



Überspannungsschutz

Bedienungs- und Montageanleitung

Spannungsgesteuerte Abgrenzeinheit

VCSD 40 IP65

DE

GB



www.dehn.de

1.	Sicherheitshinweise	3
2.	Beschreibung	4
2.1	Anwendung.....	5
2.2	Funktionsbeschreibung.	6
3.	Montage und Anschluss.	7
3.1	Wandmontage.....	7
3.2	Demontage der Abdeckplatte.....	8
3.3	Anschluss der Hauptleitungen.....	9
3.4	An- bzw. Abklemmen der Steuerleitungen.....	10
4.	Inbetriebnahme	11
4.1	Ablauf.....	11
4.1.1	Batterie einlegen.....	11
4.1.2	Externe Spannungsversorgung.....	11
4.1.3	Entfernen der Brücke „VCSD aus“.....	11
4.1.4	Einstellen der Ansprechschwelle.....	12
4.2	LED-Anzeigen.....	13
4.3	Fehlerstatus.....	15
4.3.1	Fehlerzustände.....	15
4.3.2	Fehlerstatus-Relais.....	16
5.	Selbsttest	17
5.1	Abklemmen.....	17
5.2	Entladen.....	17
5.3	Externe Spannungsversorgung.....	17
6.	VCSD aus	18
7.	Analog OUT	19
8.	Externe Spannungsversorgung	20
9.	USB-Schnittstelle	20
10.	Technische Daten	21
11.	Derating für den stationären Ableitstrom	22
12.	Diagnose / Fehleranalyse	23
13.	Prinzipdarstellung der Betriebsmodi	24



IEC 60417-6182:
Installation,
electrotechnical expertise

1. Sicherheitshinweise

Die Montage der **Spannungsgesteuerten Abgrenzeinheit** *VCSD 40 IP65* darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Die nationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten (**DIN VDE 0105-100**) AfK-Empfehlung Nr. 3, Nr. 5 und Nr. 11.

Vor der Montage ist die **Abgrenzeinheit** *VCSD 40 IP65* auf äußere Beschädigung zu kontrollieren. Sollte eine Beschädigung oder ein sonstiger Mangel festgestellt werden, darf die **Abgrenzeinheit** *VCSD 40 IP65* nicht montiert werden.

Der Einsatz der **Abgrenzeinheit** *VCSD 40 IP65* ist nur im Rahmen der in dieser Bedienungs- und Montageanleitung genannten und gezeigten Bedingungen zulässig.

Bei Belastungen, die über den ausgewiesenen Werten liegen, können die **Abgrenzeinheit** *VCSD 40 IP65* sowie die daran angeschlossenen elektrischen Betriebsmittel zerstört werden. Eingriffe und Veränderungen an der **Abgrenzeinheit** *VCSD 40 IP65* führen zum Erlöschen des Gewährleistungsanspruches.

Vor Beginn jeder elektrischen Installation und Montage ist die Anwendungsnorm DIN VDE 0105-100 zum „Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ zu beachten.



Nach Abklemmen des Pipeline- und PE-Anschlusses die Kondensatoren für mindestens 10 Sekunden durch Drücken des Tasters SVN 311 entladen!

Achtung:



Leuchtet keine LED am Gerät kann durch Anlegen einer ext. Spannung (9 ... 32V DC) geprüft werden, ob eine Tiefentladung der Batterie vorliegt!

Achtung:



Bei der Montage und beim Austausch des *VCSD 40 IP65* ist sicherzustellen, dass keine Ströme fließen, die zu einer Lichtbogenbildung führen können.

Die Arbeiten am *VCSD 40 IP65* dürfen nur im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden!

**Vor dem An- bzw. Abklemmen der Hauptleitungen muss das Gerät in den manuellen Abschaltbetrieb gebracht werden!
Setzen Sie dazu, bei noch eingelegter Batterie, eine „VCSD aus“ Brücke am Digitalen Eingang ein!**

2. Beschreibung

Die Spannungsgesteuerte Abgrenzeinheit VCSD 40 IP65 ist ein aus einem Überspannungsereignis heraus gesteuerter Kurzschlußschalter für transiente, temporäre und stationäre Überspannungen (siehe Fig.1). Derartige Überspannungen mit bestimmter Zeitdauer oder bestimmtem Spannungspiegel aktivieren dem Ereignis zugeordnete Funktionseinheiten des Kurzschlußschalters und schließen die Überspannung für deren Zeitdauer (ohne Beeinflussung des DC-Potentials) kurz. Dadurch werden Überspannungen begrenzt und ihre Auswirkungen im unmittelbaren Einsatzbereich der **Abgrenzeinheit** VCSD 40 IP65 auf ein ungefährliches, sicherheitstechnisch vertretbares Maß reduziert.

Im Einzelnen werden durch das koordinierte Zusammenwirken der Funktionseinheiten der **Abgrenzeinheit** VCSD 40 IP65 folgende überspannungsbedingte Auswirkungen erfasst:

- ➔ **Vermeidung undefinierter, blitzbedingter Durch- und Überschläge von Isolationsstrecken**
Überspannungen durch Blitzereignisse werden begrenzt, die in diesem Zusammenhang auftretenden Blitzströme werden gegen die örtliche Erde abgeleitet (**Sachschutz**).
- ➔ **Vermeidung gefährlicher Berührungsspannung an zugänglichen Stellen**
Gefährliche Berührungsspannungen werden für die Zeitdauer ihres Auftretens auf Werte unterhalb der höchstzulässigen Berührungsspannung begrenzt (**Personenschutz gemäß AfK-Empfehlung Nr. 3**).
- ➔ **Vermeidung der Zerstörung von Komponenten**
Sowohl transiente (z.B. blitzbedingte) als auch periodisch wiederkehrende Überspannungen werden auf für Komponenten ungefährliche Werte begrenzt (**Geräteschutz**).

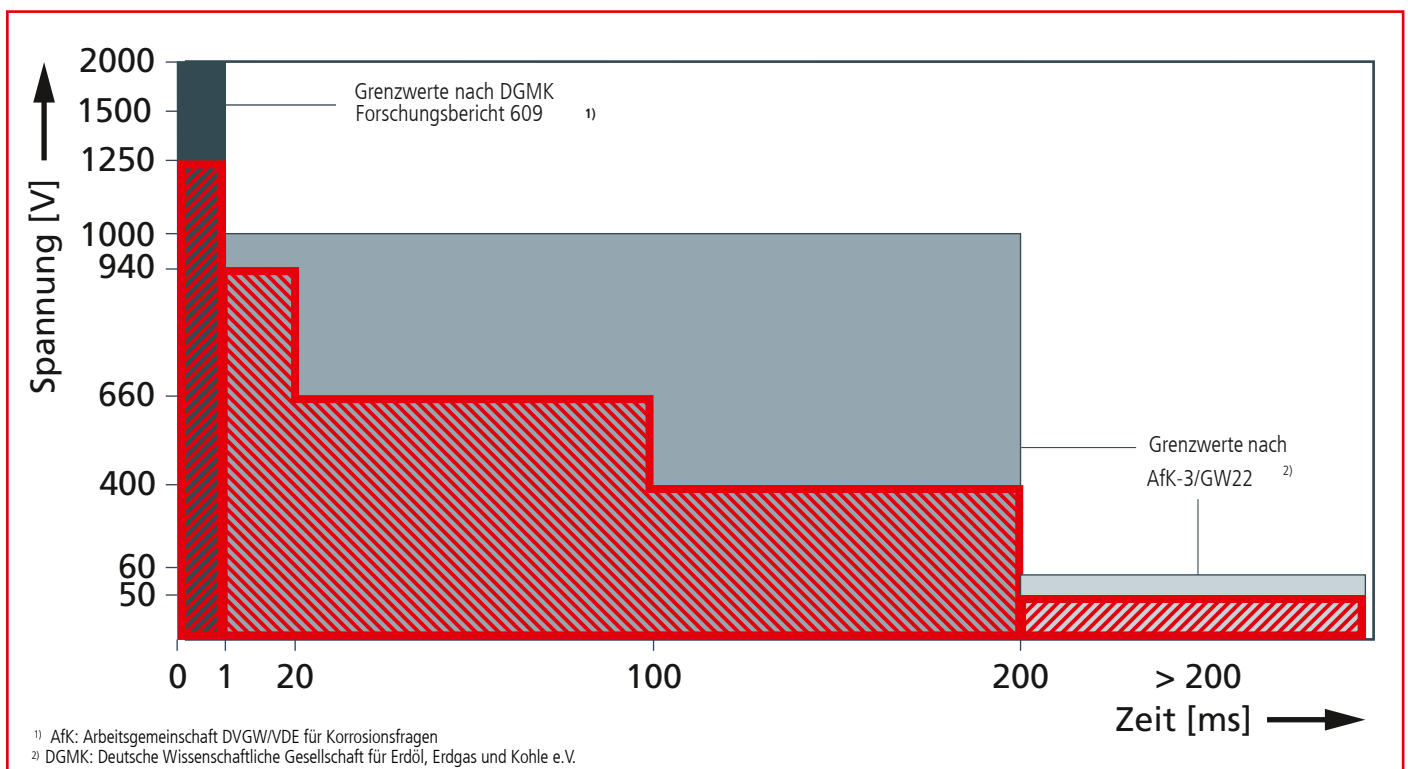


Fig. 1 Spannungsgrenzwerte

¹⁾ AfK: Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen

²⁾ DGMK: Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e.V.

2.1 Anwendung

Die **Spannungsgesteuerte Abgrenzeinheit** Typ **VCSD** - Voltage-controlled smart decoupling device wird in elektrischen Systemen mit einem hohen Ausbreitungs- und Vernetzungsgrad, die durch Fremdspannungen von unterschiedlichen Störquellen (z.B. Hochspannungssysteme, Bahnstromversorgungs-systeme, Niederspannungssysteme, Blitzbeeinflussung) beeinflusst werden, eingesetzt (siehe auch Fig. 2.1) und Fig. 2.2, Seite 6).

- ➔ Einsatz in KKS-Anlagen entsprechend der AfK-Empfehlung Nr. 3, Nr. 5 und 11 bzw. Anlagen mit ähnlichen Anforderungen
- ➔ Isolierte Pipelineabschnitte
- ➔ Offene Erdung von Kabelschirmen an zugänglichen Stellen
- ➔ Korrosionsfreier Zusammenschluss von erdbetteten metallenen Anlagen (z. B. Erdungsanlagen) mit einem Fundamenterder
- ➔ Verbindung verschiedener, getrennt wirkender Erdungssysteme (z. B. Gebäudefundamenterder und eine getrennte Messerde)

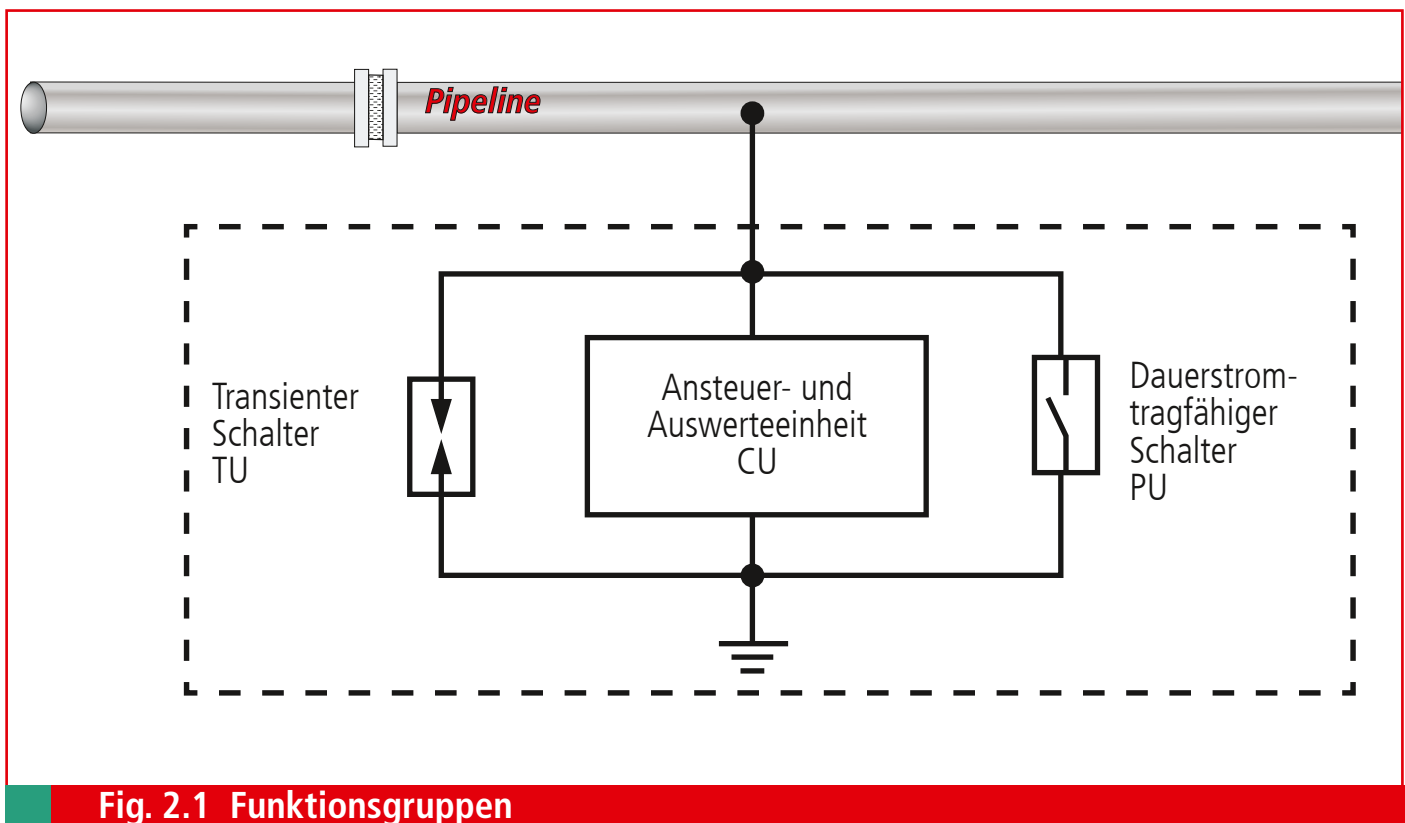


Fig. 2.1 Funktionsgruppen

2.2 Funktionsbeschreibung der Abgrenzeinheit

Transiente und temporäre / stationäre Überspannungen sind in dem zu betrachtenden Zeitbereich durch eine Einzelkomponente nicht wirkungsvoll zu begrenzen.

Komponenten zur Begrenzung energiereicher Transienten, wie sie bei Blitzbeeinflussungen entstehen, bestehen aus hochleistungsfähigen Funkenstrecken. Die charakteristische Eigenschaften von Funkenstrecken ist ihre kurze Ansprechzeit (typisch 100ns) und ihr hohes Energieableitvermögen bei Impulsbelastung im μs -Bereich (z.B. einige 10kA (10/350 μs)). Länger andauernde Ableitvorgänge (stationärer bzw. temporärer Zeitbereich) führen zu thermischen Überlastung. Deshalb muss bei solchen Vorgängen eine „Entlastungsschaltung“ den Ableitvorgang „übernehmen“, d.h. der Ableitstrom über die Funkenstrecke muß vollständig auf die „Entlastungsschaltung“ kommutieren, sobald die Überspannung den transienten Zeitbereich übersteigt. Diese Entlastungsschaltung (PU) besteht bei der **Abgrenzeinheit** VCSD 40 IP65 aus Leistungshalbleitern, die zum Übergangzeitpunkt transient zu temporär / stationär über eine koordinierende Auswerteelektronik zugeschaltet werden. Die Auswerteelektronik (CU) wertet verschiedene Sensorsignale aus und koordiniert so das Zusammenspiel der einzelnen Funktionseinheiten (siehe Fig. 2.2).

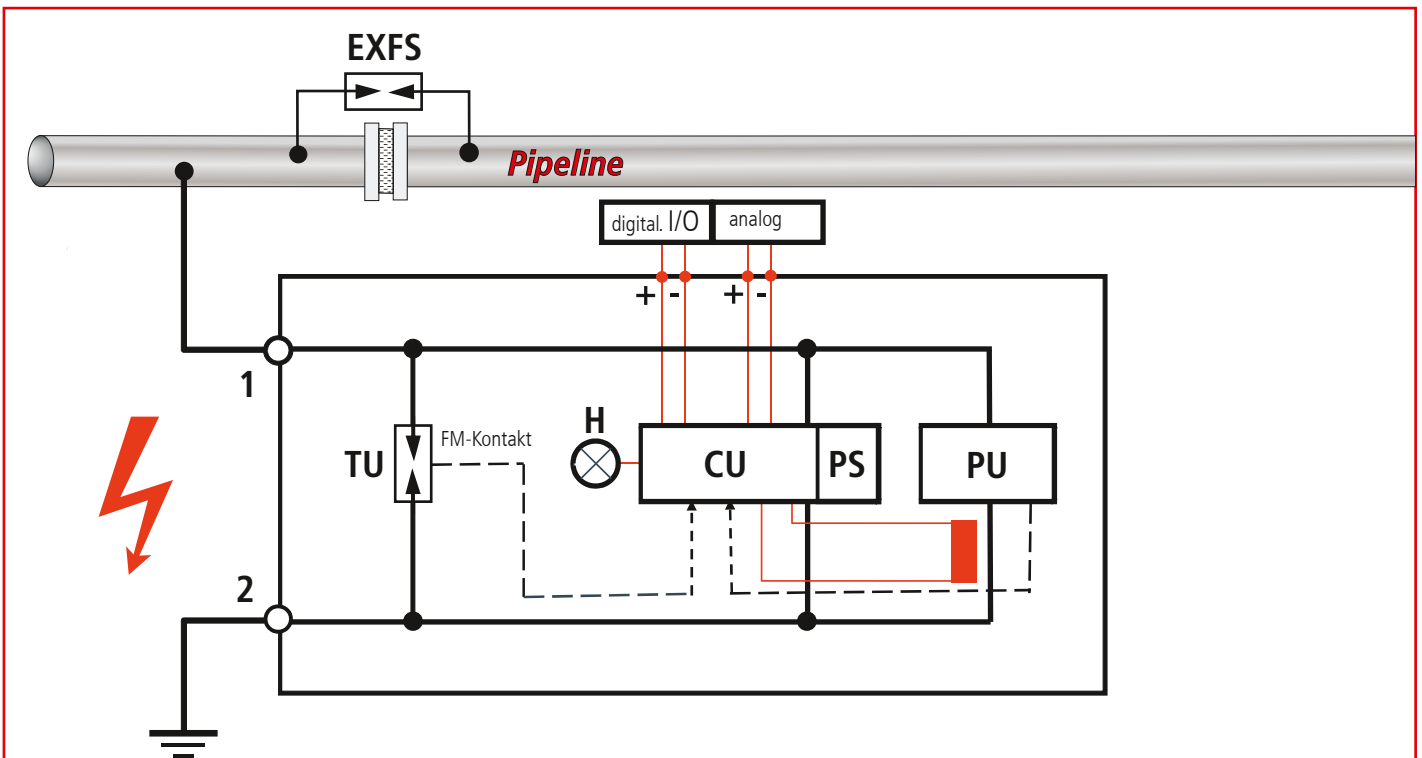


Fig. 2.2 Funktionseinheiten

- PU:** Power Unit
- CU:** Control Unit
- PS:** Power Supply
- TU:** Transient Unit
- EXFS:** Ex-Trennfunkstrecke

3. Montage und Anschluss

3.1 Wandmontage

Eine mögliche Wandmontage kann mittels der im Lieferumfang enthaltenen Wandbefestigungslaschen erfolgen (siehe Fig. 3.1).

- ➔ Vor der Montage müssen jedoch die vier Isolierstopfen (nicht abgebildet) aus der Gehäuserückwand entfernt werden.
- ➔ Danach wird die entsprechende Befestigungslasche an die jeweilige Bohrdurchführung herangeführt/durchgeführt und festgeschraubt (Beachte hierzu Fig. 3.1).
- ➔ Das Gehäuse des VCSD ist im Außenbereich durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Outdoorgehäuse) vor Witterungseinflüssen zu schützen.

