definierten Schwellenwert sinkt, wird dies als Spannungseinbruch gewertet.

Grenzwerte

Neben dem Schwellenwert lässt sich auch eine Hysterese individuell konfigurieren.

Einbrüche werden nach der Tabelle 2 nach EN 50160 kategorisiert und für jede einzelne Kategorie kann zudem eine erlaubte Anzahl an Einbrüchen definiert werden, bevor es als Verletzung gewertet wird.

Zudem gibt es ein Feld für nicht über die Tabelle abgedeckte Kategorien.

11.7 Überhöhung

Überschreitet die Spannung einen definierten Schwellenwert, wird eine Spannungsüberhöhung detektiert.

Grenzwerte

Neben dem Schwellenwert lässt sich auch eine Hysterese individuell konfigurieren.

Überhöhungen der Spannung werden nach der Tabelle 3 nach EN 50160 kategorisiert und für jede einzelne Kategorie kann zudem eine erlaubte Anzahl an Überhöhungen definiert werden, bevor es als Verletzung gewertet wird.

Zudem gibt es ein Feld für nicht über die Tabelle abgedeckte Kategorien.

11.8 Unterbrechung

Eine Unterbrechung der Spannung wird erkannt, sobald sie auf allen Phasen einen gewissen Schwellenwert unterschreitet.

Grenzwerte

Neben dem Schwellenwert lässt sich auch eine Hysterese individuell konfigurieren. Zusätzlich kann eine Zeit-Dauer definiert werden, bei der eine Unterbrechung entweder als kurze und lange Unterbrechung kategorisiert wird. Es kann zudem je Kategorie eine erlaubte Anzahl an Unterbrechungen definiert werden, bevor es als Verletzung gewertet wird.

11.9 Unsymmetrie

Die Unsymmetrie eines dreiphasigen Systems wird mithilfe der Symmetrischen Komponenten durch die Größe u_2 dargestellt. Diese repräsentiert das Verhältnis der Gegensystem-Komponente zur Mitsystem-Komponente in Prozent.

Grenzwerte

Neben dem erlaubten Maximum lässt sich ein Zeitraum definieren, in dem die Grenzen eingehalten werden müssen bevor es zu einer Verletzung kommt.

11.10 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 $h \rightarrow$ z.B. U_{h3} für die Oberschwingung dritter Ordnung (im 50-Hz-Netz wären das 150 Hz).

Zwischenharmonische 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 .

Grenzwerte

Neben dem erlaubten Maximum für jede einzelne Harmonische und Zwischenharmonische Spannung lässt sich ein Zeitraum definieren, in dem die Grenzen eingehalten werden müssen bevor es zu einer Verletzung kommt.

Das Maximum ist als %-Wert zum Effektivwert der Grundschwingung (50 Hz) angegeben.

Zudem ist die höchste Ordnung, bis zu welcher die einzelnen Harmonischen in die Berechnung des THD einfließen, definierbar.

11.11 Netzsignalspannungen

Energieversorgungsunternehmen nutzen oftmals ihr Netz zu Kommunikationszwecken.

Hierfür werden Netzsignalspannungen, sogenannte Rundsteuersignale, verwendet.

Die Rundsteuerfrequenz bezeichnet die Trägerfrequenz des aufmodulierten Signals.

Parameter

Neben der Rundsteuerfrequenz selbst sind die Dauer sowie Triggerschwelle, ab dem eine Netzsignalspannung erkannt wird, individuell einstellbar. Die Dauer beschreibt das Zeitfenster, in dem ab Überschreitung der Triggerschwelle überwacht wird.

Diese Parameter werden unter den Geräte-Einstellungen definiert, da sie sowohl für den Norm- als auch für den individuellen Grenzwert gelten.

Grenzwerte

Für die Auswertung lässt sich sowohl ein Grenzwert als auch ein Zeitraum definieren, in dem der Grenzwert eingehalten werden muss bevor es zu einer Verletzung kommt.

Der maximale Pegel einer Netzsignalspannung ist abhängig von der gewählten Rundsteuerfrequenz.

Der Grenzwert Max. dieser Spannung generiert sich automatisch anhand der Vorgaben der EN 50160 Bild 1.

11.12 Schnelle Spannungsänderungen

Um eine schnelle Spannungsänderung handelt es sich, wenn sich die Spannungshöhe über einen gewissen Zeitraum auf einem nahezu gleichbleibenden Niveau befindet und plötzlich eine Spannungsänderung auftritt, die von diesem Niveau signifikant abweicht.

Grenzwerte

Das Spannungsänderungs-Level definiert die Grenze, ab welcher Höhe die Abweichung vom gleichbleibenden Niveau als schnelle Spannungsänderung gewertet wird.

Die Angabe dieses Grenzwertes erfolgt in % der Nennspannung.

Zudem lässt sich eine Hysterese für diesen Wert definieren und eine zulässige Anzahl von schnellen Spannungsänderungen im gewählten Beobachtungszeitraum.

