

Überspannungsschutz Bedienungs- und Montageanleitung



VCSD 40 IP65

Spannungsgesteuerte Abgrenzeinheit



DE / EN



INHALTSVERZEICHNIS

1. Sicherheitshinweise	3
2. Beschreibung	4
2.1 Anwendung	5
2.2 Funktionsbeschreibung der Abgrenzeinheit	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	10
4.1 Ablauf	10
4.1.1 Batterie einlegen	10
4.1.2 Externe Spannungsversorgung	11
4.1.3 Entfernen der Brücke am Eingang	11
4.1.4 Einstellen der Ansprechschwelle	11
4.2 LED-Anzeige	12
4.3 Fehlerstatus	14
4.3.1 Fehlerzustände	14
4.3.2 Fehlerstatus-Relais	15
5. Selbsttest	16
5.1 Abklemmen	16
5.2 Entladen	16
5.3 Externe Spannungsversorgung	16
6. VCSD aus, manueller Abschaltbetrieb	17
7. Analog OUT (Monitoring Ableitstrom)	18
8. Externe Versorgungsspannung (9 ... 32V, DC)	19
9. USB-Schnittstelle	19
10. Umwelt	20
10.1 Batterie Auslieferungszustand	20
10.2 Batterietausch/-entnahme	20
10.3 Entsorgung und Recycling	20
10.3.1 Batterien aus Geräten	20
10.3.2 Elektro-/Elektronikaltgeräte	21
11. Technische Daten	21
12. Derating stationärer Ableitstrom	22
13. Diagnose / Fehleranalyse	23
14. Prinzipdarstellung Betriebsmodi	24
15. Bedeutung der Icons	25
16. Begriffserläuterungen	26
17. Ersatzteilliste / Zubehör	27

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.

WARNUNG

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

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

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

WARNUNG

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 eingelegerter Batterie, eine „VCDS aus“ Brücke am digitalen Eingang ein.

Beim Anschluss muss die Zuordnung (Polarität) der Anschlüsse zwingend eingehalten werden!

-  Anschlusspunkt „1“ an Pipeline (negatives DC-Potenzial)
-  Anschlusspunkt „2“ an Erder-Anschluss (positives DC-Potential)

(Siehe 3.3 Anschluss der Hauptleitungen, Seite 9)

2. Beschreibung

Die Spannungsgesteuerte Abgrenzeinheit **VCSD 40 IP65** ist ein aus einem Überspannungsereignis heraus gesteuerter Kurzschlußschalter für transiente, temporäre und stationäre Überspannungen (siehe Bild 1). Derartige Überspannungen mit bestimmter Zeitdauer oder bestimmtem Spannungspegel 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).