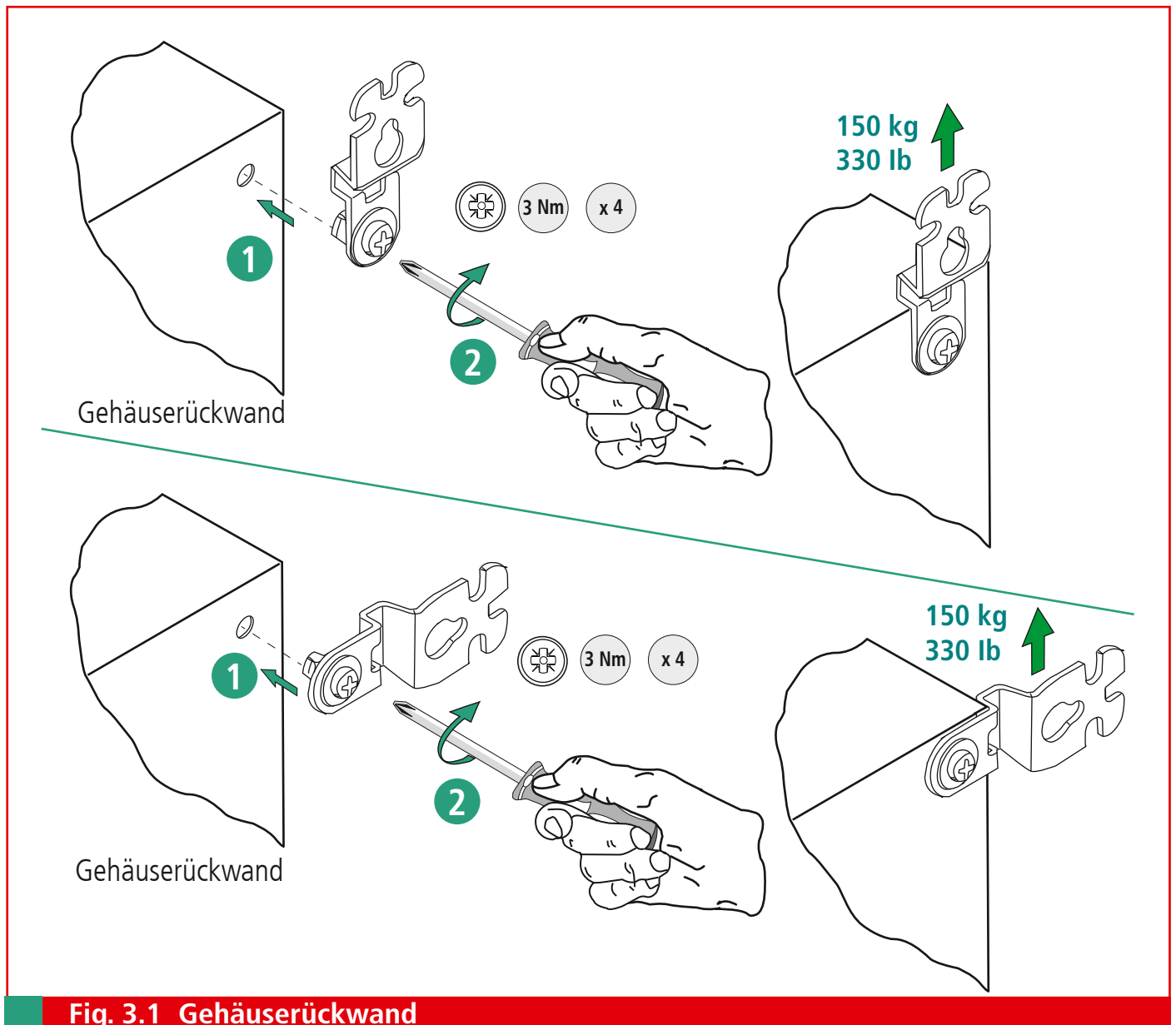


Fig. 3.1 Gehäuserückwand

3.3 Anschluss der Hauptleitungen

Das Einführen der beiden Hauptleitungen (Pipeline u. PE) erfolgt über die beiden **Kabelverschraubungen -M25-** **a** (Kabelaußendurchmesser \varnothing 11 ... 17 mm). Entsprechend sind die beiden Anschlussleitungen wie folgt anzuschließen:

➔ An- und Abklemmen soll nur bei eingesetzter Brücke „**Digital IN**“ erfolgen! (siehe auch Pkt. 6 **VCSD aus**, Seite 18).

➔ Pipeline

Die Anschlussleitung von der Pipeline kommend, wird am Anschlusspunkt „**1**“ angeschlossen (siehe Fig. 3.3).

➔ Erder-Anschluss

Die Anschlussleitung vom Erder kommend, wird am Anschlusspunkt „**2** (\perp)“ angeschlossen (siehe Fig. 3.3).

Der Anschluss der Leitungen erfolgt am jeweiligen **M10**-Anschlussbolzen mittels einer **M10**-Sechskantmutter. Hierfür wird ein Rohrkabelschuh-Anschluss empfohlen!

-Anschlussquerschnitt: min. 35 mm² Cu ... max. 50 mm² Cu

➔ Gehäuseerdung / Schutzpotential

Der Anschluss erfolgt über den **M8**-Gewindebolzen **d**. Die Anschlussleitung muss einen Mindestquerschnitt von 16 mm² Cu aufweisen. Gleichmaßen wird hierbei ein Kabelschuh-Anschluss 16 mm² empfohlen (siehe Fig. 3.3).

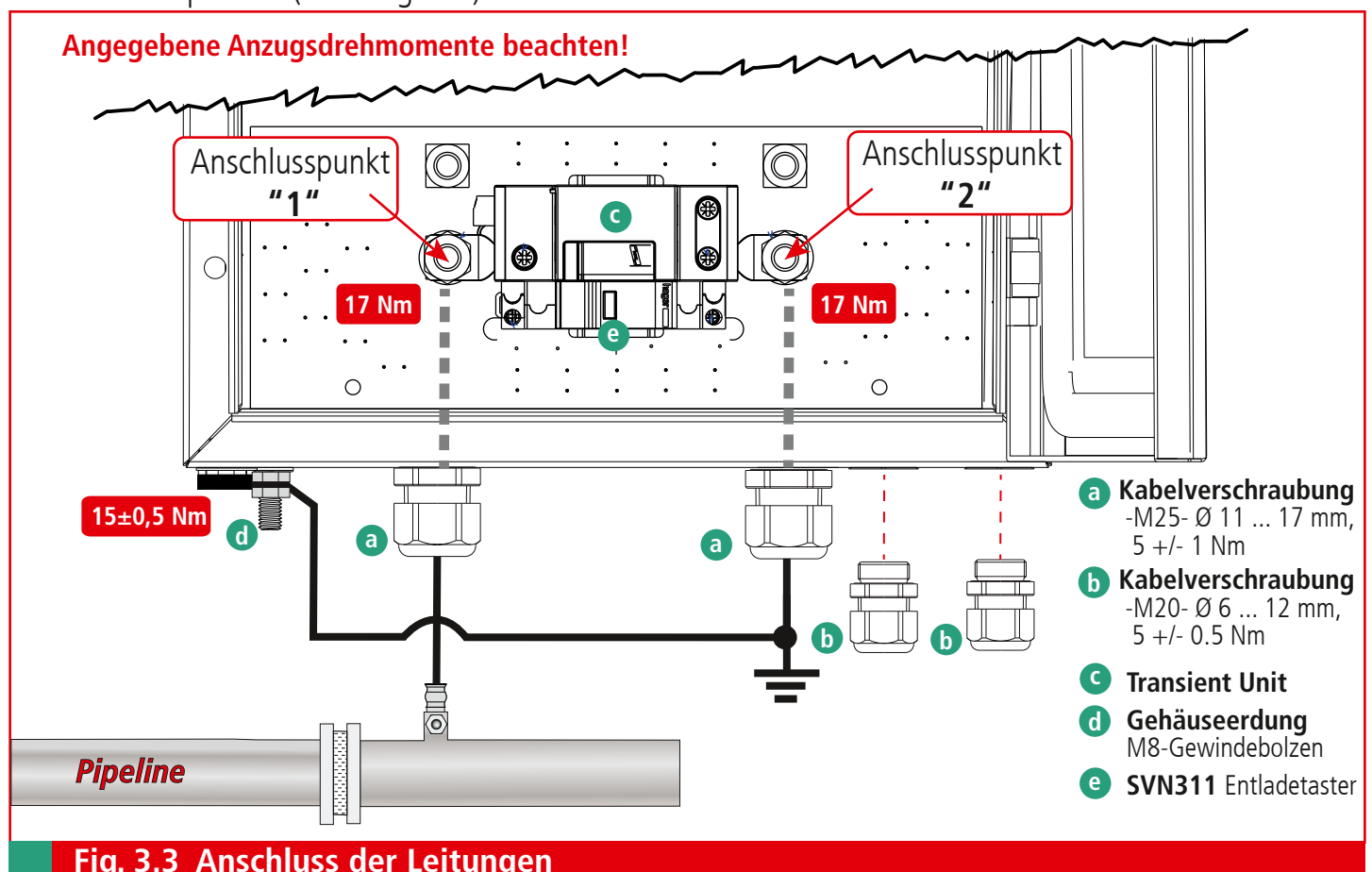


Fig. 3.3 Anschluss der Leitungen

➔ Zubehör

Die beiden **Kabelverschraubungen -M20-** **b** (Kabelaussendurchmesser \varnothing 6 ... 12 mm) sind dem Gehäuse lose beige packt.
Sie sind für die Einführung von zwei Signalleitungen vorgesehen (siehe Fig. 3.3, Seite 9).

Anmerkung:

Im Bedarfsfall können die Signalleitungen (mittels **Kabelverschraubungen -M20-**) auch nachträglich ins Gehäuse eingeführt werden. Eine Demontage der Abdeckplatte ist hierbei nicht erforderlich. Die Signalleitungen können direkt auf der Abdeckplatte mittels der Kabel-Clips befestigt werden (siehe Fig. 3.2, Seite 8).

3.4 An- bzw. Abklemmen der Steuerleitungen

 Das An- bzw. Abklemmen der Steuerleitungen Digital IN, Analog OUT, Digital OUT, ext. Spannungsversorgung erfolgt durch das Betätigen, Hineindrücken der Klemmenentriegelung (siehe Fig. 3.4).

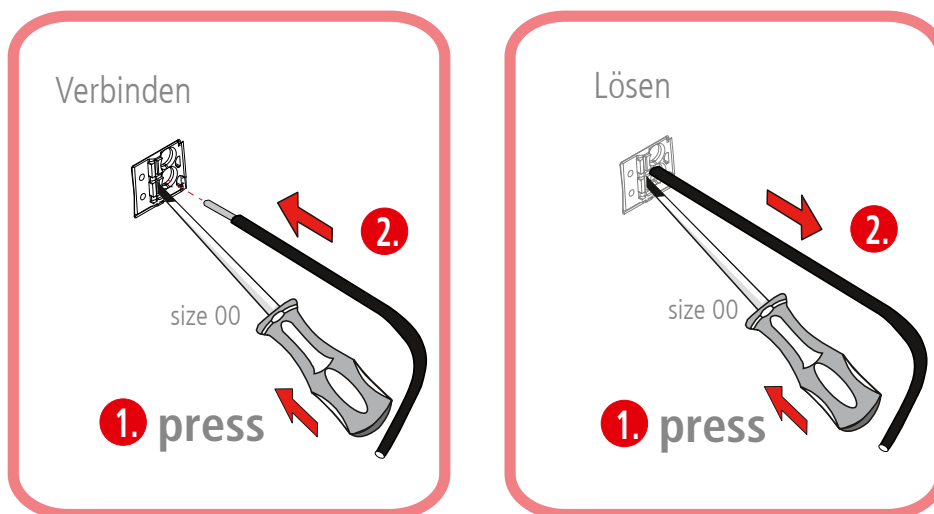


Fig. 3.4 An bzw. Abklemmen

4. Inbetriebnahme

4.1 Ablauf

Nach dem Anschluss der Hauptleitungen.

4.1.1 Batterie einlegen

Vor der Inbetriebnahme muss die Blockbatterie 9V (Art.-Nr. 911 009) in das Batteriefach eingelegt werden. Zum Sichern **3.** der Batterie muss der O-Ring wieder angebracht werden (siehe Fig. 4.1.1).

Die Polarität ist zu beachten!

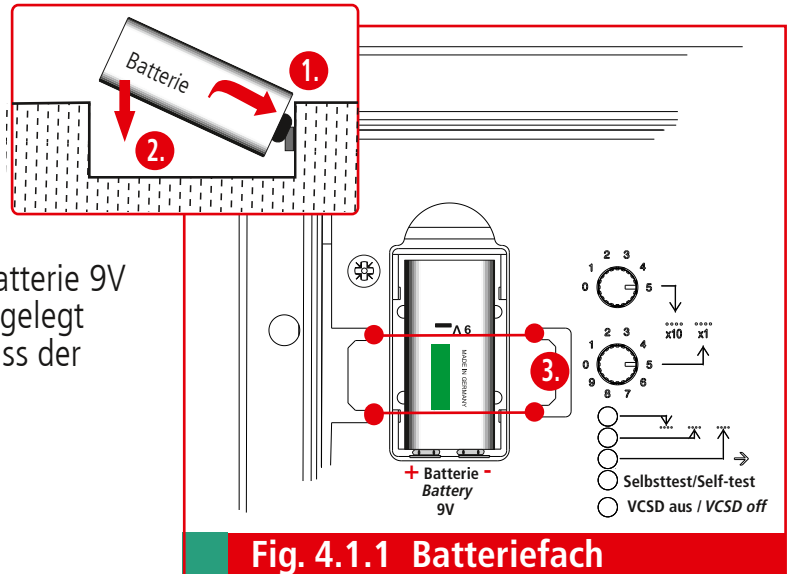


Fig. 4.1.1 Batteriefach

4.1.2 Externe Spannungsversorgung

Gegebenenfalls externe Spannungsversorgung anlegen (siehe Pkt. 8, Seite 20).

4.1.3 Entfernen der Brücke am Eingang

Der VCSD wird in der Betriebsart „VCSD aus“ ausgeliefert. Durch Entfernen der Brücke vom Eingang „Digital IN“ wird diese Betriebsart beendet und das Gerät ist betriebsbereit. Anschließend kann eine externe Steuerleitung an den Klemmen angeschlossen werden (siehe Fig. 4.1.3).

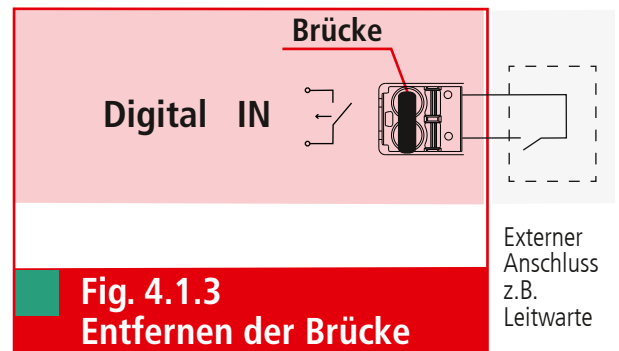


Fig. 4.1.3 Entfernen der Brücke

Externer Anschluss z.B. Leitwarte

4.1.4 Einstellen der Ansprechschwelle

Bei der Inbetriebnahme muss die AC-Ansprechschwelle als Effektivwert entsprechend den Anforderungen der Anwendung eingestellt werden (siehe Fig. 4.1.4a und Fig. 4.1.4b).

Dazu muss sich das Gerät im Überwachungs- oder Ableitbetrieb befinden. Ggf. ist das Gerät über die ext. Spannungsversorgung zu betreiben.

Werkseitige Einstellung

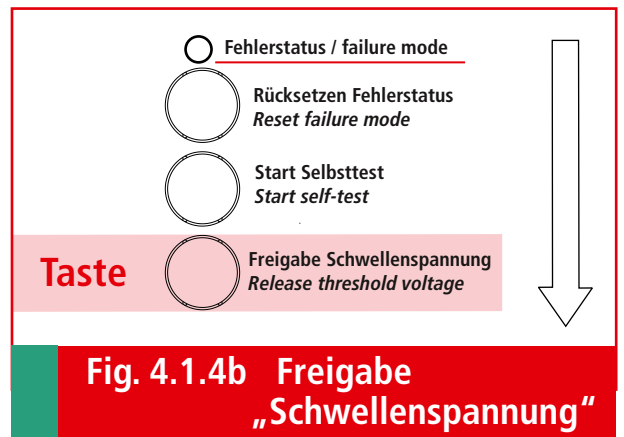
Werkseitig ist die Ansprechschwelle mit 50 Volt voreingestellt.




Vorgehensweise wie folgt beachten:

1. Drücken und gedrückt halten der Taste „Freigabe Schwellenspannung“.
2. Einstellen der benötigten Schwellenspannung über die Drehkodierschalter.
3. Loslassen der Taste „Freigabe Schwellenspannung“.
4. Übernahme des neuen Schwellenwertes.

Es sind Werte von 3 ... 50V zulässig.
Bei Unterschreiten wird 3V, bei Überschreiten 50V eingestellt und die Status LED blinkt wie folgt:



Status  d.h. ungültige Schwelle während des Überwachungsbetriebs (abwechselnd gelb / grün)

Status  d.h. ungültige Schwelle während des Ableitbetriebs (abwechselnd gelb / rot)

Es liegt ein Bedienfehler vor (siehe auch Fig. 4.2d, Seite 13).

Ein Ändern der Ansprechschwelle ohne Drücken der Taste „Freigabe Schwellenspannung“ führt ebenfalls zu einer der zuvor beschriebenen LED-Anzeige „ungültige Schwelle“. Dabei bleibt weiterhin die zuletzt korrekt eingestellte Schwelle aktiv und auch der 4 ... 20 mA-Ausgang ist von diesem Bedienfehler unbeeinflusst. Nur durch Drücken der Freigabe-Taste kann der „neue Wert“ übernommen werden, oder es muss der „alte Wert“ wieder eingestellt und mit der Freigabe-Taste bestätigt werden.

4.2 LED-Anzeige

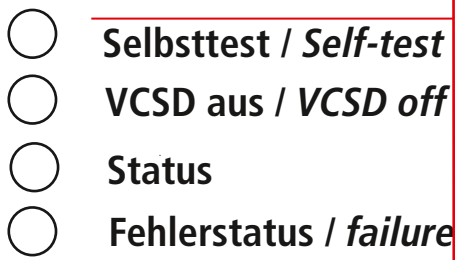


Fig. 4.2a „Status“ LED-Anzeige

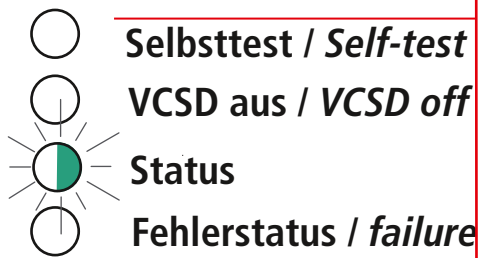


Fig. 4.2b „Status“ LED-Anzeige

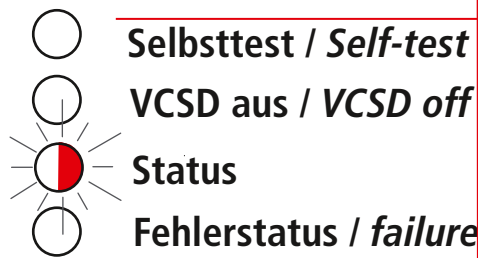


Fig. 4.2c „Status“ LED-Anzeige

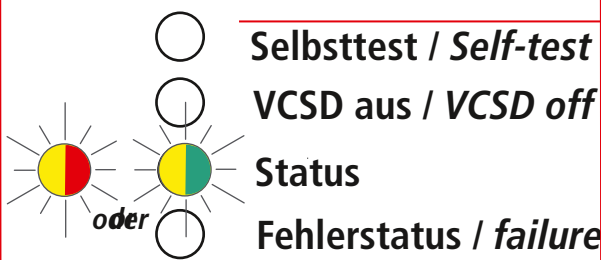


Fig. 4.2d „Status“ LED-Anzeige

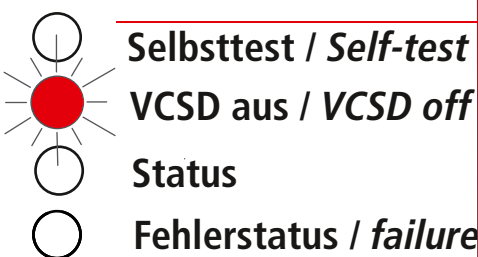


Fig. 4.2e „Status“ LED-Anzeige

➔ Keine LED leuchtet oder blinkt

- ➔ Keine Beeinflussung vorhanden. Gerät ist **betriebsbereit**.
- ➔ „**VCSD aus**“ bzw. Fehlerstatus und tiefentladene Batterie! (siehe Pkt. 1, Seite 3).

Status

➔ Status LED grün blinkend.

- ➔ Beeinflussung oder ext. Versorgungsspannung vorhanden, aber keine Überschreitung der eingestellten Ansprechschwelle, **Überwachungsbetrieb** aktiv.