Zusätzlich ist ein Minimum und ein Maximum zu definieren, ab dessen Unter- bzw. Überschreitung, die schnelle Spannungsänderung als Einbruch oder Überhöhung gewertet wird. Diese Werte sind identisch mit den Schwellenwerten letzterer.

11.13 Werte für PQ-Merkmale

PQ-Merkmal	Parameter	Einstellbereich	Default-Wert (EN 50160)
Spannungshöhe	Zeitraum 1	0 ... 100 %	95 %
	Max. 1	+0,1 ... +25 %	+10 %
	Min. 1	-25 ... -0,1 %	- 10 %
	Zeitraum 2	0 ... 100 %	100 %
	Max. 2	+0,1 ... +25 %	+10 %
	Min. 2	-25 ... -0,1 %	- 15 %
Frequenz	Zeitraum 1	0 ... 100 %	99,5 %
	Max. 1	+0,1 ... +25 %	+1 %
	Min. 1	-25 ... -0,1 %	-1 %
	Zeitraum 2	0 ... 100 %	100 %
	Max. 2	+0,1 ... +25 %	+4 %
	Min. 2	-25 ... -0,1 %	-6 %
Langzeit-Flicker	Zeitraum	0 ... 100 %	95 %
	Max.	0,2 ... 10	1,0
Kurzzeit-Flicker	Zeitraum	0 ... 100 %	-
	Max.	0,2 ... 10	-

PQ-Merkmal	Parameter	Einstellbereich	Default-Wert (EN 50160)
Spannungseinbruch	Anzahl	0 ... 1000	-
	Schwellenwert	-50 ... -1 %	-10 %
	Hysterese	0 ... 10 %	2 %
Spannungsüberhöhung	Anzahl	0 ... 1000	-
	Schwellenwert	50 ... 1 %	10 %
	Hysterese	0 ... 10 %	2 %
Spannungsunterbrechung	Anzahl	0 ... 1000	-
	Schwellenwert	1 ... 10 %	5 %
	Hysterese	0 ... 10 %	2 %
	Dauer (Kurz-/Langzeit)	1 ... 600 s	180 s
Unsymmetrie	Zeitraum	0 ... 100 %	95 %
	Max.	0,5 ... 5 %	2,0 %
THD	Zeitraum	0 ... 100 %	95 %
	Max.	0,1 ... 20 %	8 %
	Ordnung h Bis zu dieser Ordnung werden die einzelnen Spannungsharmonischen für die Berechnung des THD berücksichtigt.	0 ... 50	40

PQ-Merkmal	Parameter	Einstellbereich	Default-Wert (EN 50160)
Spannungsharmonische	Zeitraum (gültig für alle Ordn.)	0 ... 100 %	95 %
	Max.	0 ... 20 %	siehe Tabelle H
Spannungszwischenharmonische	Zeitraum (gültig für alle Ordn.)	0 ... 100 %	-
	Max.	0 ... 20 %	-
Netzsignalspannungen	Zeitraum	0 ... 100 %	99 %
	Max.	0 ... 10 %	nach EN 50160
	Rundsteuerfrequenz <small>(unter Geräteeinstellungen zu definieren)</small>	100 ... 3000 Hz	175 Hz
	Aufzeichnungsdauer <small>(unter Geräteeinstellungen zu definieren)</small>	3 ... 120 s	120 s
	Triggerschwelle <small>(unter Geräteeinstellungen zu definieren)</small>	0,3 ... 4,9 %	4,5 %
Schnelle Spannungsänderungen	Anzahl	0 ... 1000	-
	Level	1 ... 6 %	5 %
	Hysterese	0,5 ... 3 %	2,5 %
	Min. (= Schwellenwert bei Spannungseinbruch)	-50 ... -1 %	-10 %
	Max. (= Schwellenwert bei Spannungsüberhöhung)	1 ... 50 %	10 %

Tabelle H: Grenzwerte für einzelne Spannungsharmonische

Ordn. h	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Max. in %	2,0	5,0	1,0	6,0	0,5	5,0	0,5	1,5	0,5	3,5	0,5	3,0	0,5	1,0	0,5	2,0	0,5	1,5	0,5	0,75	0,5	1,5	0,5	1,5

Spannungsversorgung	DRC SD 1 1 (Art.-Nr. 910 920)	DRC SD 2 1 (Art.-Nr. 910 921)
Spannungsversorgung	230 V _{AC} (über L1 und N)	24 V _{DC} SELV 
Eingangsspannungsbereich	185 - 265 V _{AC} , 47 - 53 Hz	18 - 30 V _{DC}
Stromaufnahme	30 mA (max.)	100 mA (max.)
Leistungsaufnahme	8 W (max.)	3 W (max.)
Maximal zulässige Eingangsspannung im Fehlerfall (bei getrenntem Neutralleiter)	400 V _{AC}	
Versorgungsspannungspufferung bei Netzausfall	min. 5 Sekunden	abhängig von Spannungsquelle
Versorgungsspannungspufferung bei Spannungseinbruch bis 70 %	min. 60 Sekunden	abhängig von Spannungsquelle
Erlaubte Überspannung	463 V _{AC} für 5 Sekunden	