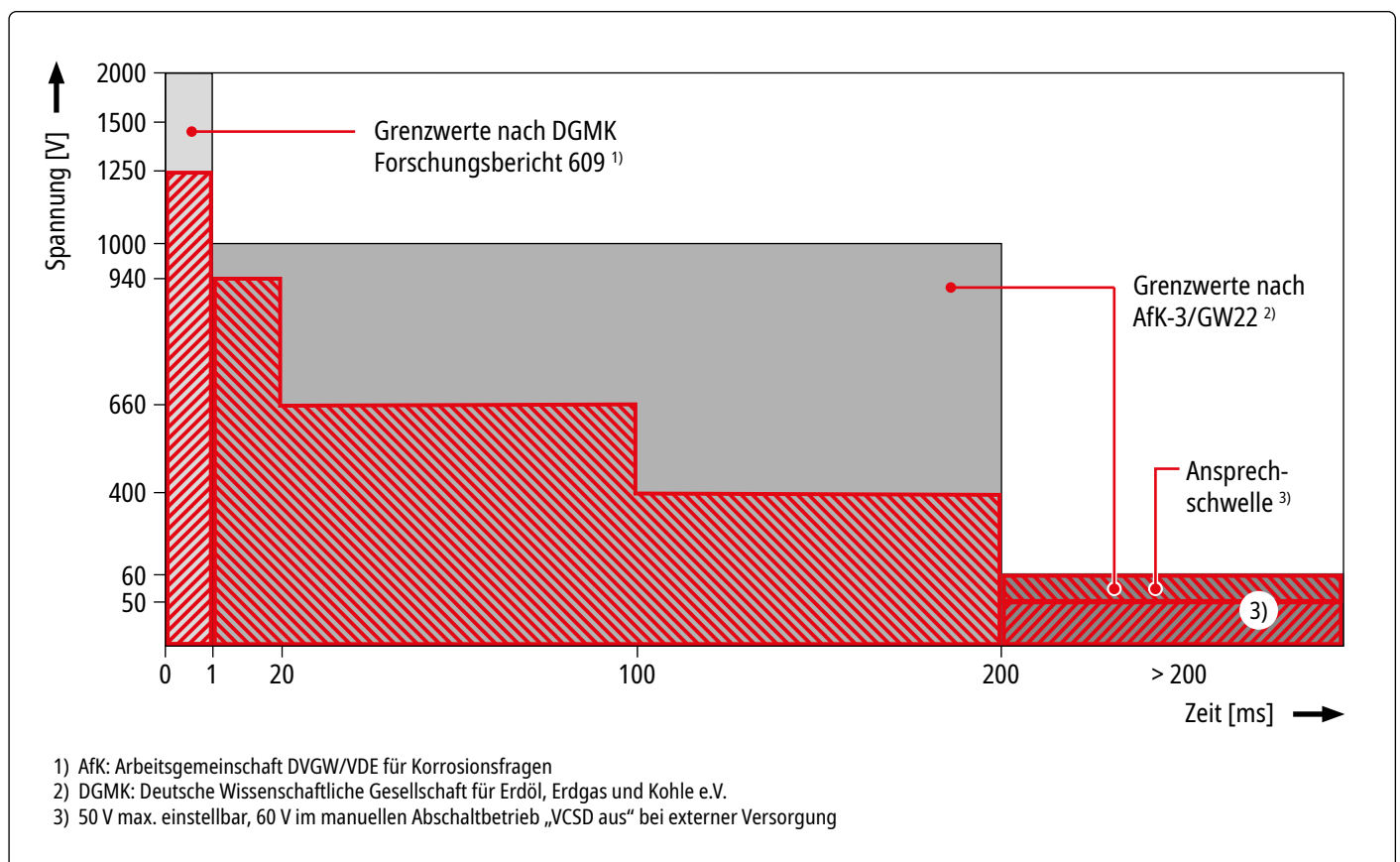


Bild 1 Spannungsgrenzwerte

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, Bahnstromversorgungssysteme, Niederspannungssysteme, Blitzbeeinflussung) beeinflusst werden, eingesetzt (siehe auch Bild 2 und Bild 3, Seite 6).

- ➔ Einsatz in Kathodischer Korrosionsschutz (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 erdgebetteten metallenen Anlagen (z. B. Erdungsanlagen) mit einem Fundamenterder
- ➔ Verbindung verschiedener, getrennt wirkender Erdungssysteme (z. B. Gebäudefundamenterder und eine getrennte Messerde)

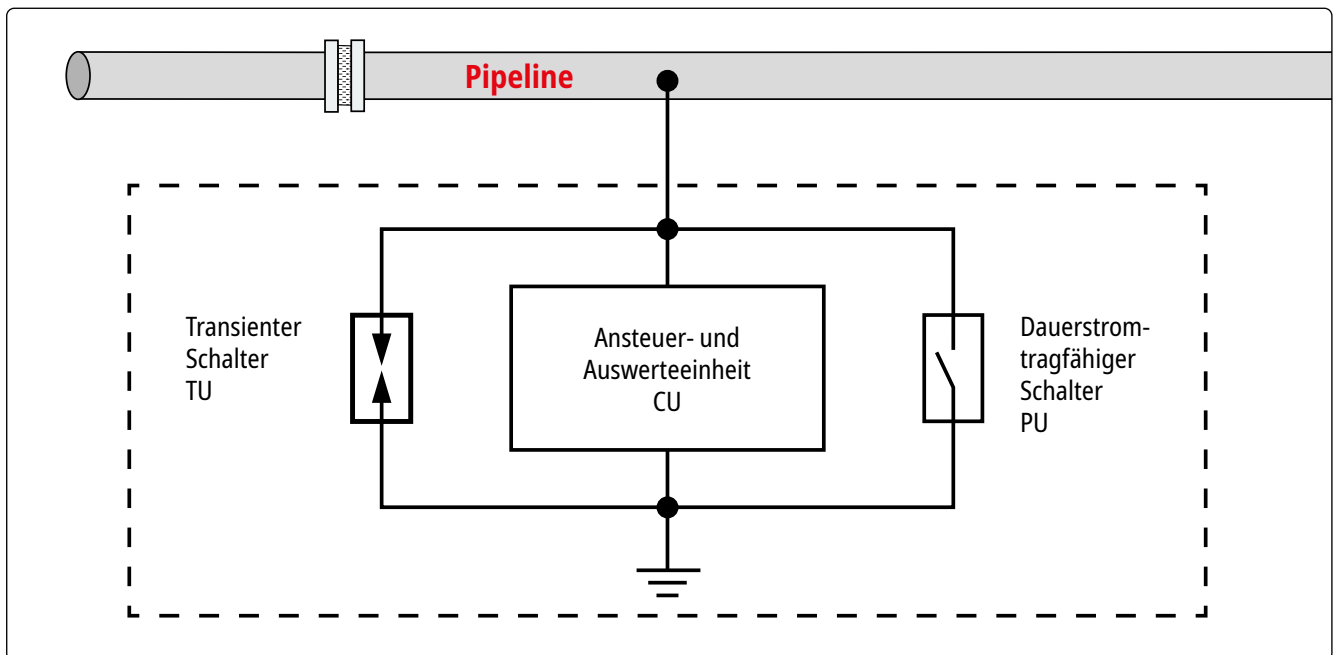


Bild 2 Funktionsgruppen

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 charakteristischen Eigenschaften von Funkenstrecken sind 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 thermischer 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 Übergangszeitpunkt 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 Bild 3).