Status

➔ Status LED rot blinkend

- ➔ Beeinflussung vorhanden, Ansprechschwelle überschritten, **Ableitbetrieb** aktiviert.

Status

➔ Status LED grün/gelb oder rot/gelb blinkend, Bedienfehler liegt vor!

- ➔ ungültiger Wert eingestellt, Ansprechschwelle zu hoch oder zu niedrig
- ➔ Der geänderte Wert der Ansprechschwelle wurde nicht freigegeben
grün/gelb während des Überwachungsbetriebs
rot/gelb während des Ableitbetriebs.

VCSD

➔ „VCSD aus“ LED rot leuchtend.

- ➔ **Abschaltbetrieb**, Manuell- Aus, die Überwachung der festen Schwelle von 50 V erfolgt nur bei anliegender ext. Spannungsversorgung (siehe auch Pkt. 6, Seite 18).

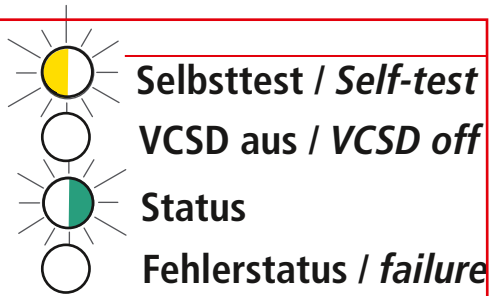


Fig. 4.2f „Selbsttest“ LED-Anzeige

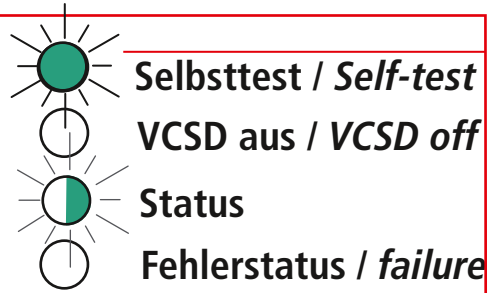


Fig. 4.2g „Selbsttest“ LED-Anzeige

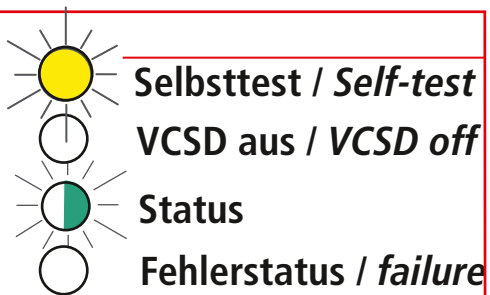


Fig. 4.2h „Selbsttest“ LED-Anzeige

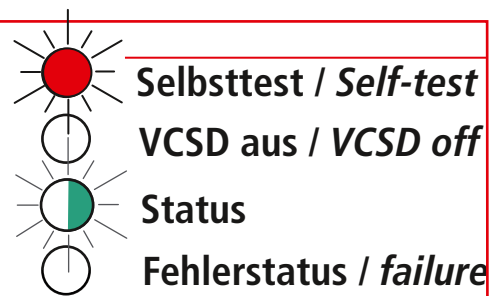


Fig. 4.2i „Selbsttest“ LED-Anzeige

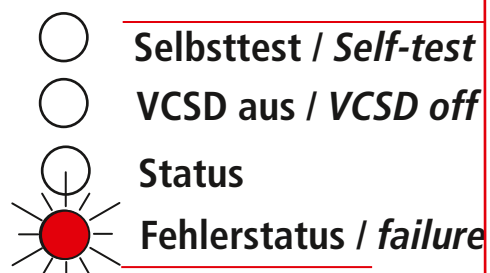


Fig. 4.2j „Fail-safe“ LED-Anzeige

➔ **Selbsttest, LED** gelb blinkend (abwechself zu Status LED)

➔ Taste „**Selbsttest**“ wurde gedrückt!
Selbsttest läuft; Externe Spannung liegt an.

➔ **Selbsttest LED** 5 Sekunden grün leuchtend.

➔ Selbsttest **OK** ➔ Gerät ist in Ordnung!

➔ **Selbsttest LED** 5 Sekunden gelb leuchtend.

➔ Selbsttest abgebrochen, Pipelinepotential liegt noch an, Gerät zuerst abklemmen.

➔ **Selbsttest LED** 5 Sekunden rot leuchtend.

➔ Selbsttest **nicht OK** ➔ Gerät ist defekt!

Es wechselt automatisch in den Fehlerstatus.
Der entsprechende Fehlerzustand wird angezeigt
(siehe Tabelle 1, Seite 23).

➔ **Fehlerstatus LED** und **Fehlerzustand LED's** rot leuchtend

➔ Externes (kundenseitiges) Fail-Safe-Relais kann über den Schaltausgang des Digital OUT angesteuert werden.

➔ **Abschaltbetrieb** Fehler, es erfolgt keine Überwachung der Schwellenspannung.



Eingriff vor Ort notwendig!

4.3 Fehlerstatus

4.3.1 Fehlerzustände

Mögliche Fehlerzustände werden binär kodiert (Dualsystem 0/1) und entsprechend über die drei Fehlerzustand-LED's

- **LED** rot leuchtend ⇒ steht für Binärcode 1
 - **LED** nicht leuchtend ⇒ steht für Binärcode 0
- angezeigt bzw. zugeordnet (siehe Fig. 4.3.1).

Die Fehlerzustand-LED's sind im Gehäuse bzw. an der Abdeckplatte untereinander angeordnet. Die binäre Auswertung erfolgt über die rechts der LED's zugeordneten Platzhalter (siehe Fig. 4.3.1).

Funktionsbeispiel:

- Die oberste **LED** leuchtet nicht ⇒ steht für Binärcode 0
- Die mittlere **LED** leuchtet nicht ⇒ steht für Binärcode 0
- Die unterste **LED** leuchtet rot ⇒ steht für Binärcode 1

Es ergibt sich somit ein Binärcode von: 0 0 1

Gemäß der Binärcode-Tabelle liegt der Fehlerzustand „**Dauerhafter Überstrom**“ vor (siehe Fig. 4.3.1).

Diagnose / Fehleranalyse

Eine genauere Analyse der jeweiligen Fehlerzustände und deren möglichen Abhilfemaßnahmen können aus der Tabelle 1 „Diagnose / Fehleranalyse“ auf der Seite 23 entnommen werden.

Hinweis:



Die Fehlerzustand-LED's werden ausschließlich über die 9 Volt-Blockbatterie oder ext. Versorgung gespeist! Entsprechend sollte eine regelmäßige Überprüfung bzw. Wartung durchgeführt werden! D.h. Überprüfung des Digital OUT auf Kontakt offen wenn am Gerät keine LED leuchtet, um eine vollständige Entladung der Batterie auszuschließen! (Kontakt geschlossen ⇒ Gerät im Fehlerstatus und Batterie leer, wenn keine LED leuchtet!).

3 x LED

Fehlerzustände / Failure modes:

Binär Code Binary code	Beschreibung/ Description
0 0 1	Dauerhafter Überstrom / Continuous overcurrent
0 1 0	Defekte Funkenstrecke / Faulty spark gap
0 1 1	Elektronikfehler / Electronic failure
1 0 0	Niedrige Batteriespannung / Low battery voltage
1 0 1	DC Spannungsfehler / DC Voltage failure
1 1 0	Fehler Leistungselektronik / Faulty power electronics

Funktionsbeispiel

3 x LED

Fehlerzustand (Binärcode: Aus = 0, Rot = 1,
→ s. Tabelle für Fehlerbeschreibung)
Failure Mode (binary Code: Off = 0, Red = 1,
→ see table for failure modes)

Fehlerzustände / Failure modes:

Binär Code Binary code	Beschreibung/ Description
0 0 1	Dauerhafter Überstrom / Continuous overcurrent
0 1 0	Defekte Funkenstrecke / Faulty spark gap
0 1 1	Elektronikfehler / Electronic failure
1 0 0	Niedrige Batteriespannung / Low battery voltage
1 0 1	DC Spannungsfehler / DC Voltage failure
1 1 0	Fehler Leistungselektronik / Faulty power electronics

Fig. 4.3.1 Fehlerzustände

15

4.3.2 Fehlerstatus-Relais

- Bei Auftreten eines Fehlers wird automatisch der **Fehlerstatus** aktiviert, d.h. das Gerät verhält sich hochohmig und es findet keine Überwachung des Schwellenwertes mehr statt.
- Ein externes **Fehlerstatus-Relais** (z.B. Schaltschütz) kann zur Erhaltung des Personenschutzes übergeordnet angeschlossen werden (siehe Fig. 4.3.2c).
- Nach einer Fehleranalyse (siehe Tabelle 1, Seite 23). und ggf. Beseitigung des Fehlers kann der **Fehlerstatus** durch Drücken der Taste „**Rücksetzen Fehlerstatus**“ wieder beendet werden (siehe Fig. 4.3.2b).
- Das Gerät geht wieder in seinen Normalbetrieb über, das externe **Fehlerstatus-Relais** wird deaktiviert.

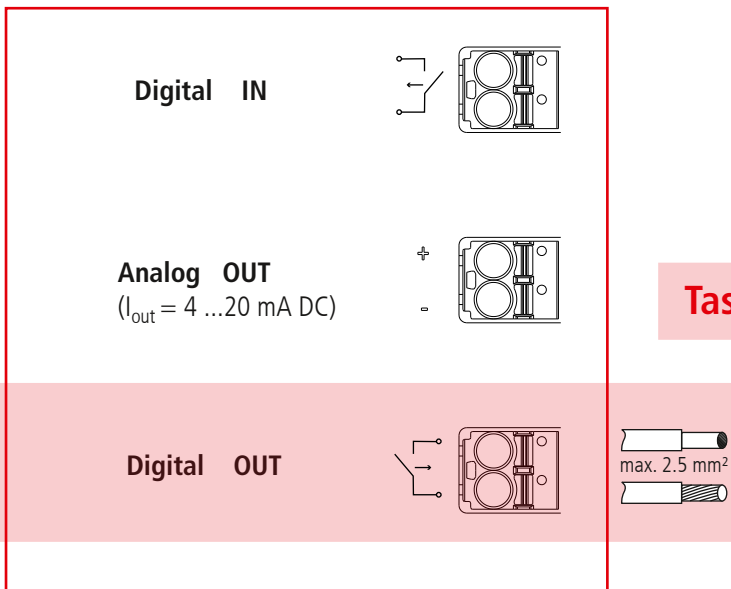


Fig. 4.3.2a

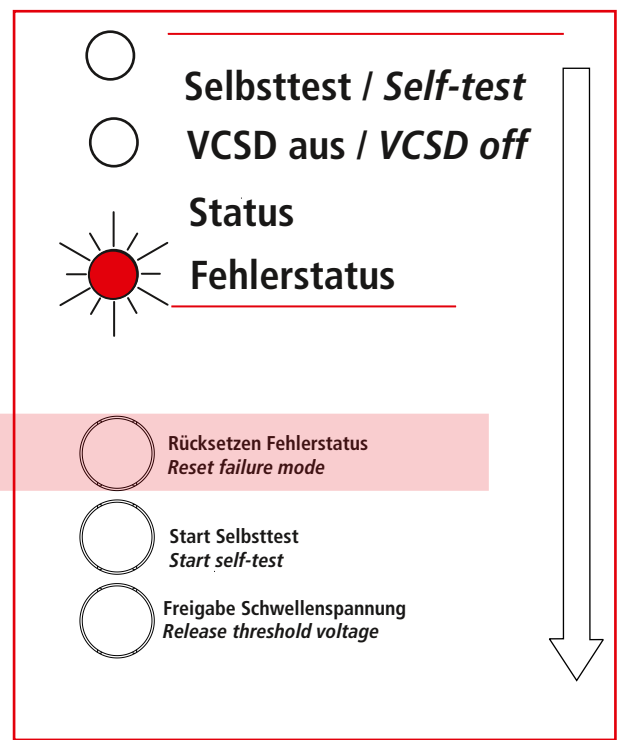


Fig. 4.3.2b

Externes Fehlerstatus-Relais, Anschlusschema

Ein ext. Fehlerstatus-Relais wird angesteuert sobald ein Fehlerzustand vorliegt.

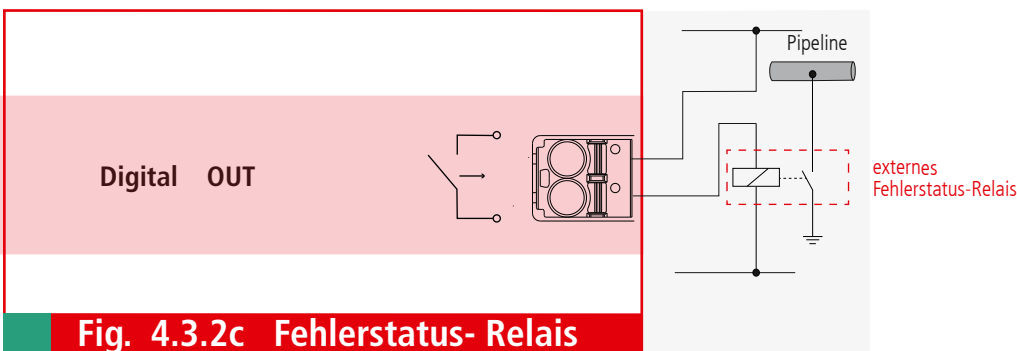


Fig. 4.3.2c Fehlerstatus- Relais

5. Selbsttest

Der Selbsttest kann nur nach dem Entfernen bzw. Abklemmen der beiden Hauptleitungen (Pipeline u. PE) und dem Entladen der Kondensatoren erfolgen. Dazu wie folgt vorgehen:

5.1 Abklemmen (siehe auch Pkt. 3.2, Seite 8 und Pkt. 3.3, Seite 9).

Nach der Demontage der Abdeckplatte, wie unter Pkt. 3.2, Seite 8 beschrieben müssen zum Abklemmen die beiden **M10**-Sechskantmutter vom Anschlusspunkt „1“ und „2“ abgeschraubt werden. Danach können die beiden Leitungen vom jeweiligen M10-Anschlussbolzen abgenommen werden (siehe hierzu Fig. 3.3, Seite 9).

5.2 Entladen

Zum Entladen der Kondensatoren muss der Taster SVN 311 **mindestens 10 Sekunden** gedrückt werden (siehe Fig. 5.2).

5.3 Externe Spannungsversorgung

- Anlegen der externen Versorgungsspannung (9...32V, DC)
- Entfernen der Brücke „VCSD aus“ am Digital IN (die Status LED blinkt grün)
- Selbsttest mit der Taste „**Start Selbsttest**“ starten, siehe Fig. 5.3b
- Während des Selbsttest blinkt die Selbsttest LED gelb, abwechselnd zur grünen LED Status

Umfang des Selbsttests:

- a) Test der Leistungselektronik auf Kurzschluss
- b) Abfrage der Steuerspannung (Test der Elektronik)
- Nach dem Selbsttest erfolgt die Statusanzeige über den Zustand des Gerätes für 5 Sekunden (grün, gelb oder rot) siehe Pkt. 4.2g/h/i, Seite 14

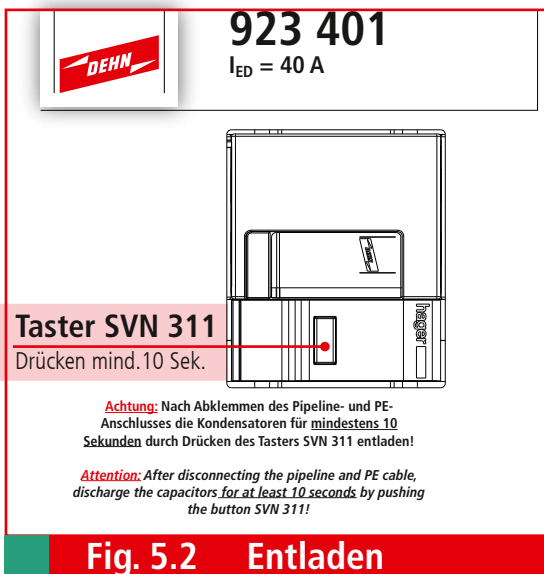
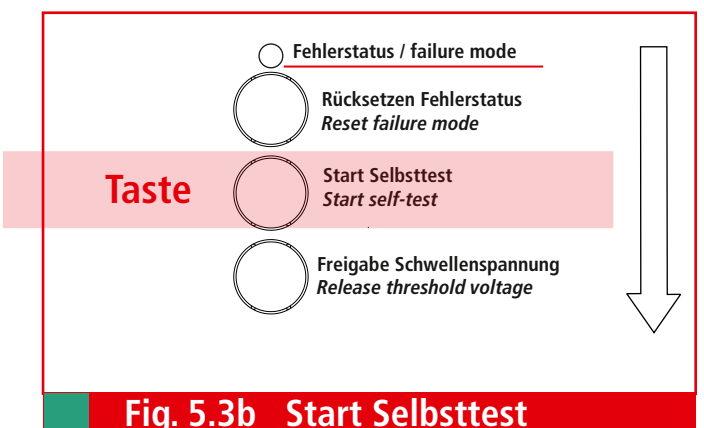
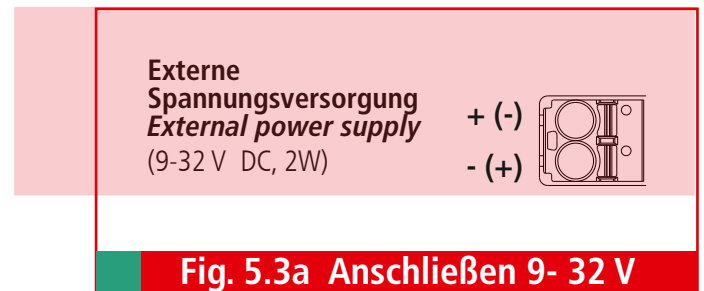


Fig. 5.2 Entladen

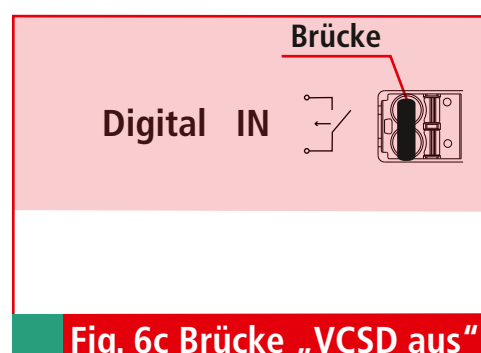
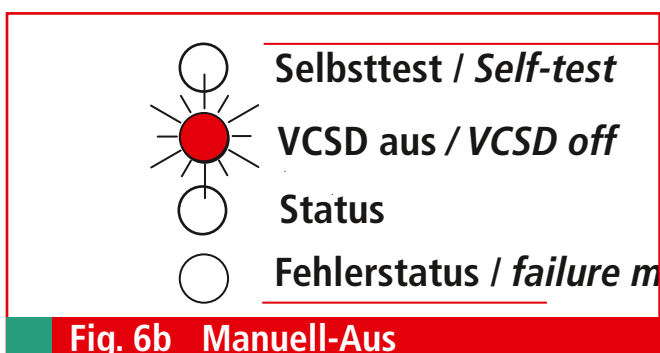
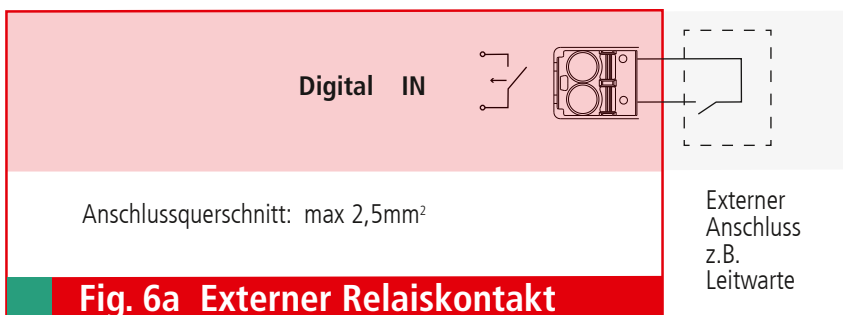


6. VCSD aus

Bei der intensiven Fehlerortung (IFO) sind von KKS-Fachkräften umfangreiche messtechnische Untersuchungen notwendig, damit Umhüllungsfehler (sog. Fehlstellen) an Pipelines lokalisiert werden können. Hierbei sollte der VCSD hochohmig sein, damit die Rohrleitungskapazitäten durch den VCSD nicht verfälscht werden und somit die „Taktung“ der Messung beeinflussen. Die Aktivierung des Manuell-Aus erfolgt über den digitalen Eingang „Digital IN“.