Messeingänge L1/L2/L3/N	
Nenneingangsspannung	230/400 V _{AC}
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-/mehrdrätig), 10 mm ² (eindrätig)
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

Analoge Eingänge	
Impulsmessung (1x)	Impulsstromsensor DRC SD ICS 100 zur Erfassung von Stoßströmen bis 100 kA
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 ext. Steuerungen (Modbus TCP, Slave), Cloudanbindung, Kommunikation mit internem Webserver
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)	Ausgabe eines digitalen Signals mittels potentialfreiem Kontakt (max. 24 V _{DC} , max. 0.5 A dauerhaft, max. 2 A für 100 ms)

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 EN 50160: 2010 + Cor.: 2010 + A1: 2015 + A2: 2019 + A3: 2019
Netzfrequente Überspannung / POP	EN 50550: 2011 + AC: 2012 + A1: 2014

Gerät allgemein	DRC SD 1 1 (Art.-Nr. 910 920)	DRC SD 2 1 (Art.-Nr. 910 921)
Abmessungen B x H x T	90 (5 TE) x 90 x 65 mm	
Gewicht	400 g (500 g inkl. Verpackung)	335 g (435 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

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

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 mm ² fein-/mehrdrätig 1,5 - 10 mm ² eindrätig Abisolierlänge 16 mm
Kammschiene	Kupfer, 16 mm ² , 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

Detektion netzfrequenter Überspannungen	
Grenzwerte	nach EN 50550
Bewertete Spannungen	L1 - N, L2 - N, L3 - N
Charakteristik für digitales Ausgangssignal	> 275 V / 3 ... 15 s; > 300 V / 1 ... 5 s; > 350 V / 0,25 ... 0,75 s; > 400 V / 0,02 ... 0,07 s; individuell 2 ... 440 V / 0,04 ... 3600 s

Strommesseingänge für ausgewiesene, externe Klappkernwandler oder Rogowski-Spulen	
Anzahl	4
Anschlussquerschnitt	0,08 - 1,5 mm ² ein-/feindrätig 0,25 - 1,5 mm ² mit Aderendhülse Abisolierlänge 8 - 9 mm
Parametrierung	über Webserver, Cloud oder Modbus
Isolation Strommesseingang	keine galvanische Trennung

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	

Impulsstrommesseingang für ausgewiesene, externe Impulsstromsensoren	
Anzahl	1
Anschlussquerschnitt	0,08 - 2,5 mm ² ein-/feindrätig 0,25 - 1,0 mm ² mit Aderendhülse Abisolierlänge 6 - 7 mm
Anschlusstyp	push-in
Messbereich	0 ... 100 kA
Auflösung Spannungshöhe	100 A
Abtastrate	1 µs
Kurvenform	8/20 - 10/350 µs
Aufzeichnungslänge	max. 500 ms
Impulswerte (berechnet)	I_{peak} , Q_{ges} , T_r , T_w , Kategorie-Dauer
Triggerschwelle Spannungshöhe	parametrierbar über internen Webserver oder über die Cloud

Impulsstromsensor – DRC SD ICS 100 (Art.-Nr. 910 935)	
Erfassungsbereich I_{peak}	50 kA, Kurvenform 8/20 - 10/350 μ s
Bandbreite	50 kHz
Befestigung am zu messenden Leiter	mit 2 Kabelbindern (im Lieferumfang)
Abmessung (B x T x H)	23 x 30 x 75 mm
Anschlusskabellänge	3 m (inkl. Befestigung und Knickschutz)
Gewicht	25 g
Sicherheit/Isolation, Berührbarkeit Sensoren	300 V CAT III

Die Montage darf nur auf isolierten, nicht gefährlich aktiven Leitern erfolgen.

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
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

Messung Spannungsqualität	
Messverfahren	EN 61000-4-30:2015, Klasse A
Auswertung	EN 50160: 2010 + Cor.: 2010 + A1: 2015 + A2: 2019 + A3: 2019 bzw. individuell parametrierbar
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
Einbrüche, Überhöhung	10 - 150 % von U _N	0,2 % von U _N , ± 1 Periode
Unterbrechungen	< 10 % von U _N	
Unsymmetrie	0,5 - 5 % von u ₂ und u ₀	0,15 %
Oberschwingungen, Zwischenharmonische	Ordnung 2. - 50.	EN 61000-4-7 (Klasse I)
Netzsignalspannung	0 - 15 % von U _N	EN 61000-4-30
Schnelle Spannungsänderungen	± 1 % von U _N bis Einbruch/Überhöhung	0,2 % von U _N

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 angefeuchteten 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!



IEC 60417-6182:
Installation,
electrotechnical expertise

13.4 Entsorgung



Das Gerät darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden!

Weiterführende Informationen entnehmen Sie unserer Homepage: www.dehn.de