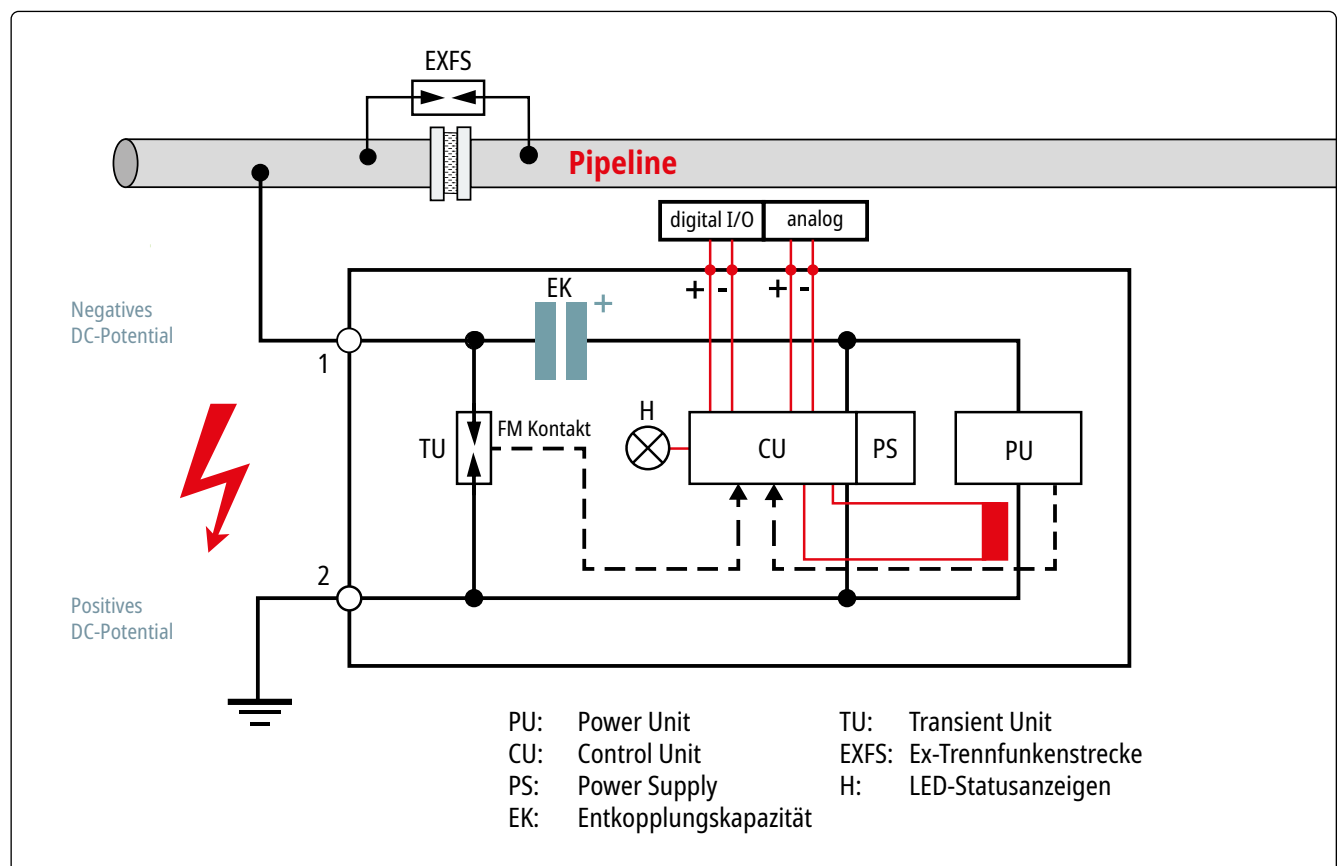


Bild 3 Funktionseinheiten

3. Montage und Anschluss

3.1 Wandmontage

Eine mögliche Wandmontage kann mittels der im Lieferumfang enthaltenen Wandbefestigungslaschen erfolgen (siehe Bild 4).

- ➔ 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 Bild 4).
- ➔ Das Gehäuse des VCSD ist im Außenbereich durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Outdoorgehäuse) vor Witterungseinflüssen zu schützen.