Eingang Digital IN:

- ⇒ Dient der gezielten Abschaltung des Gerätes per Fernzugriff, um eine mögliche Beeinflussung, z.B. während einer intensiven Fehlerortung (IFO) durch KKS-Fachkräfte auszuschließen oder um ein sicheres An- und Abklemmen zu ermöglichen (Brücke „VCSD aus“, siehe Fig.6c)
- ⇒ Ist nicht galvanisch getrennt, deshalb muss hier ein potentialfreier Schließerkontakt (siehe Fig. 6a) zur Aktivierung verwendet werden (Schaltdatei: 9 V, 1 mA, max. 100 Ω)
- ⇒ Kontakt geschlossen → VCSD-Aus
 - ohne externe Spannungsversorgung: Manuell-Aus
 - mit externer Spannungsversorgung: Manuell-Aus mit Überwachung einer festen Schwelle von 50 V
- ⇒ Kontakt offen → Standardbetrieb
- ⇒ Die Aktivierung kann aus allen Standardbetriebsarten heraus (betriebsbereit, Überwachungs- und Ableitbetrieb) erfolgen und wird über die LED vor Ort angezeigt (siehe Fig. 6 b). Der 4 ... 20 mA-Ausgang verbleibt fest bei 4.0 mA, wenn das Gerät extern versorgt wird (siehe auch die Prinzipdarstellung „Betriebsmodi“ Seite 24).
- ⇒ Während des Manuell-Aus erfolgt die Überwachung einer festen Ansprechschwelle von 50 V nur bei anliegender externen Spannungsversorgung!



7. Analog OUT (Monitoring Ableitstrom)

4-20 mA-Stromausgang (siehe auch Fig. 7 und Diagramm 7):

- ⇒ Benötigt die ext. Spannungsversorgung zum Betrieb.
Zulässiger Bereich: 9 ... 32 V_{DC} / 150 ... 50 mA
- ⇒ Ist galvanisch getrennt
- ⇒ Das DC 4 ... 20 mA- Ausgangssignal entspricht einem aktuellen Ableitstrom von 0 ... 40 A_{eff}, d.h. 0,4 mA / 1A.
- ⇒ Zur Fernsignalisierung eines Fehlerzustands am Gerät, der einen Bedienereingriff vor Ort erfordert, wird ein Alarm-Wert von 22,8 mA übertragen.
- ⇒ **< 4 mA** Drahtbruch, oder keine ext. Spannungsversorgung
- ⇒ **4,0 mA** Überwachungsbetrieb oder Abschaltbetrieb- VCSD
- ⇒ **4 - 20 mA** Ableitbetrieb mit 0 ... 40 A, Ableitstrom
- ⇒ **22,8 mA** Fehlersignalisierung, Vor-Ort-Eingriff notwendig!

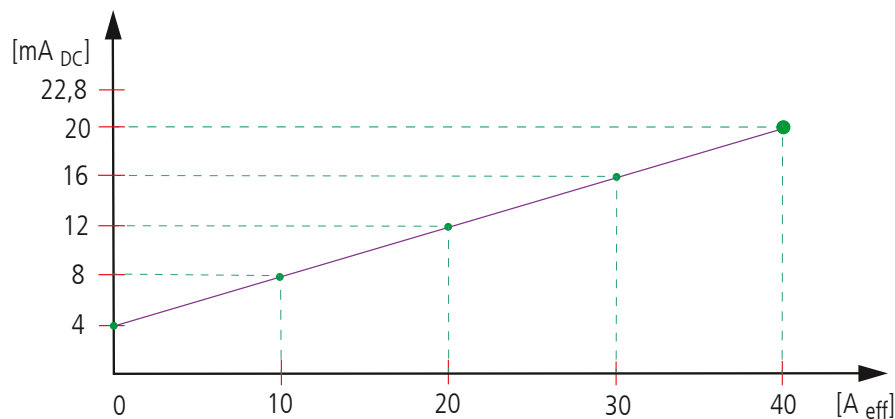
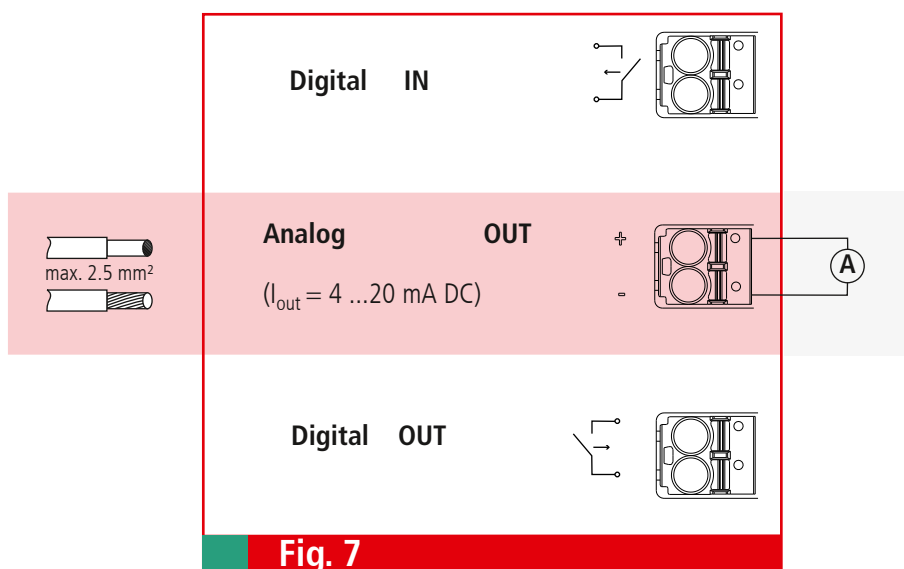


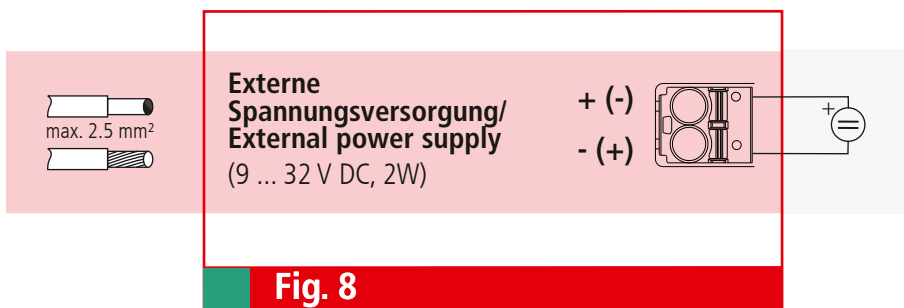
Diagramm 7



8. Externe Versorgungsspannung (9 ... 32V, DC)

(siehe auch Fig. 8)

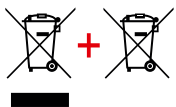
- ⇒ Dient zur dauerhaften, von einer Beeinflussung unabhängigen Versorgung des Gerätes
Zulässiger Bereich: 9-32 V_{DC} / 150 ...50 mA
- ⇒ Ist galvanisch getrennt
- ⇒ Ist zur Ausführung eines Selbsttest zwingend erforderlich
- ⇒ Ersetzt nicht die Batterie
- ⇒ Versorgt auch den 4 ... 20 mA-Ausgang



z.B. **Netzteil**
Typ. PSU DC24 30W
Art.-Nr. 910499

9. USB-Schnittstelle (nur für Hersteller zugänglich)

- ⇒ In Form einer USB 2.0 Typ B Buchse
- ⇒ Ist galvanisch getrennt



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

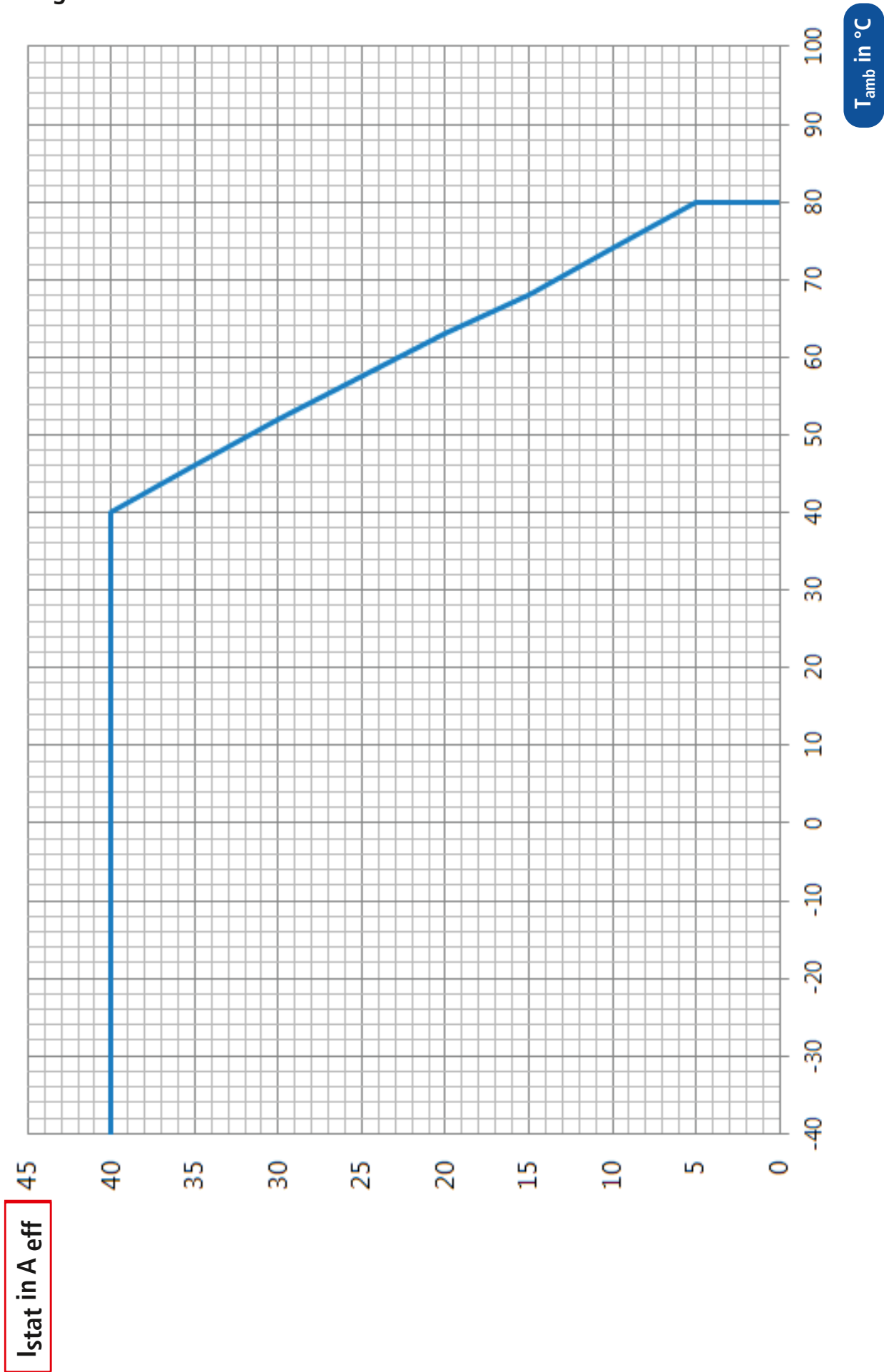
10. Technische Daten

Type	VCSD 40 IP65
Art.-Nr.	923 401
Ableitstrom transient (10/350 μ s)	100 kA
Ableitstrom transient (8/20 μ s)	100 kA
Ableitstrom temporär (16,7 Hz, 50 Hz, 60 Hz)	1,1 kA _{eff} (bis 200 ms) *1)
Ableitstrom temporär (16,7 Hz, 50 Hz, 60 Hz)	500 A _{eff} (bis 1s)
Ableitstrom stationär (16,7 Hz, 50 Hz, 60 Hz)	40 A _{eff} (dauerhaft) *2)
Begrenzungsspannung transient (bis 1 ms)	\leq 1,25 kV
Begrenzungsspannung temporär (ACrms) (1 ... 20 ms)	\leq 940 V (1 kV nach AfK 3)
Begrenzungsspannung temporär (ACrms) (20 ... 100 ms)	\leq 660 V (1 kV nach AfK 3)
Begrenzungsspannung temporär (ACrms) (100 ... 200 ms)	\leq 400 V (1 kV nach AfK 3)
Begrenzungsspannung stationär (ACrms) (> 200 ms)	max. 50 V (einstellbar 3 ... 50 V)
Frequenzbereich AC	16,7 Hz, 50 Hz, 60 Hz
Max. zulässige DC-Spannung im Ableitbetrieb	\pm 7V DC
Max. Leckstrom im Nichtableitbetrieb bei Tamb = 20 °C	max. 500 μ A
Spannungsversorgung (intern)	durch Fremdspannung; 9 V Batterie integriert
Stromaufnahme (intern, typisch bei 1 Ω Erdungswiderstand)	< 1A (U _{ac} < 5 V) < 2A (U _{ac} 5 - 6 V) < 0,5A (U _{ac} > 6 V)
Spannungsversorgung (extern, optional)	9 ... 32 V DC, min. 0,5 A
Betriebstemperaturbereich (TU)	-40 °C ... +80 °C
Anschlüsse 1, 2	Schraubanschlüsse M10, Leiterquerschnitt 35 ... 50 mm ²
Anschluss PE	M8 (außenliegend)
Gehäusewerkstoff	Stahlblech lackiert, RAL 7035, Sichttür mit Sicherheitsglas
Schutzart	IP 65
Digitaler Ausgang / Kontaktform	Schließer
Schaltleistung AC	max. 230 V / max. 0,6 A
Schaltleistung DC	max. 220 V / max. 2 A / max. 60 W
Digitaler Eingang / Kontaktform	Schließer
Kontaktdaten	max. 9 V / 1 mA / 100 Ohm
Anschlussquerschnitt Signalleitungen	max. 2,5 mm ² ein- / feindrätig
Abmessungen	400 x 300 x 150 mm
Gewicht	12,1 kg
VPE	1 Stk.

*1) Derating abhängig vom „Vorstrom“ (stationärer Ableitstrom) und der Umgebungstemperatur

*2) Derating abhängig von der Umgebungstemperatur

Derating für den stationären Ableitstrom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur im Stahlgehäuse



11. Derating stationärer Ableitstrom

12. Diagnose / Fehleranalyse

Binary code	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
0 0 1 *1)	zulässiger Stationärer Ableitstrom überschritten Temperaturüberwachung hat angesprochen	Istat siehe Pkt. 11, Seite 22 thermische Überlastung des Gerätes	Reset Taste betätigen, bei erneutem Auftreten techn. Anforderungen mit den Leistungsdaten des VCSD vergleichen (Derating in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur beachten!), Kontaktieren sie den Service +49-9181-906-0
0 1 0	Defekte Funkenstrecke / Faulty spark gap	Funkenstrecke überlastet	Schutzmodul tauschen (Art.-Nr. 961 010) und danach Reset Taste betätigen
0 1 1	Elektronikfehler / Electronic failure	Steuerelektronik defekt	Reset Taste betätigen, bei erneutem Auftreten kontaktieren sie den Service +49-9181-906-0
1 0 0	Niedrige Batteriespannung / Low battery voltage	Batterie leer	Batterie austauschen (Art.-Nr. 767 712) und danach Reset-Taste betätigen
1 0 1 *2)	Spannungsfehler / Voltage failure	Kondensatorspannung +/- 7V DC überschritten	DC Potential auf Pipeline zu hoch, ggfs. KKS Einstellung überprüfen und ggf. Reset-Taste betätigen
1 1 0	Fehler Leistungselektronik / Faulty power electronics	Selbsttestfehler: Leistungselektronik defekt (Anzeige nach Betätigung der Selbsttest-Taste; solange eine externe Versorgungsspannung angeschlossen ist, leuchtet der Fehlerstatus "1 1 0" zusammen mit der Selbsttest -LED (rot), nach Abklemmen der externen Versorgungsspannung erlischt die Selbsttest -LED und es leuchtet nur noch der Fehlerstatus "1 1 0")	Kontaktieren sie den Service +49-9181-906-0

Tabelle 1

*1) und *2)

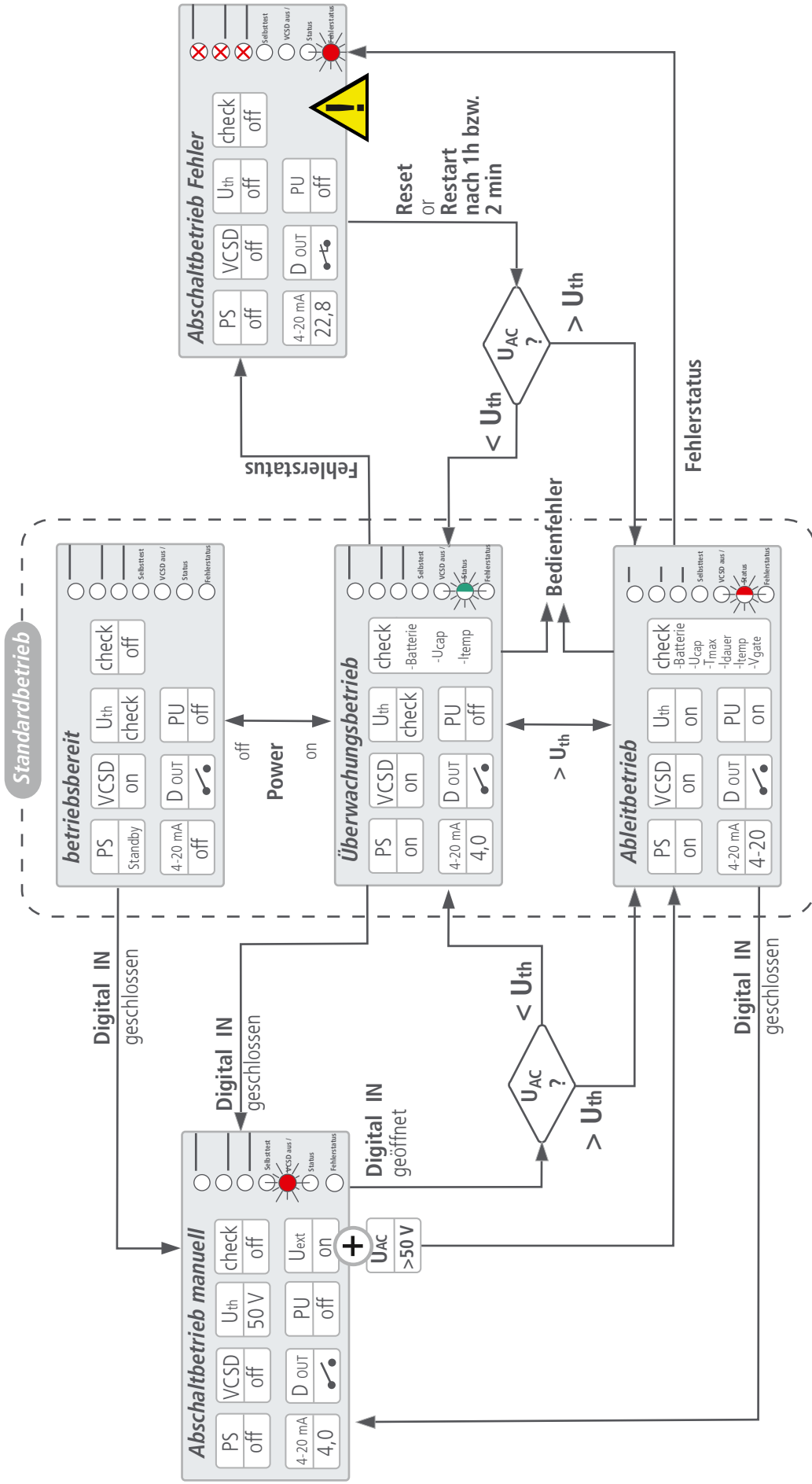
Kurzzeitiges Auftreten dieser Fehlerzustände wird als unkritisch betrachtet, deshalb kann das Gerät diese Fehlerzustände bis zu 3 x selbstständig zurücksetzen!

D.h. ein automatischer „**Neustart**“ erfolgt nach:

- *1) einer Stunde
- *2) zwei Minuten

Erst beim 4. Auftreten des selben Fehlers, ohne dass zwischenzeitlich ein automatischer Neustart erfolgreich war (d.h. Neustart mit noch bzw. wieder anliegendem Fehler), erfolgt eine endgültige Abschaltung des Gerätes, die nur durch Betätigung der Reset-Taste vor Ort wieder rückgängig gemacht werden kann.

Prinzipdarstellung Betriebsmodi



Bedeutung der i-con's

PU

Halbleiterschalter der Power-Unit (PU)

- on ...eingeschaltet
- off ...ausgeschaltet

4-20 mA

Analoge Stromschnittstelle 4 - 20 mA

- off ...Schnittstelle aus, wegen fehlender Spannungsversorgung
- < 4 mA ...Drahtbruch oder externe Spannungsversorgung fehlt
- 4.0 mA ...ein, aber kein Ableitbetrieb
- 4 - 20 mA ...Ableitbetrieb, Ableitstrom 0 - 40 A entspricht 4 - 20 mA

mA	4	8	12	16	20
A	0	10	20	30	40

- 22.8 mA ...Abschalbetrieb Fehler, Fehlerstatus liegt vor
Bei kritischen Fehlern, Eingriff vor Ort notwendig! (siehe Pkt. 12)

PS

Internes Netzteil, zur Versorgung aus dem AC- Pipeline-Potential

- off ...ausgeschaltet
- Standby ...bereit, wartet auf Eingangsspannung U_{AC}
- on ...in Betrieb, durch $U_{AC} > 1,5V$

D OUT

(Digital OUT) Potentialfreier Kontakt zur Ausgabe einer Sammelstörung. Die Ausgabe (Kontakt geschlossen) erfolgt nur bei Fehlerstatus

- ...geschlossen
- ...offen

U_{th}

Aktuelle Ansprechschwelle (U_{th})

- off ...es findet keine Überwachung der Ansprechschwelle statt
- check ...die Ansprechschwelle wird überwacht
- 50 ...ausgesetzt, es wird eine Schwelle von 50 V überwacht, wenn eine ext. Spannungsversorgung anliegt.
- on ...die Ansprechschwelle wurde überschritten

check

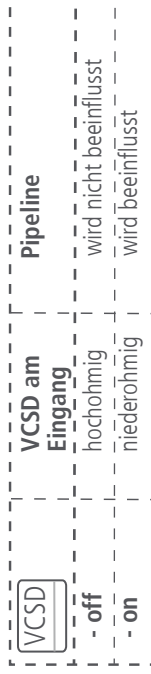
Überwachung folgender Parameter

- off ...Keine Überwachung

Überwachungs-Parameter		ok, wenn..	Kritischer Fehler ja nein
Batterie	Batteriespannung	$U_{batt} > 6,0V DC$	●
U_{cap}	DC-Potential der Pipeline	$U_{cap} < \pm 7,0V DV$	●
I_{dauer}	zul. Dauerstrom	$I_{dauer} < 40 A_{eff}$	●
T_{max}	zul. Temperatur	$T_{max} < 85^{\circ}C$	●
V_{gate}	Ansteuerung Power Unit (PU)	active	●

Wichtiger Hinweis:

Unkritische Fehler kann das System selbstständig zurücksetzen!



U_{ext}

Externe Spannungsversorgung 9 - 32 V

- on ...liegt am VCSD an.

Standardbetrieb

Umfasst die Betriebsmodi

- betriebsbereit, Überwachungs- und Ableitbetrieb. Das Gerät ist betriebs -bzw. funktionsbereit.

Power

Durch Anlegen einer

- externen Versorgungsspannung von 9 -32 VDC oder
- ab einer Klemmenspannung $> 1,5$ VAc durch eine vorhandene AC-Beeinflussung wechselt das Gerät von betriebsbereit in den Überwachungsbetrieb.

Schwellenspannung

Wird die aktuelle Ansprechschwellsenspannung (U_{th}) überschritten wird in den Ableitbetrieb geschaltet.

Dieser wird erst wieder verlassen, wenn der Mindestableitstrom unterschritten ist.

Bedienfehler

Liegt vor, wenn:

- die Ansprechschwelle ohne Freigabe (Taste) geändert wurde. Es bleibt die zuletzt freigegebene Ansprechschwelle aktiv
- oder
- eine ungültige Ansprechschwelle freigegeben wird. Es wird automatisch 3 V (bei Unterschreitung) bzw. 50 V (bei Überschreitung) eingestellt.



In beiden Fällen erfolgt eine Anzeige am Gerät, bis eine Freigabe / Korrektur erfolgt.



während Überwachungsbetrieb



während Ableitbetrieb



>>>> Bleiben unverändert entsprechend der Betriebsart

Digital IN geschlossen

Durch Schließen des digitalen Eingangs wird das Gerät gezielt in den Abschaltbetrieb gebracht (auch bei betriebsbereit), bis der Kontakt wieder geöffnet wird. Das Gerät wechselt dabei direkt in den aktuell benötigten Betriebsmode zurück.

Fehlerstatus

Die Parameter-Überwachung erkennt einen kritischen Fehler und bringt das Gerät automatisch in einen sicheren Zustand. Die Anzeige des Fehlerzustands erfolgt im Detail am Gerät (LED **XX**) und allgemein über die 4-20 mA-Stromschnittstelle (22,8 mA). Bei unkritischen Fehlern erfolgt bis zu 3 mal nach jeweils 1h bzw. 2 min ein automatischer Neustart. Nach erneutem Fehler wird ein kritischer Fehler generiert und das Gerät verbleibt im Abschaltbetrieb Fehler.



Ein Bedieneringriff vor Ort, d.h. die Betätigung der Taste „Rücksetzen Fehlerstatus“ ist notwendig (siehe auch Pkt. 4.3.2, Seite 16)!

Ersatzteilliste / Zubehör

⇒ **Blockbatterie** Typ. 9V Lithium-Manganese Dioxide (Li-Mn O₂) Battery

⇒ **Netzteil** Typ. PSU DC24 30W
Art.-Nr. 910499

⇒ **Überspannungsschutz**

- Digital IN: **Typ. BXT BAS** Art.-Nr. 920 300 und **Typ. BXT ML4 B 180** Art.-Nr. 920 310
- Digital OUT: **Typ. BXT BAS** Art.-Nr. 920 300 und **Typ. BXT ML4 B 180** Art.-Nr. 920 310
- Analog OUT: **Typ. BXT BAS** Art.-Nr. 920 300 und **Typ. BXT ML4 BE 24** Art.-Nr. 920 324

Überspannungsschutz
Blitzschutz/Erdung
Arbeitsschutz
DEHN schützt®.

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co.KG.

Hans-Dehn-Str. 1
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

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



Surge protection

Instruction for use / installation instructions

Voltage-controlled smart decoupling device

VCSD 40 IP65



Contents

1.	Safety notes	3
2.	Description	4
2.1	Application.	5
2.2	Functional description.	6
3.	Installation and connection	7
3.1	Wall mounting	7
3.2	Removal of the cover plate	8
3.3	Connection of the main lines.....	9
3.4	Connection / disconnection of the control lines	10
4.	Commissioning	11
4.1	Procedure	11
4.1.1	Inserting the battery	11
4.1.2	External power supply.....	11
4.1.3	Removal of the "VCSD off" jumper	11
4.1.4	Setting the response threshold	12
4.2	LED indications.....	13
4.3	Failure mode	15
4.3.1	Fault states	15
4.3.2	Failure mode relay	16
5.	Self-test	17
5.1	Disconnection	17
5.2	Discharge	17
5.3	External power supply.....	17
6.	VCSD off	18
7.	Analog OUT	19
8.	External power supply	20
9.	USB interface	20
10.	Technical data	21
11.	Derating for the long-duration discharge current	22
12.	Diagnosis / fault analysis	23
13.	Schematic diagram of the operating modes	24



IEC 60417-6182:
Installation,
electrotechnical expertise

1. Safety notes

The VCSD 40 IP65 **voltage-controlled smart decoupling device** may only be installed by an electrically skilled person.

The national rules and safety regulations must be observed (in Germany, DIN VDE 0105-100, AfK recommendations No. 3, No. 5 and No. 11).

Prior to installation, the VCSD 40 IP65 **smart decoupling device** must be checked for signs of external damage. If damage or any other defect is found, the VCSD 40 IP65 **smart decoupling device** must not be installed.

The VCSD 40 IP65 **smart decoupling device** may only be used under the conditions shown and referred to in these instructions for use / installation instructions.

Loads above the values indicated can lead to the destruction of the VCSD 40 IP65 short-circuiting device and the electrical equipment connected. Tampering with or modification of the VCSD 40 IP65 **smart decoupling device** will void warranty.

In Germany, the DIN VDE 0105-100 application standard "Operation of electrical installations" must be observed before starting any electrical installation work.



After disconnecting the pipeline and PE connection, the capacitors must be discharged for at least 10 seconds by pressing the SVN 311 button!

Attention:



If no LED lights up on the device, an external voltage (9 - 32 V d.c.) can be applied to check whether the battery is run down to a low level!

Attention:



When installing and replacing the **VCSD 40 IP65, it must be ensured that no currents are present which may cause an electric arc.**

Work on the **VCSD 40 IP65 may only be performed in a de-energised state!**

Before connecting or disconnecting the main lines, the device must be set to the manual switch-off mode!

For this purpose, insert a "VCSD off" jumper into the digital input (battery is still inserted)!

2. Description

The VCSD 40 IP65 voltage-controlled **smart decoupling device** is a short-circuit switch which is controlled by transient, temporary and long-duration overvoltage (see Fig. 1). Such overvoltage of a given duration or voltage level activates functional units of the short-circuit switch and short-circuits the overvoltage for the duration of its presence (without negatively affecting the d.c. potential). Thus, overvoltage is limited and its effects in the immediate vicinity of the VCSD 40 IP65 **smart decoupling device** are reduced to a safe level.

Thanks to the coordinated interaction of the functional units of the VCSD 40 IP65 **smart decoupling device**, the following overvoltage-related effects are detected:

➔ **Prevention of undefined lightning-related puncture and flashover at insulating clearances**

Lightning overvoltage is limited and the associated lightning currents are discharged to local earth (protection of material assets).

➔ **Prevention of dangerous touch voltages at accessible locations**

Dangerous touch voltages are limited below the maximum permissible touch voltage for the duration of their presence (protection of persons according to the German AfK recommendation No. 3).

➔ **Prevention of the destruction of components**

Both transient (e.g. lightning-related) and periodic overvoltages are limited to a safe level for components (protection of devices).

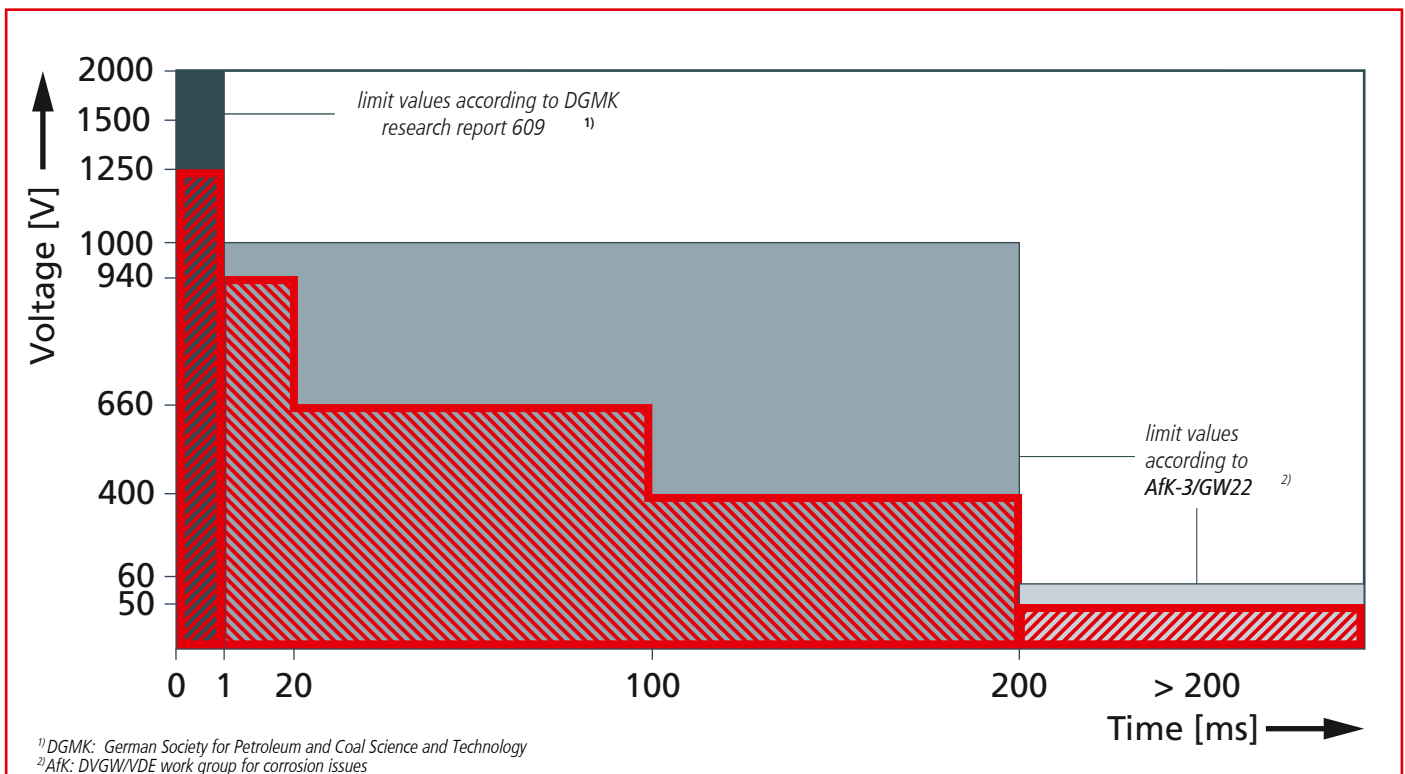


Fig. 1 Voltage limit values

¹⁾ DGMK: German Society for Petroleum and Coal Science and Technology

²⁾ AfK: DVGW/VDE work group for corrosion issues

2.1 Application

The **VCS**D 40 IP65 **v**oltage-**c**ontrolled **s**mart decoupling **d**evice is used in widely distributed and highly networked electric systems which are influenced by external voltages from various sources of interference (e.g. high-voltage systems, traction power supply systems, low-voltage systems, lightning activity) (see also Fig. 2 and Fig. 2.2, page 6).

- ➔ Use in cathodic protection systems according to the German AfK recommendations No. 3, No. 5 and No. 11 or in systems with similar requirements
- ➔ Insulated pipeline sections
- ➔ Open earthing of cable shields at accessible locations
- ➔ Corrosion-free connection of buried metal systems (e.g. earth-termination systems) to a foundation earth electrode
- ➔ Connection of different isolated earth-termination systems (e.g. foundation earth electrode of a building and isolated signal ground)

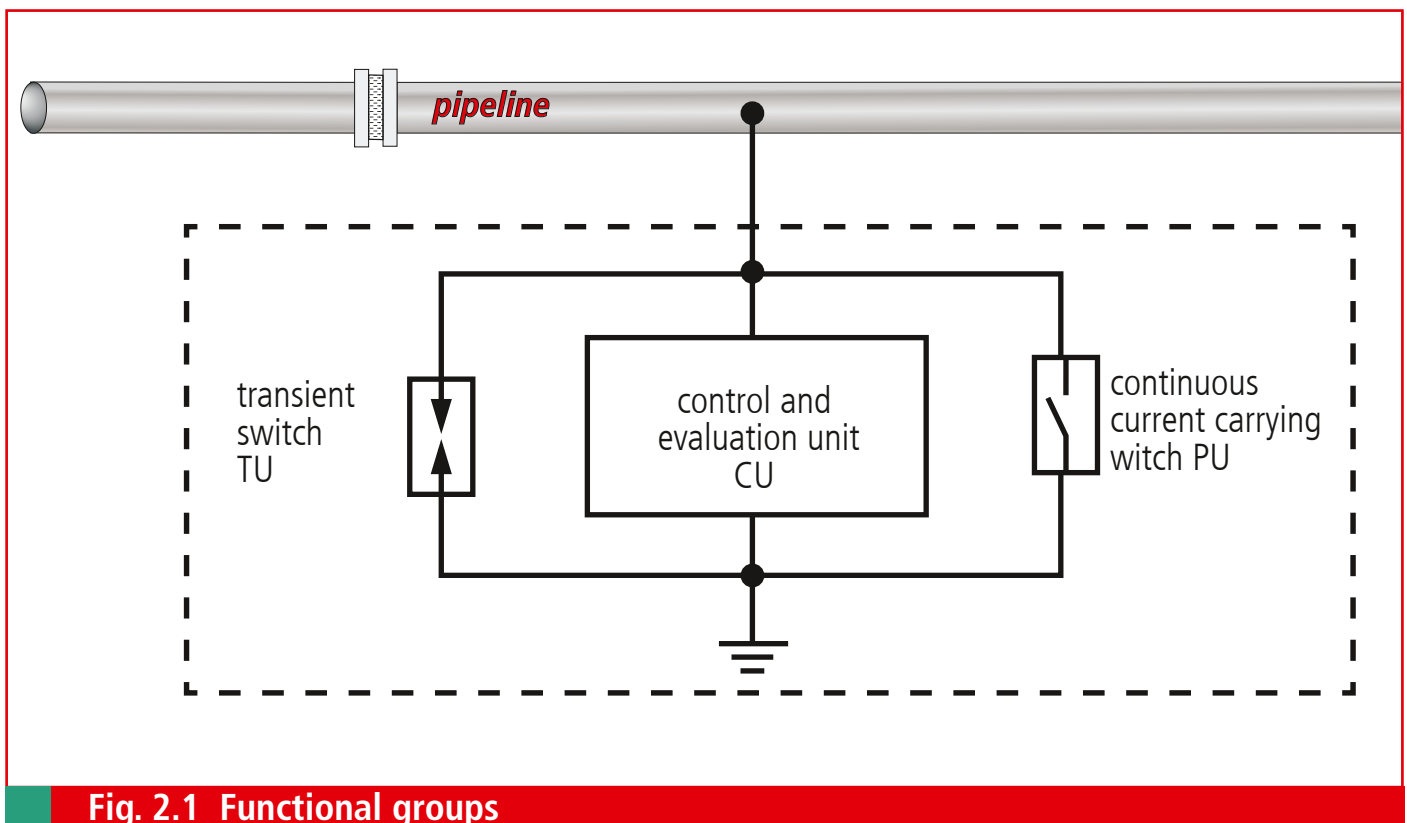


Fig. 2.1 Functional groups

2.2 Functional description of the smart decoupling device

Transient and temporary / long-term overvoltages cannot be efficiently limited by a single component in the time range concerned.

Components for limiting high-level transients resulting from lightning effects comprise powerful spark gaps. Characteristic properties of spark gaps are their short response time (typically 100 ns) and their high energy discharge capacity in case of impulses in the μs range (e.g. some 10 kA (10/350 μs)). Long-duration discharge processes (long-term or temporary time range) cause thermal overload and therefore a "relief circuit" has to "take over" the discharge process in this case, meaning that the complete discharge current flowing through the spark gap has to commute to the "relief circuit" as soon as the overvoltage exceeds the transient time range. This "relief circuit" (PU) of the *VCSD 40 IP65 smart decoupling device* consists of power semiconductors which are activated by a coordinated evaluation unit at the transition from the transient to the temporary / long-term time range. The evaluation unit (CU) evaluates different sensor signals, thus coordinating the interaction of the individual functional units (see Fig. 2.2).