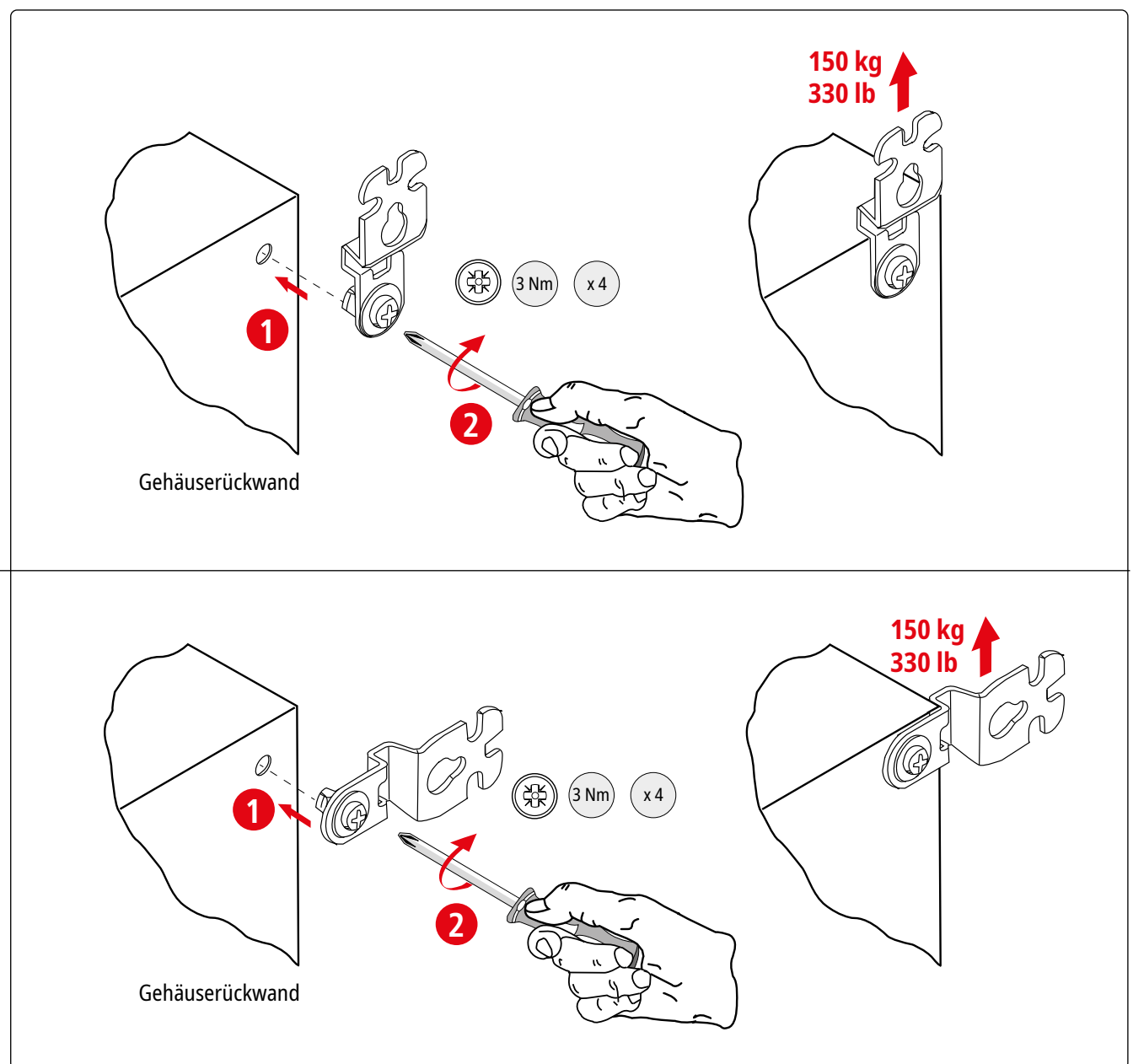


Bild 4 Gehäuserückwand

3.2 Demontage der Abdeckplatte

Für die weiteren Montage- und Anschlussarbeiten muss die Abdeckplatte abgenommen und die Batterie aus dem Gehäuse entnommen werden (siehe Bild 5).

- ➔ Das Einsetzen der Brücke an den Klemmen „**Digital IN**“ ist für ein sicheres An- bzw. Abklemmen der Hauptleitungen notwendig, da dadurch der VCSD abgeschaltet wird.
- ➔ **Kondensatoren entladen!**
Zum Entladen der Kondensatoren muss der Taster SVN 311 **mindestens 10 Sekunden** gedrückt werden (siehe Bild 5).
- ➔ Zum Entnehmen der Batterie, zuerst O-Ring entfernen und dann die Batterie herauskippen (Beachte hierzu Bild 8, Seite 10).
- ➔ Vor dem Herausnehmen müssen die sechs Befestigungsschrauben **1** aufgeschraubt und entnommen werden (siehe Bild 5).

⚠ VORSICHT

Die Abdeckplatte darf nur durch eine Elektrofachkraft entfernt werden!