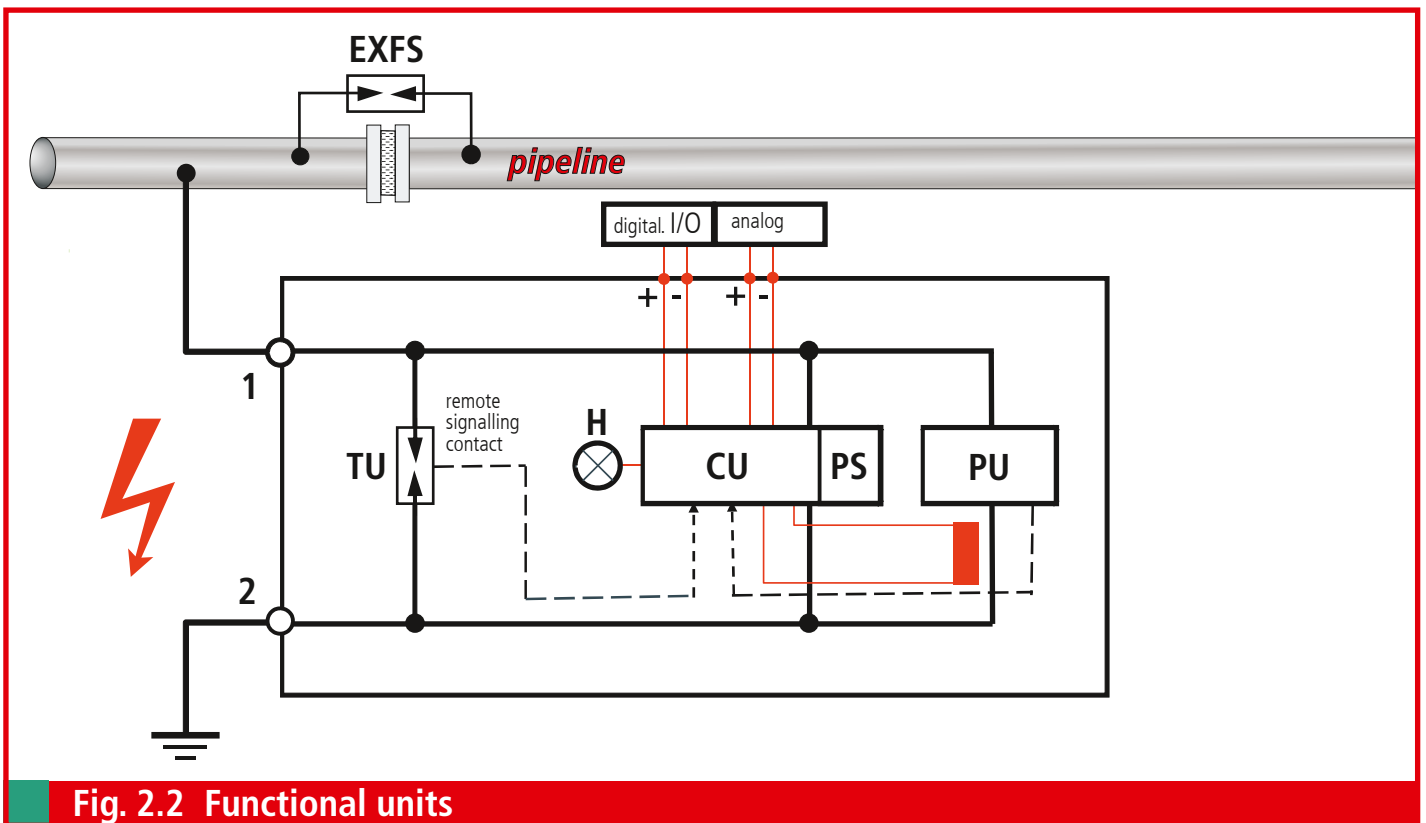


Fig. 2.2 Functional units

- PU:** Power Unit
- CU:** Control Unit
- PS:** Power Supply
- TU:** Transient Unit
- EXFS:** Isolating spark gap for use in hazardous areas

3. Installation and connection

3.1 Wall mounting

The VCSD 40 IP65 **voltage-controlled smart decoupling device** can be wall-mounted using the wall mounting brackets supplied (see Fig. 3.1).

- ➔ Prior to installation, the four insulation plugs (not shown) must be removed from the rear panel of the housing.
- ➔ Then, the mounting brackets are inserted into the relevant boreholes and tightened (see Fig. 3.1).
- ➔ When used outdoors, adequate arrangements (e.g. outdoor housing) must be made to protect the VCSD housing from all weather conditions.

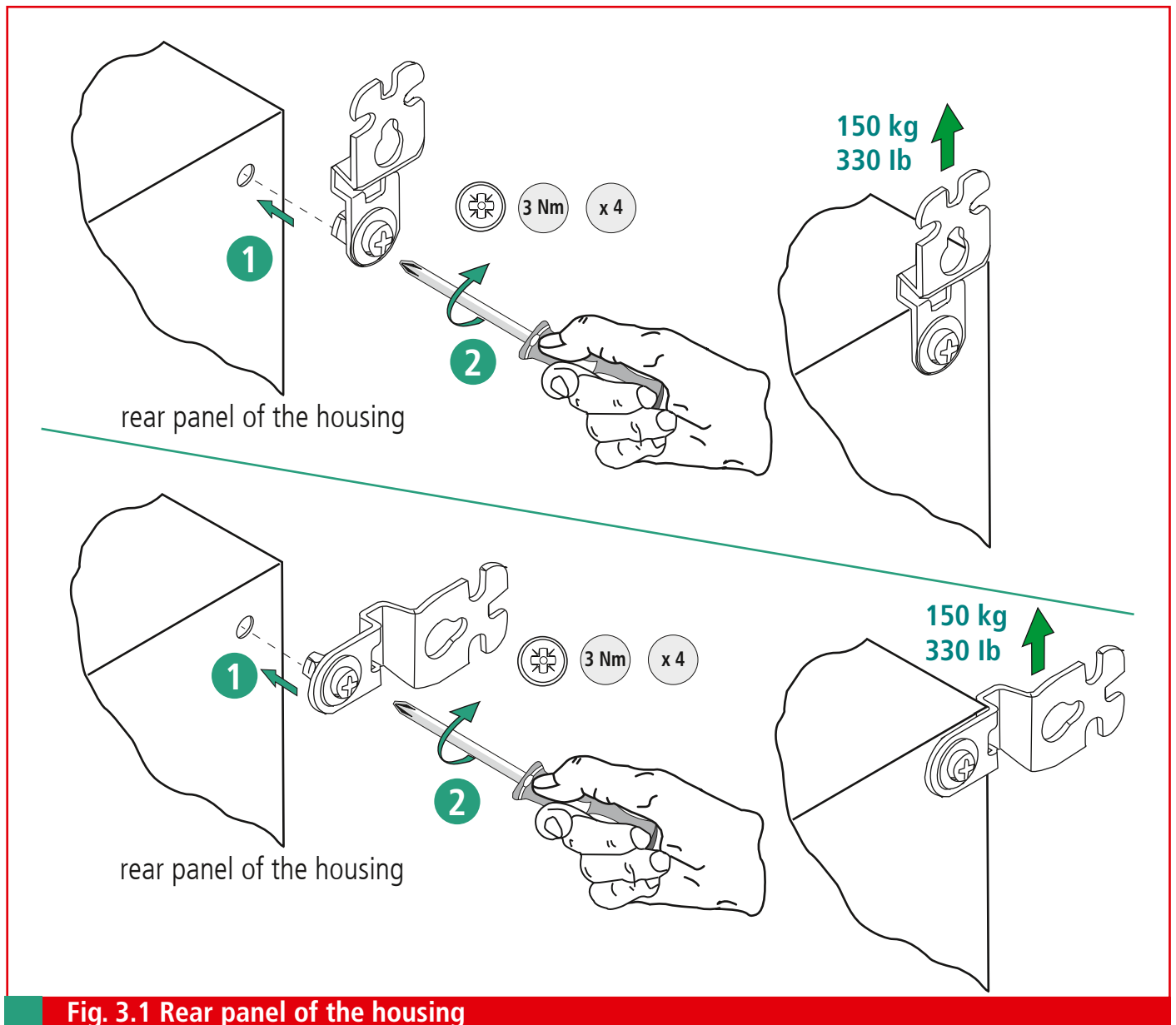


Fig. 3.1 Rear panel of the housing

3.3 Connection of the main lines

The two main lines (pipeline and PE) are entered via the two **M25 cable glands** **a** (outer cable diameter: 11 - 17 mm). The two connecting lines must be connected as follows:

- ➔ The **"Digital IN"** jumper must be inserted to connect and disconnect the main lines (see also 6. VCSD off, page 18).
- ➔ **Pipeline**
The connecting line from the pipeline is connected at connection point **"1"** (see Fig. 3.3).
- ➔ **Connection of the earth electrode**
The connecting line from the earth electrode is connected at connection point **"2 (⊥)"** (see Fig. 3.3).

The lines are connected at the relevant **M10** pin using a **M10** hexagon nut. To this end, a tubular cable lug connection is recommended!

-Cross-sectional area: min. 35 mm² Cu ... max. 50 mm² Cu

- ➔ **Earthing of the housing / protection potential**
Connection is made via the **M8** threaded pin **d**. The connecting line must have a minimum cross-sectional area of 16 mm² Cu. A cable lug connection of 16 mm² is recommended (see Fig. 3.3).

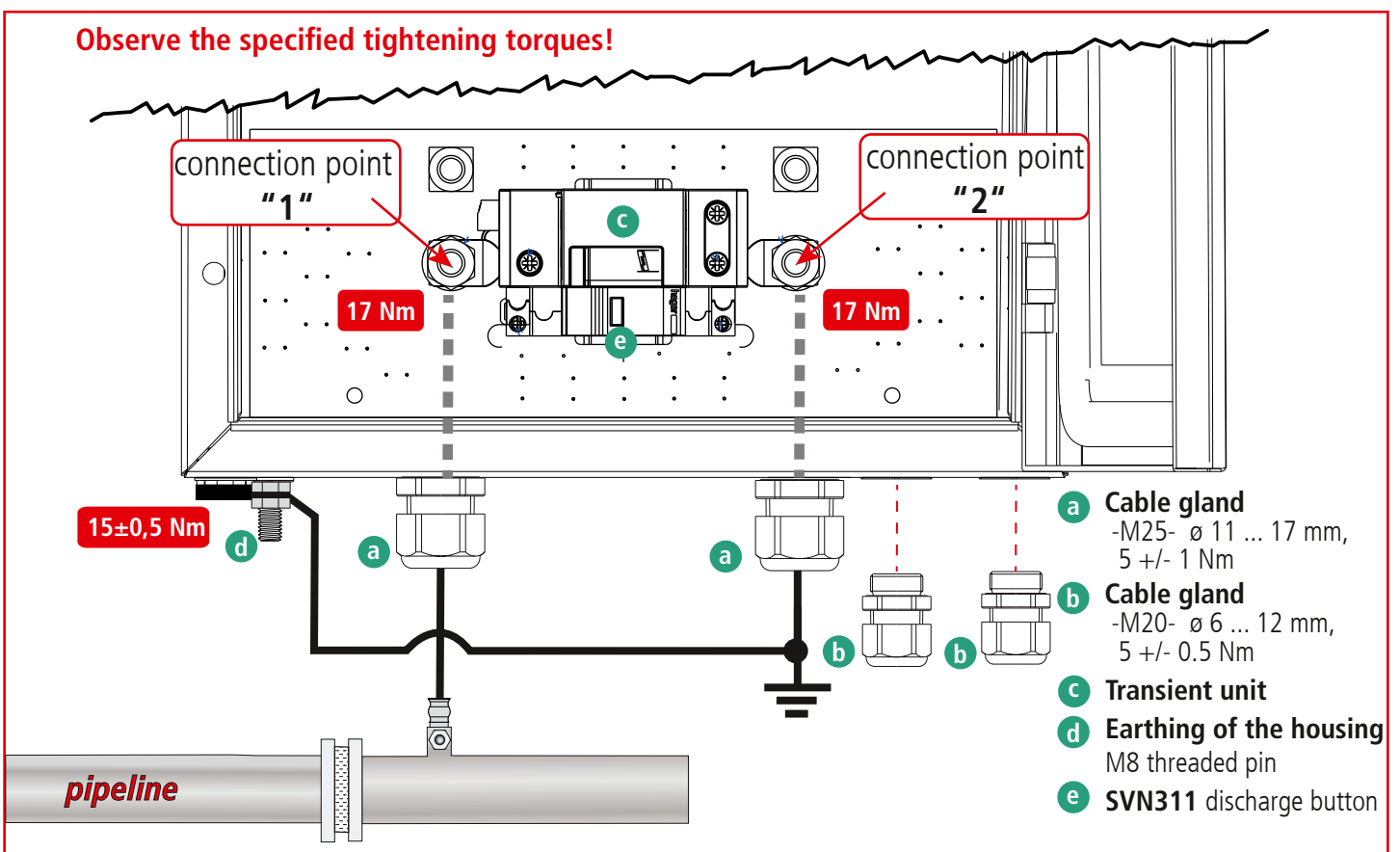


Fig. 3.3 Connection of the lines

➔ Accessories

The two **M20 cable glands** **b** (outer cable diameter: 6 - 12 mm) are loosely supplied with the housing. They are intended for inserting two signal lines (see Fig. 3.3, page 9).

Note:

If required, the signal lines can also be led into the housing subsequently (**via M20 cable glands**). In this case, the cover plate does not have to be removed. The signal lines can be directly fixed on the cover plate using the cable clips (see Fig. 3.2, page 8).

3.4 Connection / disconnection of the control lines

 The control lines Digital IN, Analog OUT, Digital OUT, external power supply are connected or disconnected by pressing in the terminal release (see Fig. 3.4).

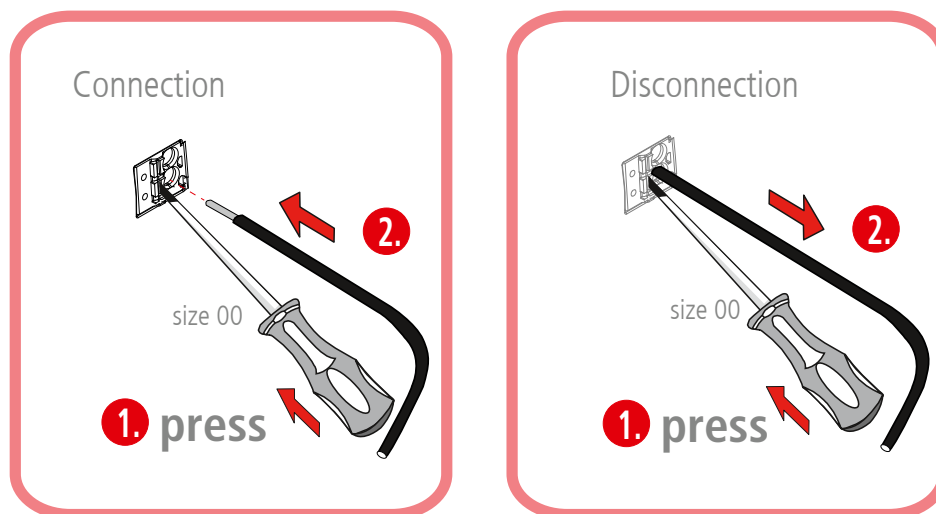


Fig. 3.4 Connection or disconnection

4. Commissioning

4.1 Procedure

After connecting the main lines.

4.1.1 Inserting the battery

Before commissioning the device, insert the 9V block battery (Part No. 911 009) into the battery compartment. Re-attach **3.** the O-ring to fix the battery (see Fig. 4.1.1).

The correct polarity should be observed!

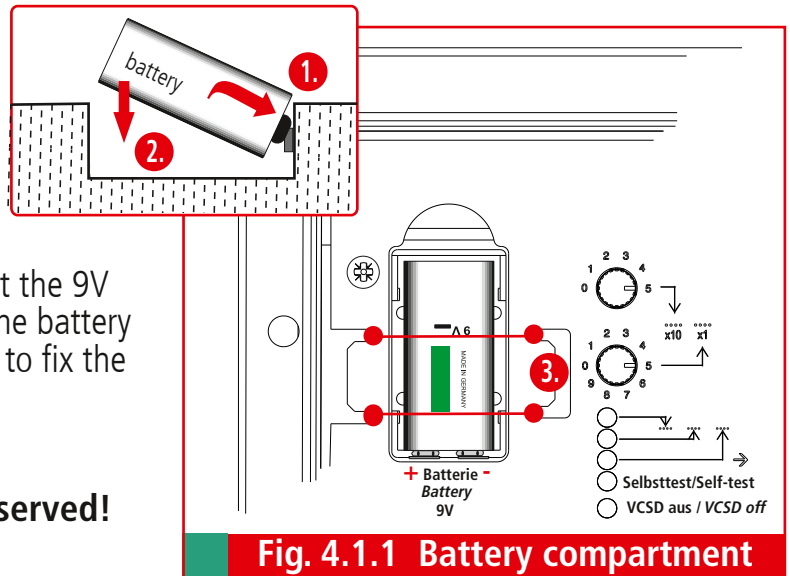


Fig. 4.1.1 Battery compartment

4.1.2 External power supply

If required, the device must be operated via the external power supply (see 8., page 20).

4.1.3 Removal of the jumper at the input

The VCSD is delivered in the "VCSD off" mode. When removing the jumper from the "Digital IN" input, this operating mode is ended and the device is operational. After that, an external control line can be connected to the terminals (see Fig. 4.1.3).

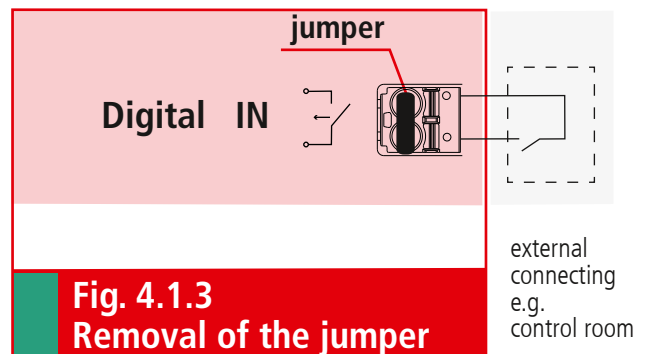


Fig. 4.1.3 Removal of the jumper

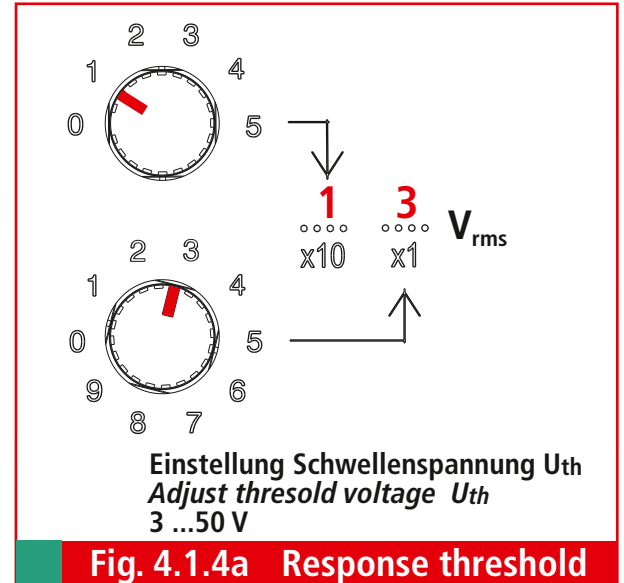
4.1.4 Setting the response threshold

During commissioning, the a.c. response threshold must be set as r.m.s. value according to the application-specific requirements (see Fig. 4.1.4a and 4.1.4b).

To this end, the device must be in the monitoring or discharge mode. If required, the device must be operated via the external power supply.

Pre-setting


A response threshold of 50 V is pre-set.



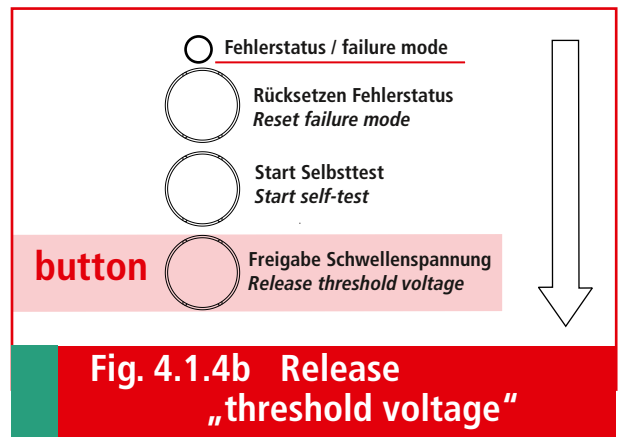
Observe the following procedure:

1. Press the "Release threshold voltage" button and keep it pressed.
2. Set the required threshold voltage via the rotary coding switch.
3. Release the "Release threshold voltage" button.
4. The new threshold value is set.

Values from 3 to 50 V are permitted. If these values are undercut / exceeded, 3 V / 50 V is automatically set. The status LED flashes as follows:

Status  i.e. impermissible threshold in the monitoring mode (alternating yellow and green)

Status  i.e. impermissible threshold in the discharge mode (alternating yellow and red)



An operating error is present (see also Fig. 4.2d, page 13).

If the threshold voltage is changed without pressing the "Release threshold voltage" button, the "Impermissible threshold" LED also flashes. In this case, the last correctly set threshold remains active and the 4...20 mA output is not affected by this operating error. Press the Release button to set the "new value" or the "old value" must be set again and confirmed by pressing the Release button.

4.2 LED indications

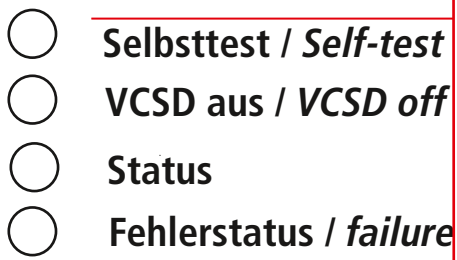


Fig. 4.2a "Status" LED indication

- ➔ **No LED lights up or flashes.**
- ⇒ No interference.
The device is operational.
- ⇒ **"VCSD off"** or failure mode and battery run down to a low level (see 1., page 3).

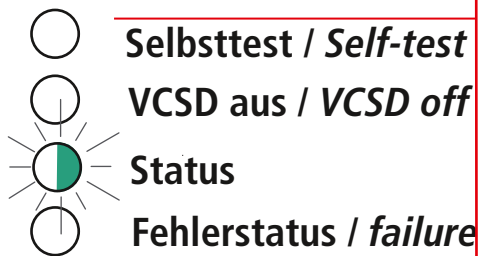


Fig. 4.2b "Status" LED indication

Status

- ➔ **Status LED flashes green.**
- ⇒ Interference or external supply voltage is present, but the set response threshold is not exceeded, **monitoring mode** is active.

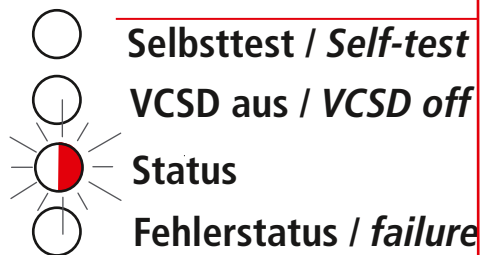


Fig. 4.2c "Status" LED indication

Status

- ➔ **Status LED flashes red.**
Interference is present, response threshold is exceeded, **discharge mode** is active.

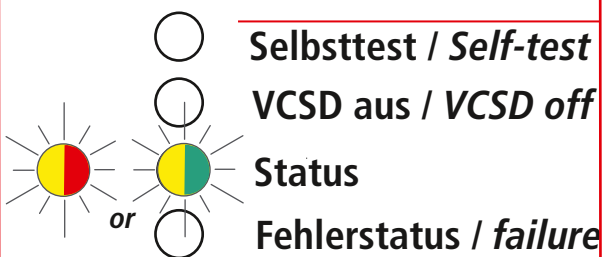


Fig. 4.2d "Status" LED indication

Status

- ➔ **Status LED flashes green / yellow or red / yellow.** An operating error is present!
- ⇒ Invalid value is set, response threshold is too high or low
- ⇒ The changed value of the response threshold has not been confirmed
green / yellow in the monitoring mode
red / yellow in the discharge mode

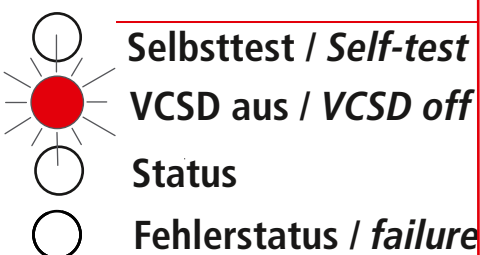


Fig. 4.2e "Status" LED indication

VCSD

- ➔ **"VCSD off"** LED lights up red.
- ⇒ **Switch-off mode**, manual off, the fixed threshold of 50 V is only monitored if the device is operated via the external power supply (see also 6., page 18).

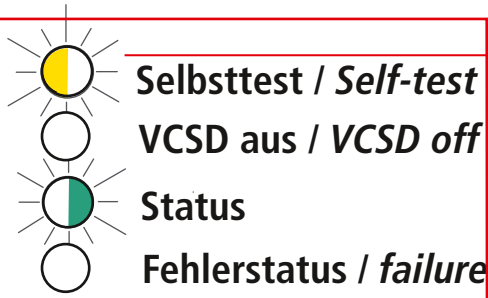


Fig. 4.2f "Self-test" LED indication

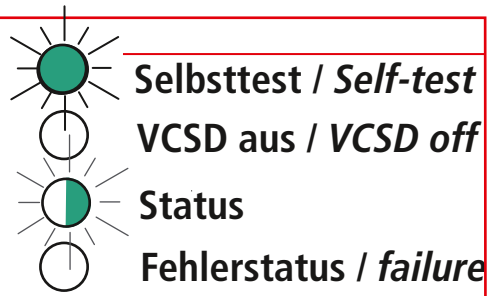


Fig. 4.2g "Self-test" LED indication

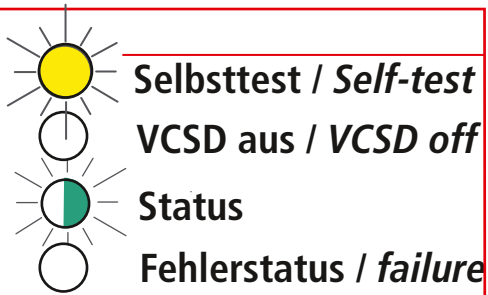


Fig. 4.2h "Self-test" LED indication

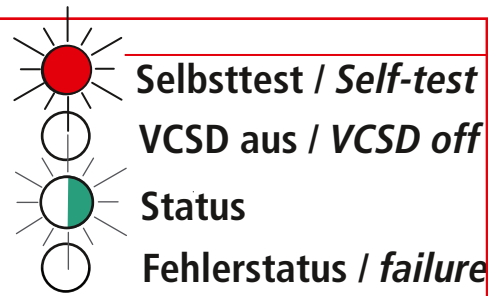


Fig. 4.2i "Self-test" LED indication

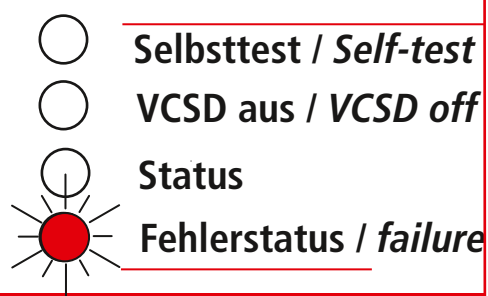


Fig. 4.2j "Fail-safe" LED indication

- ➔ **Self-test, LED** flashes yellow (alternating with status LED)
 - ⇒ "Self-test" button was pressed!
 Self-test is running; external voltage is applied.

- ➔ **Self-test LED** lights up green for 5 seconds.
 - ⇒ Self-test **OK** ⇒ Device is **OK!**

- ➔ **Self-test LED** lights up yellow for 5 seconds.
 - ⇒ Self-test is interrupted, pipeline potential is still present, disconnect the device first.

- ➔ **Self-test LED** lights up red for 5 seconds.
 - ⇒ Self-test **not OK** ⇒ Device is faulty!

Automatically changes to the failure mode. The relevant fault state is displayed (see Table 1, page 23).

- ➔ **Failure mode LEDs light up red**
 - ⇒ External fail-safe relay (of the customer) can be activated by the switching output of the Digital OUT.
 - ⇒ Fault in **switch-off mode**, the threshold voltage is not monitored.



On-site intervention required!

4.3 Failure mode

4.3.1 Fault states

Possible fault states are binary coded (dual system 0/1) and displayed or assigned accordingly via the three failure mode LEDs.

- Red flashing **LED** ⇒ stands for binary code 1
 - Non-flashing **LED** ⇒ stands for binary code 0
- (see Fig. 4.3.1).

The failure mode LEDs are arranged vertically in the housing respectively on the cover. Binary evaluation is performed by means of the place holders on the right side of the LEDs (see Fig. 4.3.1).

Example:

- The top **LED** does not light up ⇒ stands for binary code 0
- The centre **LED** does not light up ⇒ stands for binary code 0
- The lower **LED** lights up red ⇒ stands for binary code 1

This leads to a binary code of 0 0 1.

According to the binary code table, the fault state **"Permanent overcurrent"** is present (see Fig. 4.3.1).

Diagnosis / fault analysis

A more exact analysis of the relevant fault states and possible corrective actions can be found in Table 1 "Diagnosis / Fault analysis" on page 23.

Note



The failure mode LEDs are only supplied by the 9 V block battery or the external power supply! Therefore, they should be regularly checked or maintained! This means that it has to be checked whether the contact of Digital OUT is open if no LED lights up to exclude that the battery is completely discharged! (contact closed => Device is in the failure mode and the battery is empty if no LED lights up!)

3 x LED

Fehlerzustände / Failure modes:

Binär Code Binary code	Beschreibung/ Description
0 0 1	Dauerhafter Überstrom / Continuous overcurrent
0 1 0	Defekte Funkenstrecke / Faulty spark gap
0 1 1	Elektronikfehler / Electronic failure
1 0 0	Niedrige Batteriespannung / Low battery voltage
1 0 1	DC Spannungsfehler / DC Voltage failure
1 1 0	Fehler Leistungselektronik / Faulty power electronics

Functional example

3 x LED

Fehlerzustände / Failure modes:

Fehlerzustand (Binärcode: Aus = 0, Rot = 1, → s. Tabelle für Fehlerbeschreibung)
Failure Mode (binary Code: Off = 0, Red = 1, → see table for failure modes)

Binär Code Binary code	Beschreibung/ Description
0 0 1	Dauerhafter Überstrom / Continuous overcurrent
0 1 0	Defekte Funkenstrecke / Faulty spark gap
0 1 1	Elektronikfehler / Electronic failure
1 0 0	Niedrige Batteriespannung / Low battery voltage
1 0 1	DC Spannungsfehler / DC Voltage failure
1 1 0	Fehler Leistungselektronik / Faulty power electronics

Fig. 4.3.1 Fault states

15

4.3.2 Failure mode relay

- If a fault occurs, the **failure mode** is automatically activated. This means that the device has a high impedance and the threshold value is no longer monitored.
- An external **failure mode relay** (e.g. switch contactor) can be connected on a higher level to ensure personal protection (see Fig. 4.3.2c).
- After analysing (see Table 1, page 23) and eliminating the fault, if any, the failure mode can be reset by pressing the **"Reset failure mode"** button (see Fig. 4.3.2b).
- The device returns to normal operation and the external **failure mode relay** is deactivated.

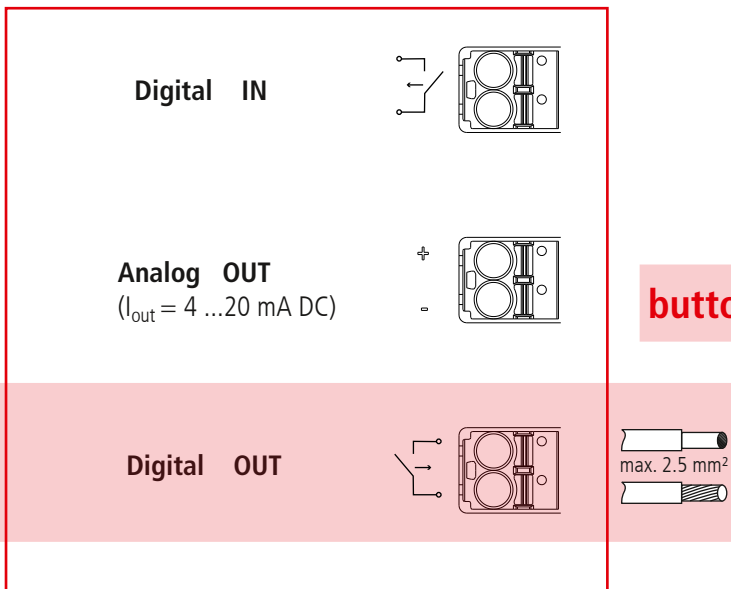


Fig. 4.3.2a

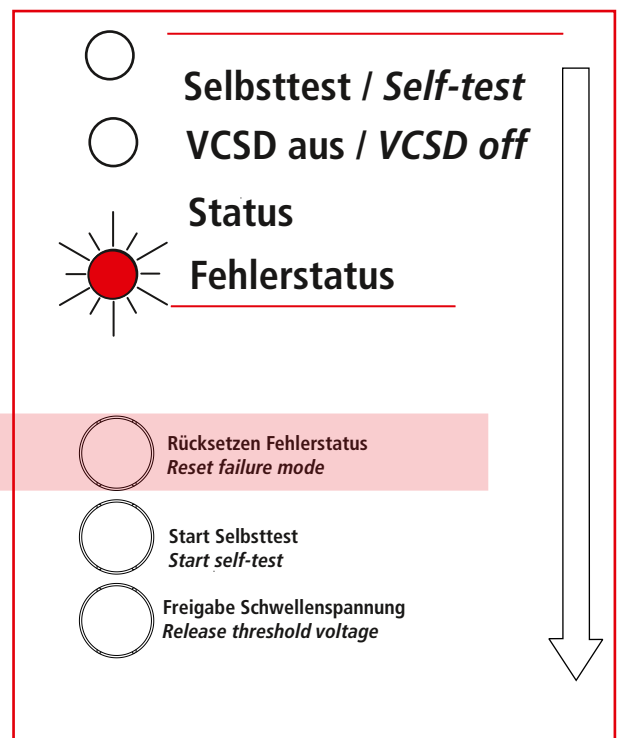


Fig. 4.3.2b

External failure mode relay, connection diagram

An external failure mode relay is activated as soon as the failure mode is present.

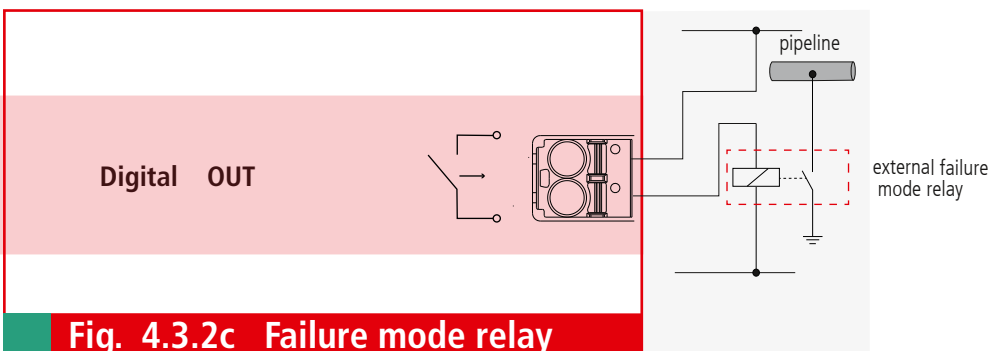


Fig. 4.3.2c Failure mode relay

5. Self-test

A self-test can only be performed after removing or disconnecting the two main lines (pipeline and PE) and discharging the capacitors. Proceed as follows:

5.1 Disconnection (see also 3.2, page 8 and 3.3, page 9)

After removing the cover plate as described in 3.2 on page 8, unscrew the two **M10** hexagon nuts from connection point "1" and "2". Then, remove the two lines from the relevant **M10** pin (see Fig. 3.3, page 9).

5.2 Discharge

To discharge the capacitors, press the SVN 311 **button for at least 10 seconds** (see Fig. 5.2).

5.3 External power supply

- Apply the external supply voltage (9 - 32 V, d.c.)
- Remove the "VCSD off" jumper at Digital IN (the status LED flashes green).
- Press the "Start self-test" button to **start the self-test** (see Fig. 5.3b).
- During the self-test, the self-test LED flashes yellow alternating with the green status LED.

Scope of the self-test:

- a) Testing the power electronics for short-circuits
 - b) Testing the control voltage (testing the electronics)
- After the self-test, the status of the device is displayed for 5 seconds (green, yellow or red) (see 4.2g/h/i, page 14).

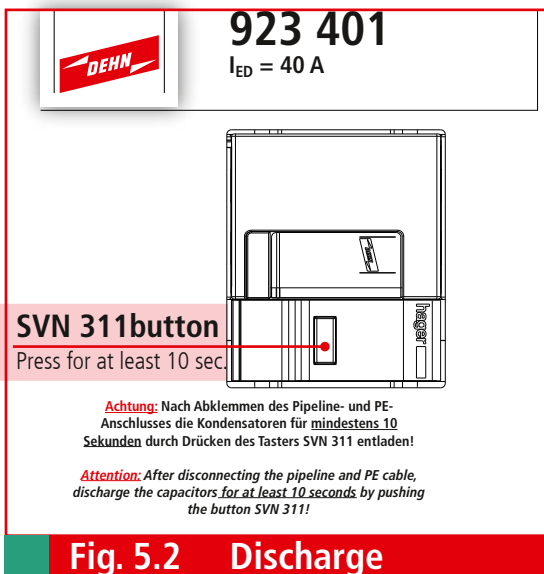


Fig. 5.2 Discharge

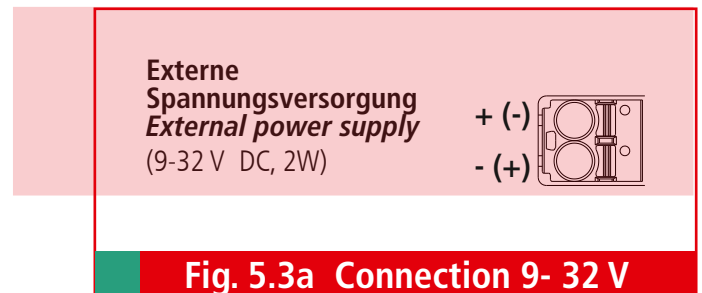


Fig. 5.3a Connection 9- 32 V

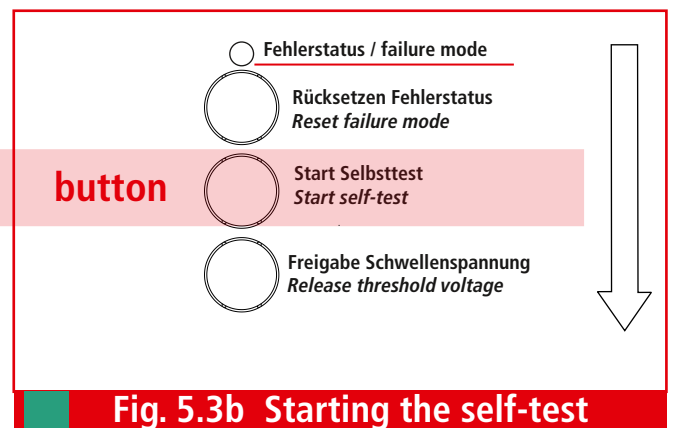


Fig. 5.3b Starting the self-test

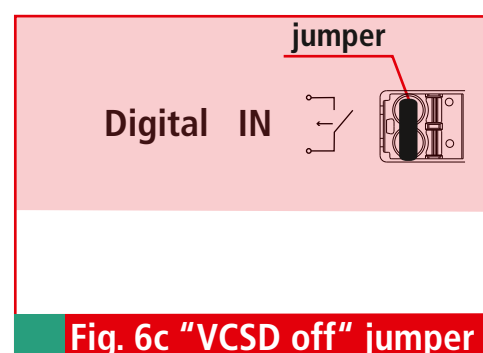
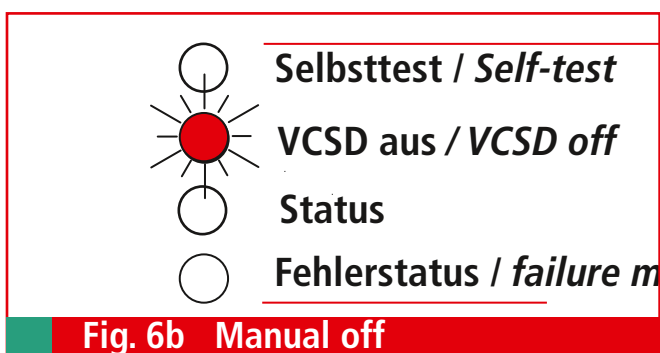
6. VCSD off

During a DCVG/ACVG survey, cathodic protection specialists must perform comprehensive measurements to detect defects on pipelines. To this end, the VCSD should have a high impedance to ensure that the pipeline capacitances are not negatively affected by the VCSD, thus influencing the measurement.

Manual off is activated by the digital input "Digital IN".

Digital IN input:

- ⇒ Ensures "switch-off mode" of the device via remote access to prevent possible interference, for example during a DCVG/ACVG survey carried out by cathodic protection specialists, or to ensure safe connection and disconnection ("VCSD off" jumper) (see Fig. 6c).
- ⇒ Not galvanically isolated and therefore a floating make contact (see Fig. 6a) must be used for activation (switching data: 9 V, 1 mA, max. 100 Ω).
- ⇒ Contact closed → VCSD off
 - Without external power supply: manual off
 - With external power supply: manual off and monitoring of a fixed threshold of 50 V
- ⇒ Contact open → Standard operation
- ⇒ It can be activated in all standard operating modes (operational, monitoring and discharge mode). This is displayed on site via the LED (see Fig. 6b). The 4...20 mA output is fixed at 4.0 mA if the device is externally supplied (see flow chart "operating modes", page 24).
- ⇒ During manual off, a fixed response threshold of 50 V is only monitored if the device is operated via the external power supply!



7. Analog OUT (monitoring the discharge current)

4-20 mA current output (see also Fig. 7 and diagram 7):

- ⇒ Required to operate the external power supply.
Permissible range: 9...32 V d.c. / 150...50 mA
- ⇒ Galvanically isolated
- ⇒ The 4...20 mA d.c. output signal corresponds to an actual discharge current of 0...40 A_{rms}, that is 0.4 mA / 1 A.
- ⇒ An alarm value of 22.8 mA is transmitted for remotely signalling a failure mode at the device which requires on-site operator intervention.
- ⇒ **< 4mA** Wire breakage or no external power supply
- ⇒ **4.0 mA** Monitoring or switch-off mode VCSD
- ⇒ **4 – 20 mA** Discharge mode with a discharge current of 0...40 A
- ⇒ **22.8 mA** Fault indication, on-site intervention required!