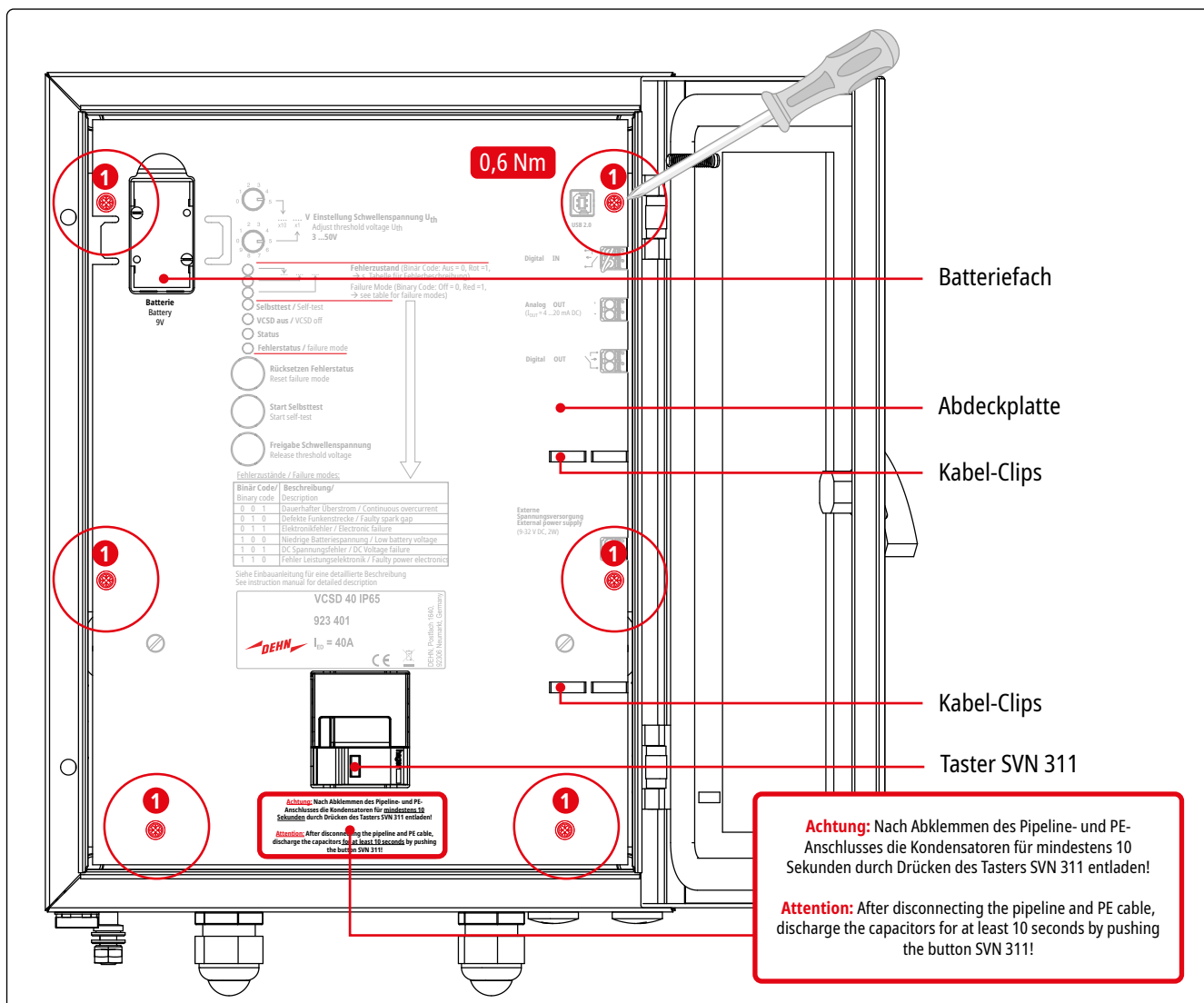


Bild 5 Abdeckplatte

3.3 Anschluss der Hauptleitungen

Das Einführen der beiden Hauptleitungen (Pipeline u. PE) erfolgt über die beiden **Kabelverschraubungen -M25- a** (Kabelaußendurchmesser Ø 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, Seite 17).
- ➔ **Pipeline (negatives DC-Potential):**
Die Anschlussleitung von der Pipeline kommend, wird am Anschlusspunkt „1“ angeschlossen (siehe Bild 6).
- ➔ **Erder-Anschluss (positives DC-Potential):**
Die Anschlussleitung vom Erder kommend, wird am Anschlusspunkt „2 (≡)“ angeschlossen (siehe Bild 6). 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. Gleichermäßen wird hierbei ein Kabelschuh-Anschluss 16 mm² empfohlen (siehe Bild 6).

⚠ VORSICHT

Zuordnung (Polarität) der Anschlüsse, Anschlusspunkt „1“ zu Pipeline und Anschlusspunkt „2“ zu Erder-Anschluss zwingend beachten. Bei falscher Polung u.U. schlagartige Zerstörung der Entkopplungskapazität im Ableitbetrieb.

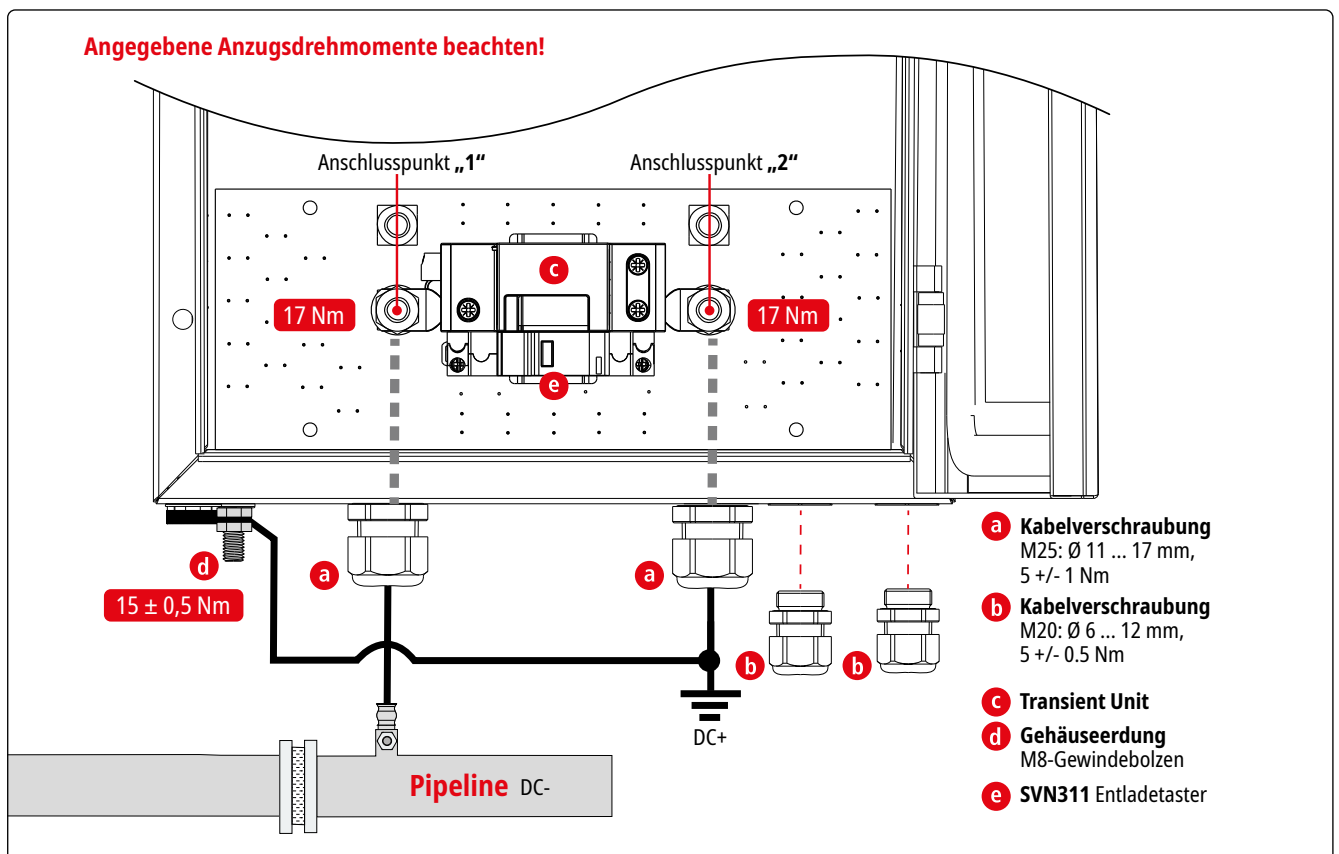


Bild 6 Anschluss der Leitungen

➔ Zubehör:

Die beiden **Kabelverschraubungen -M20-** **b** (Kabelaussendurchmesser Ø 6 ... 12 mm) sind dem Gehäuse lose beige packt. Sie sind für die Einführung von zwei Signalleitungen vorgesehen (siehe Bild 6, 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

i HINWEIS

Das An- bzw. Abklemmen der Steuerleitungen Digital IN, Analog OUT, Digital OUT, ext.Spannungsversorgung erfolgt durch das Betätigen (Hineindrücken) der Klemmenentriegelung (siehe Bild 7).



Bild 7 An- bzw. Abklemmen

4. Inbetriebnahme

4.1 Ablauf

Nach dem Anschluss der Hauptleitungen.

4.1.1 Batterie einlegen

Im Auslieferungszustand befindet sich die Blockbatterie 9 V (Art.-Nr. 923099) unkontaktiert im Batteriefach des VCSD. Vor der Inbetriebnahme muss die an der Batterie (Anschlusspole +/-) angebrachte Polschutzabdeckung entfernt werden. Erst danach kann die Batterie ordnungsgemäß wie in Bild 8 dargestellt eingelegt bzw. angeschlossen werden.

Zum Sichern **3** der Batterie muss der O-Ring wieder angebracht werden (siehe Bild 8).



Die Polarität ist zu beachten!

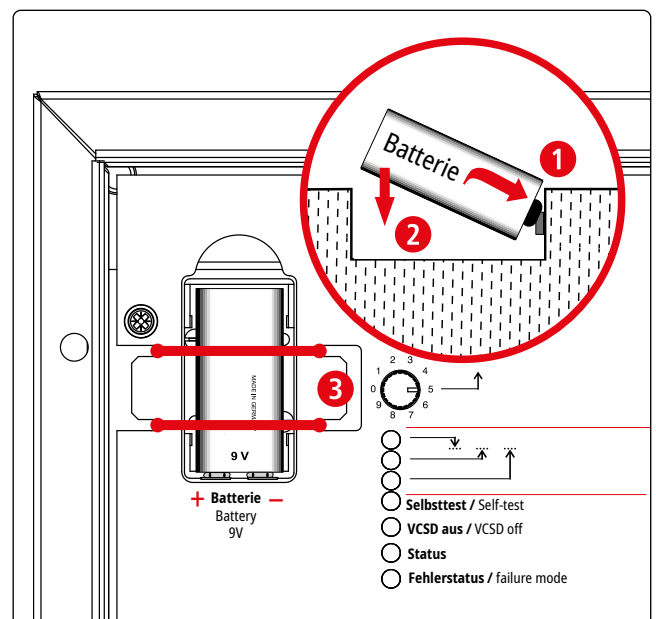


Bild 8 Batteriefach

4.1.2 Externe Spannungsversorgung

Gegebenenfalls externe Spannungsversorgung anlegen (siehe Pkt. 8, Seite 19).

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 Bild 9).

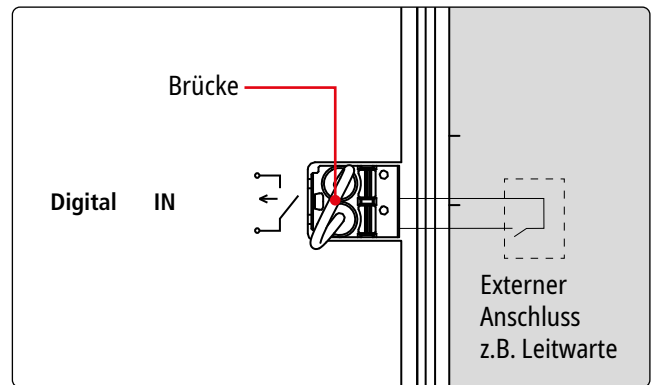


Bild 9 Entfernen der Brücke

4.1.4 Einstellen der Ansprechschwelle

Bei der Inbetriebnahme muss die AC-Ansprechschwelle als Effektivwert entsprechend den Anforderungen der Anwendung eingestellt werden (siehe Bild 10 und Bild 11).

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 V voreingestellt.

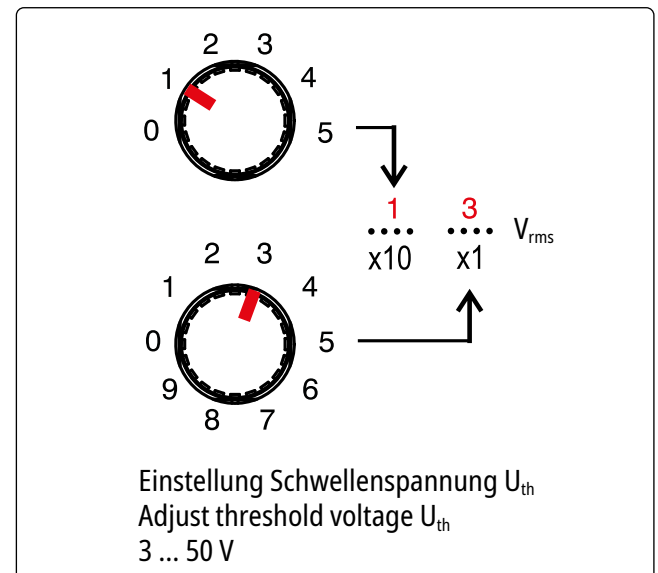


Bild 10 Ansprechschwelle

Vorgehensweise wie folgt beachten:

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

Es sind Werte von 3 ... 50 V zulässig.