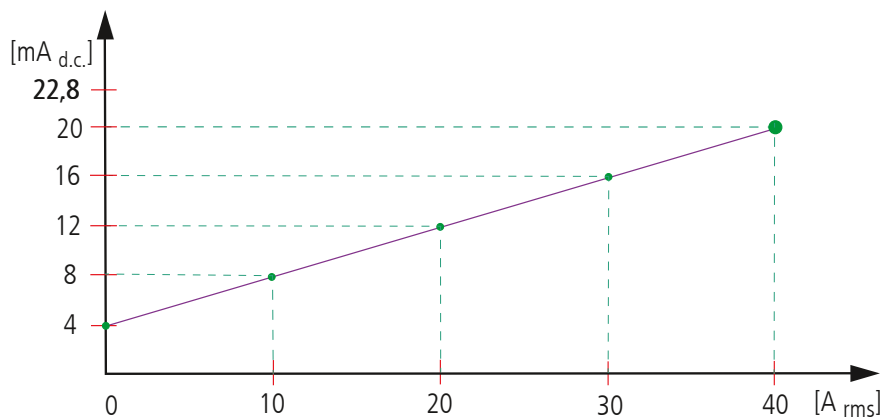
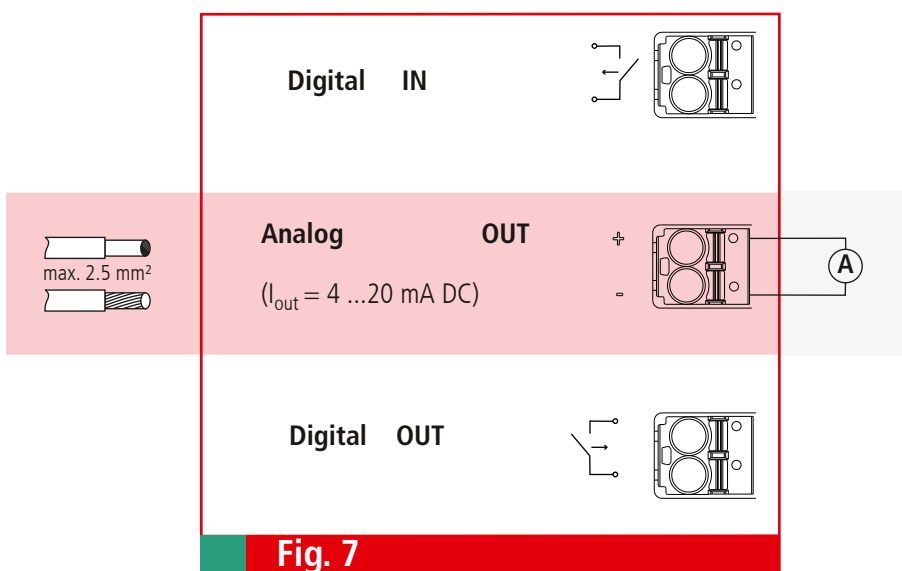


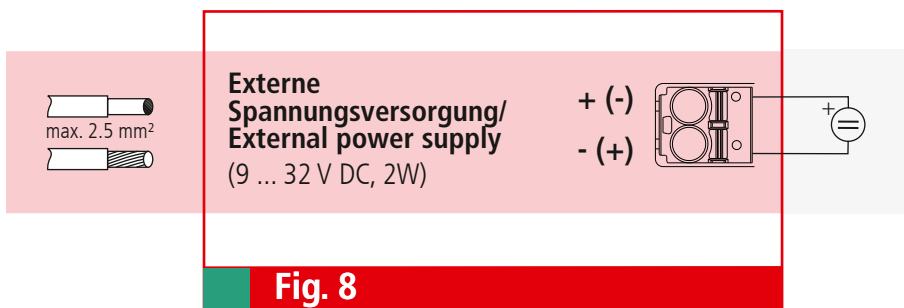
Diagram 7



8. External power supply (9...32 V d.c.)

(see also Fig. 8)

- ⇒ Continuous and undisturbed supply of the device
Permissible range: 9-32 V d.c. / 150...50 mA
- ⇒ Galvanically isolated
- ⇒ Required for performing a self-test
- ⇒ Does not replace the battery
- ⇒ Also supplies the 4...20 mA output



e.g. **power supply unit**
of type PSU DC24 30W
Part No. 910 499

9. USB interface (*only accessible to manufacturer*)

- ⇒ In the form of a USB 2.0 type B socket
- ⇒ Galvanically isolated



Equipment and batteries should not be disposed of in the normal household waste.
For more information please refer to our website:
www.dehn-international.com

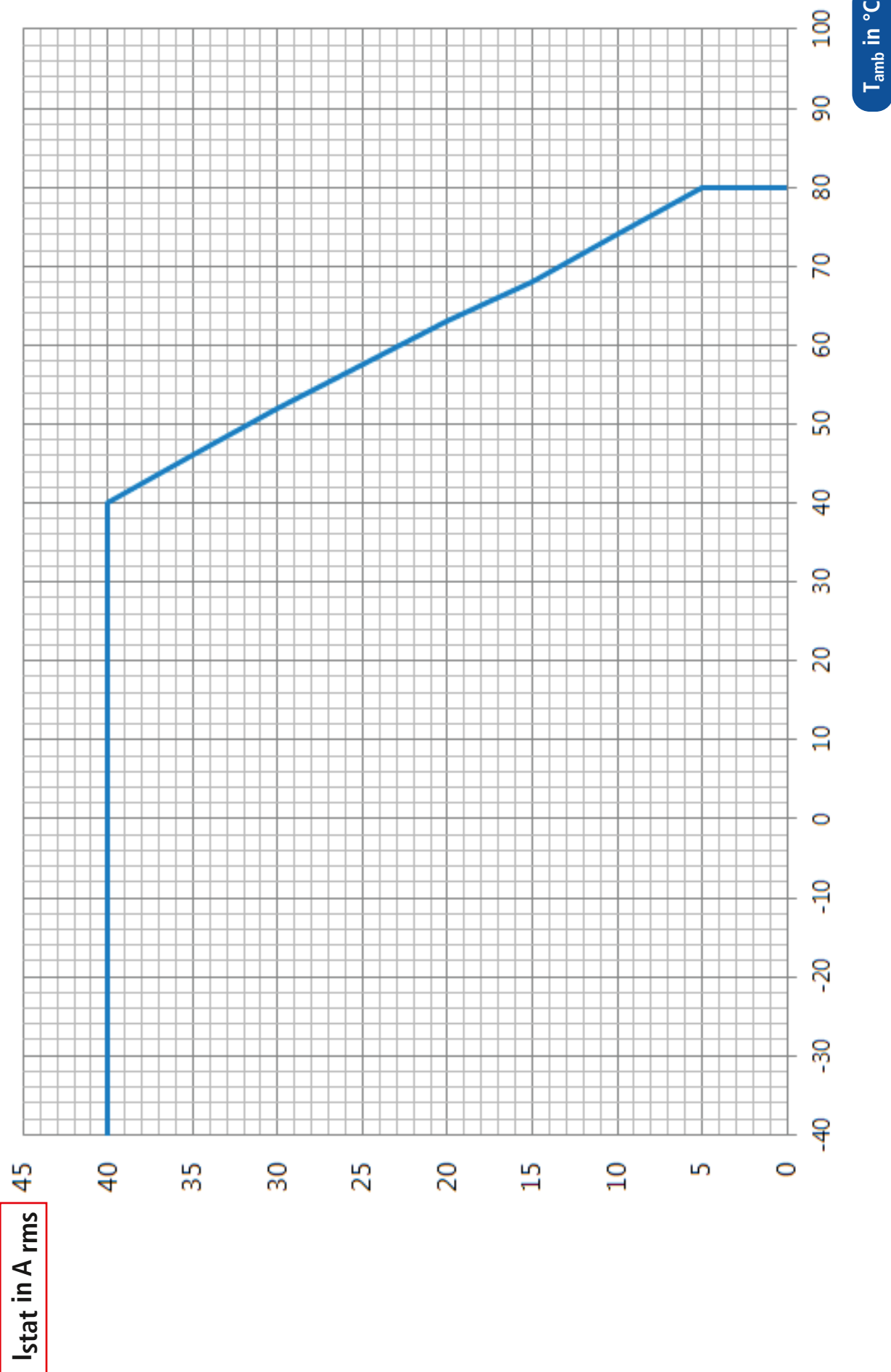
10. Technical data

Type	VCSD 40 IP65
Part No.	923 401
Transient discharge current (10/350 μ s)	100 kA
Transient discharge current (8/20 μ s)	100 kA
Temporary discharge current (16.7 Hz, 50 Hz, 60 Hz)	1,1 kA _{rms} (up to 200 ms) *1)
Temporary discharge current (16.7 Hz, 50 Hz, 60 Hz)	500 A _{rms} (up to 1s)
Temporary discharge current (16.7 Hz, 50 Hz, 60 Hz)	40 A _{rms} (permanently) *2)
Long-term discharge current transient (up to 1 ms)	$\leq 1,25$ kV
Transient limiting voltage (a.c. _{rms}) (1 ... 20 ms)	≤ 940 V (1 kV acc. to AfK 3)
Temporary limiting voltage (a.c. _{rms}) (20 ... 100 ms)	≤ 660 V (1 kV acc. to AfK 3)
Temporary limiting voltage(a.c. _{rms}) (100 ... 200 ms)	≤ 400 V (1 kV acc. to AfK 3)
Long-term limiting voltage (a.c. _{rms}) (> 200 ms)	max. 50 V (adjustable from 3 ... 50 V)
Frequency range (a.c.)	16.7 Hz, 50 Hz, 60 Hz
Max. d.c.voltage in discharge mode	± 7 V d.c.
Max. leakage current in non-discharge mode at T _{amb} = 20°	max. 500 μ A
Power supply (internal)	external voltage; 9 V battery integrated
Current consumption (internal, typically at an earth resistance of 1 Ω)	< 1A (U _{a.c.} < 5 V) < 2A (U _{a.c.} 5 - 6 V) < 0.5A (U _{a.c.} > 6 V)
Power supply (external, optional)	9 ... 32 V d.c., min. 0,5 A
Operating temperature range (TU)	-40 °C ... +80 °C
Terminals 1, 2	M10 screw terminals, cross-sectional area of 35...50 mm ²
PE terminal	M8 (external)
Housing material	coated sheet steel, RAL 7035, transparent door with safety glass
Degree of protection	IP 65
Digital output / type of contact	make contact
Switching capacity (a.c.)	max. 230 V / max. 0.6 A
Switching capacity (d.c.)	max. 220 V / max. 2 A / max. 60 W
Digital input / type of contact	make contact
Contact data	max. 9 V / 1 mA / 100 Ohm
Cross-sectional area of the signal lines	max. 2.5 mm ² solid / flexible
Dimensions	400 x 300 x 150 mm
Weight	12.1 kg
PU	1 pc.

* 1) Derating depends on long-term discharge current and the ambient temperature

* 2) Derating depends on the ambient temperature

Derating for the long-term discharge current as a function of the ambient temperature in the steel housing



11. Derating for a long-term discharge current

12. Diagnosis / Fault analysis

Binary code	Description	Cause	Actions to be taken
0 0 1 *1)	Permissible long-term discharge current exceeded Temperature monitoring activated	I _{stat} see 11, page 22 Thermal overload of the device	Press the Reset button, if this fault occurs again, compare the technical requirements with the performance data of the VCSD (observe the derating depending on the ambient temperature!), please contact our service hotline at +49-981-906-0
0 1 0	Faulty spark gap	Spark gap is overloaded	Replace the protection module (Part No. 961 010) and press the Reset button
0 1 1	Electronic failure	Electronic failure Control electronics is faulty	Press the Reset button, if this fault occurs again, please contact our service hotline at +49-981-906-0
1 0 0	Low battery voltage	Battery is empty	Replace the battery (Part No. 767 715) and press the Reset button
1 0 1 *2)	Voltage failure	Capacitor voltage is exceeded by +/- 7 V d.c.	d.c. potential at the pipeline is too high, if required, check cathodic protection setting and press the Reset button
1 1 0	Faulty power electronics	Self-test failed: Faulty power electronics (indication after pressing the self-test button; as long as the external supply voltage is connected, the failure mode "1 1 0" lights up in combination with the self-test LED (red), after disconnecting the external supply voltage the self-test LED goes out and only the failure mode "1 1 0" lights up).	Please contact our service hotline at +49-981-906-0

Tabelle 1

*1) and *2)

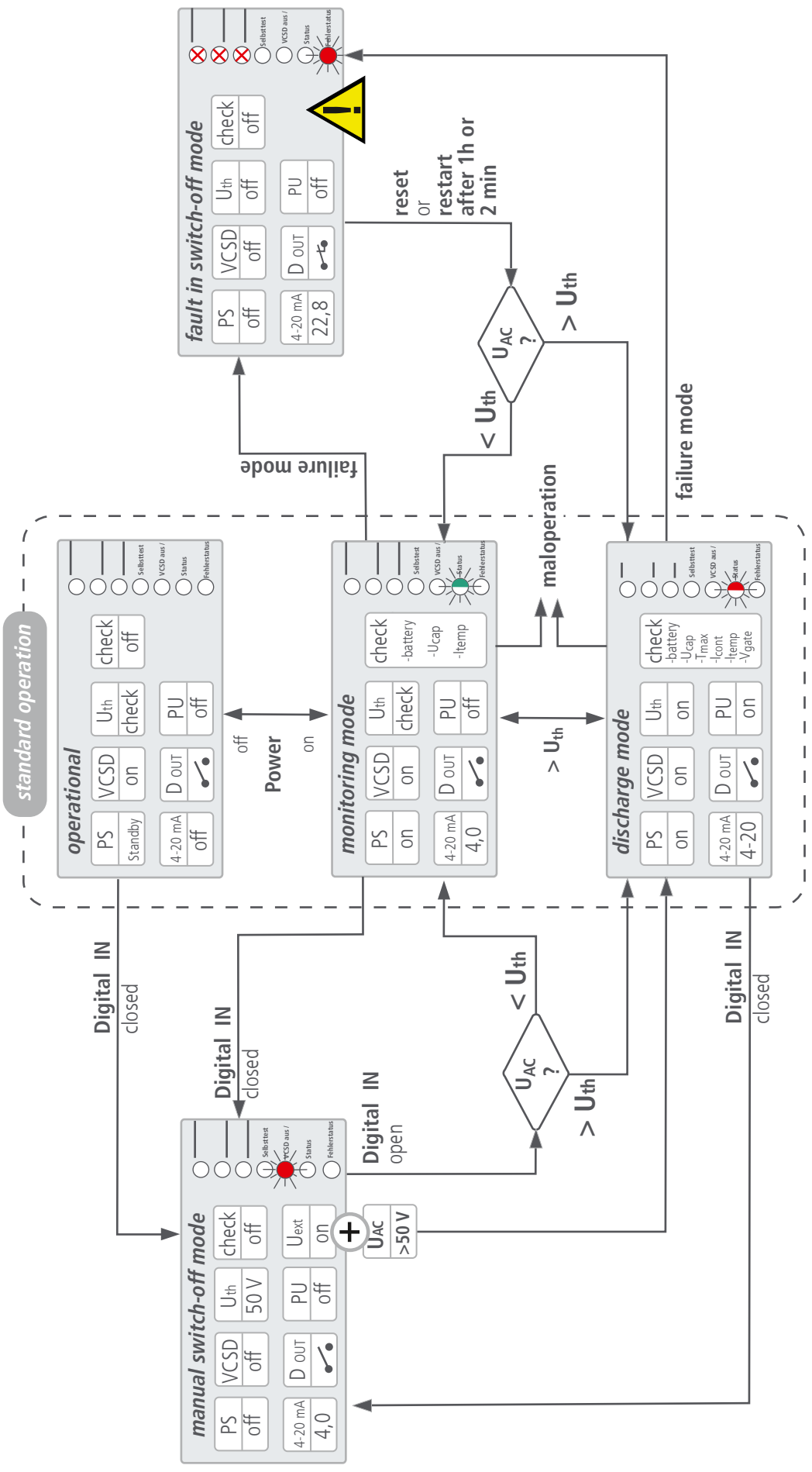
Temporary occurrence of these failure modes is considered uncritical and therefore the device is capable of automatically resetting these failure modes up to three times!

The device is automatically **restarted** after:

- *1) one hour
- *2) two minutes

Only if the same fault occurs four times in a row and an automatic restart was not successful (i.e. restart with a fault that is still present or present again), the device is finally switched off. This can only be reset by pressing the Reset button.

Flow chart of the operating modes



Meaning of the icons

PU

Semi-conductor switch of the power unit (PU)

- on ...switched on
- off ...switched off

4-20 mA

Analogue current interface 4 - 20 mA

- off ...interface off due to missing power supply
- < 4 mA ...wire breakage or missing external power supply
- 4.0 mA ...on, but no discharge mode
- 4 - 20 mA ...discharge mode, discharge current of 0 - 40 A corresponds to 4 - 20 mA

mA	4	8	12	16	20
A	0	10	20	30	40

- 22.8 mA

- ... fault in switch-off mode, failure mode present
- On-site intervention is required in case of critical faults! (see 12.)

PS

Internal power supply unit for supply from the a.c. pipeline potential

- off ...switched off
- Standby ...operational, waiting for input voltage U_{AC}
- on ...in operation due to $U_{AC} > 1.5 V$

D OUT

(Digital OUT) **floating contact for centralised fault indication**
Signal (contact closed) **only in case of failure mode**

- ...closed
- ...open

U_{th}

Actual response threshold (U_{th})

- off ...response threshold is not monitored
- check ...response threshold is monitored
- 50 ...stopped, a threshold of 50 V is monitored if the device is operated via the external power supply
- on ...response threshold was exceeded

check

Monitoring of the following parameters

- off ...no monitoring

Monitoring parameters		ok, if..	Critical fault	
			Yes	No
Battery	Battery voltage	$U_{batt} > 6.0 V_{d.c.}$	•	
U_{cap}	d.c. potential of the pipeline	$U_{cap} < \pm 7.0 V_{d.c.}$		•
I_{cont}	Permissible continuous current	$I_{cont} < 40 A_{rms}$		•
T_{max}	Permissible temperature	$T_{max} < 85^{\circ}C$		•
V_{gate}	Activation of the power unit (PU)	active	•	

Important note:

The system is capable of automatically resetting uncritical faults!

VCSD

VCSD at the input	Pipeline
- off High impedance	Not influenced
- on Low impedance	Influenced

U_{ext}

External power supply 9 - 32 V

- on ...connected to the VCSD.

Standard operation

Includes the operating modes

- operational, monitoring mode and discharge mode. The device is operational.

Power

The device changes from operational to the monitoring mode

- when applying an external supply voltage 9 -32 Vd.c.
- or
- due to an a.c. interference in case of a terminal voltage > 1.5 Vd.c.

Threshold voltage

The discharge mode is activated if the actual response threshold voltage (U_{th}) is exceeded.

This mode remains active until the minimum discharge current is undercut.

Operating error

Present if:

- The response threshold was changed without pressing the Release button. The last released response threshold remains active.
- or
- An invalid response threshold is released. 3 V (if the value is undercut) or 50 V (if the value is exceeded) are automatically set.



In both cases, the following indication appears on the device:



in monitoring mode



in discharge mode



unchanged according to the operating mode



Digital IN closed

If the digital input is closed, the device is put into the switch-off mode (also if it is operational) until the contact is opened again.

The device directly changes back to the currently required operating mode.

Failure mode

Monitoring the parameters allows to detect a critical fault and to automatically switch the device to a safe state. The failure mode is displayed on the device (LED **XX**) and generally via the 4-20 mA current interface (22.8 mA). In case of uncritical faults, the device is automatically restarted up to three times after one hour or 2 minutes. Only if the same fault occurs more than three times in a row, a critical fault is generated and the device remains in fault in switch-off mode.



On-site operator intervention, namely pressing the "Reset failure mode" button, is required (see also 4.3.2, page 16)!

Spare part list / accessories

⇒ **Block battery** 9V lithium-manganese dioxide (Li-Mn O₂) battery

⇒ **Power supply unit** PSU DC24 30W
Part No. 910 499

⇒ **Surge protective devices**

- Digital IN: **BXT BAS** Part No. 920 300 and **BXT ML4 B 180** Part No. 920 310

- Digital OUT: **BXT BAS** Part No. 920 300 and **BXT ML4 B 180** Part No. 920 310

- Analog OUT: **BXT BAS** Part No. 920 300 and **BXT ML4 BE 24** Part No. 920 324

Surge Protection
Lightning Protection
Safety Equipment
DEHN protects.

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co.KG.

Hans-Dehn-Str. 1
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

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