Bild 11 Freigabe Schwellenspannung

Bei Unterschreiten wird 3 V, bei Überschreiten 50 V eingestellt und die Status LED blinkt wie folgt:

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

Es liegt ein Bedienfehler vor (siehe auch Tabelle 1, Seite 13 „LED blinkt grün/gelb oder rot/gelb“).

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 unbeeinträchtigt. 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

„Status“	LED-Anzeige	Beschreibung
☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off ☐ Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Keine LED leuchtet oder blinkt	- Keine Beeinflussung vorhanden. Gerät ist betriebsbereit. „VCSD aus“ bzw. Fehlerstatus und tiefentladene Batterie! (siehe Pkt. 1, Seite 3).
☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off ☒  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Status	LED blinkt grün Beeinflussung oder ext. Versorgungsspannung vorhanden, aber keine Überschreitung der eingestellten Ansprechschwelle, Überwachungsbetrieb aktiv.
☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off ☒  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Status	LED blinkt rot Beeinflussung vorhanden, Ansprechschwelle überschritten, Ableitbetrieb aktiviert.

☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  /  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Status	LED blinkt grün/gelb oder rot/gelb ⇒ 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.
☐ Selbsttest / Self-test  VCSD aus / VCSD off ☐ Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	VCSD aus	LED leuchtet rot • manueller Abschaltbetrieb, die Überwachung der festen Schwelle von 60 V erfolgt nur bei anliegender ext. Spannungsversorgung (siehe auch Pkt. 6, Seite 17). LED blinkt grün (mit ext. Versorgung) LED aus (ohne ext. Versorgung)
 Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED blinkt gelb (abwechselnd zu Status LED) • Taste „Selbsttest / Self-test“ wurde gedrückt. • Selbsttest läuft; Externe Spannung liegt an.
 Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED leuchtet 5 Sekunden grün • Selbsttest OK. • Gerät ist in Ordnung.
 Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED leuchtet 5 Sekunden gelb • Selbsttest abgebrochen, Pipeline-potential liegt noch an, Gerät zuerst abklemmen.

 Selbsttest / Self-test  VCSD aus / VCSD off  Status  Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED leuchtet 5 Sekunden rot - Selbsttest nicht OK - Gerät ist defekt! Es wechselt automatisch in den Fehlerstatus. Der entsprechende Fehlerzustand wird angezeigt (siehe Tabelle 3, Seite 23).
 Selbsttest / Self-test  VCSD aus / VCSD off  Status  Fehlerstatus / failure mode	Fehlerstatus / failure mode	LED leuchtet rot (Fehlerstatus + Fehlerzustand) - Externes (kundenseitiges) Fail-Safe-Relais kann über den Schaltausgang des Digital OUT angesteuert werden. - Abschalbetrieb Fehler, es folgt keine Überwachung der Schwellenspannung.  HINWEIS Eingriff vor Ort notwendig!

Tabelle 1

4.3 Fehlerstatus

4.3.1 Fehlerzustände

Mögliche Fehlerzustände werden binär kodiert (Dualsystem 0/1) und entsprechend über die drei Fehlerzustand-LEDs angezeigt bzw. zugeordnet (siehe Bild 12).

- | | | |
|----------------------|---|-----------------------|
| ➔ LED leuchtet rot | ⇒ | steht für Binärcode 1 |
| ➔ LED leuchtet nicht | ⇒ | steht für Binärcode 0 |

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

Funktionsbeispiel:

- | | | |
|-------------------------------|---|-----------------------|
| ➔ Oberste LED leuchtet nicht | ⇒ | steht für Binärcode 0 |
| ➔ Mittlere LED leuchtet nicht | ⇒ | steht für Binärcode 0 |
| ➔ 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 Bild 10).

Diagnose / Fehleranalyse

Eine genauere Analyse der jeweiligen Fehlerzustände und deren möglichen Abhilfemaßnahmen können aus der Tabelle 3 „Diagnose / Fehleranalyse“ auf der Seite 23 entnommen werden.

VORSICHT

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 $\Rightarrow$ Gerät im Fehlerstatus und Batterie leer, wenn keine LED leuchtet).

3 x LED

Fehlerzustand (Binärcode: Aus = 0, Rot = 1,
 $\Rightarrow$ siehe Tabelle für fehlerbeschreibung)

Failure Mode (binary Code: Off = 0, Red = 1,
 $\Rightarrow$ 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

Funktionsbeispiel

Bild 12 Fehlerzustände

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 Bild 13).
- ➔ Nach einer Fehleranalyse (siehe Tabelle 3, Seite 23). und ggf. Beseitigung des Fehlers kann der **Fehlerstatus** durch Drücken der Taste „**Rücksetzen Fehlerstatus**“ wieder beendet werden (siehe Bild 12).
- ➔ Das Gerät geht wieder in seinen Normalbetrieb über, das externe **Fehlerstatus-Relais** wird deaktiviert.

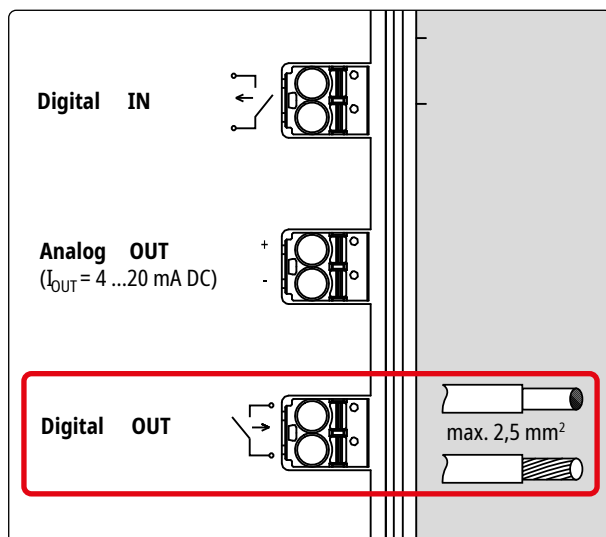


Bild 13

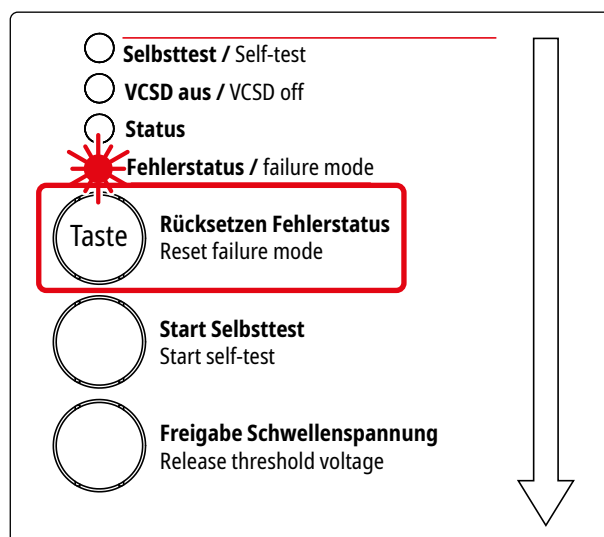


Bild 14

Externes Fehlerstatus-Relais, Anschlussschema

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

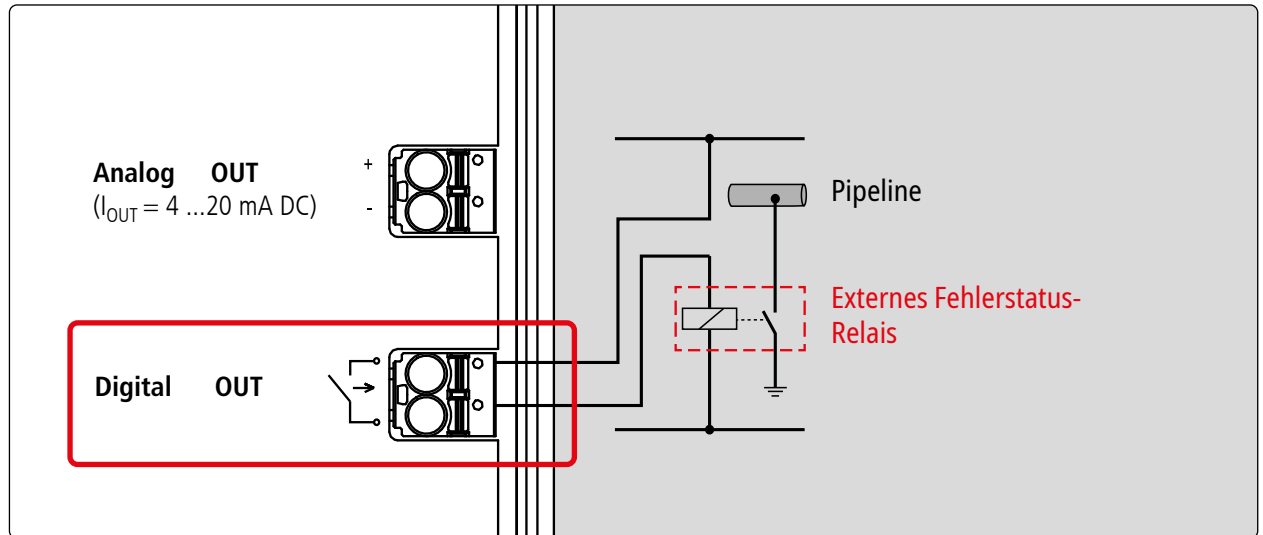


Bild 15 Fehlerstatus-Relais

5. Selbsttest

Der Selbsttest kann nur nach dem Entfernen bzw. Abklemmen der beiden Hauptleitungen (Pipeline und 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 Bild 6, Seite 9).

5.2 Entladen

Zum Entladen der Kondensatoren muss der Taster SVN 311 **mindestens 10 Sekunden** gedrückt werden (siehe Bild 14).

5.3 Externe Spannungsversorgung

- ➔ Anlegen der externen Versorgungsspannung (9 ... 32 V DC), (siehe Bild 15)
 - ➔ Entfernen der Brücke „VCSD aus“ am Digital IN (die Status LED blinkt grün)
 - ➔ Selbsttest mit der Taste „**Start Selbsttest / Start self-test**“ starten (siehe Bild 16)
 - ➔ 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. 4.2, Seite 12)

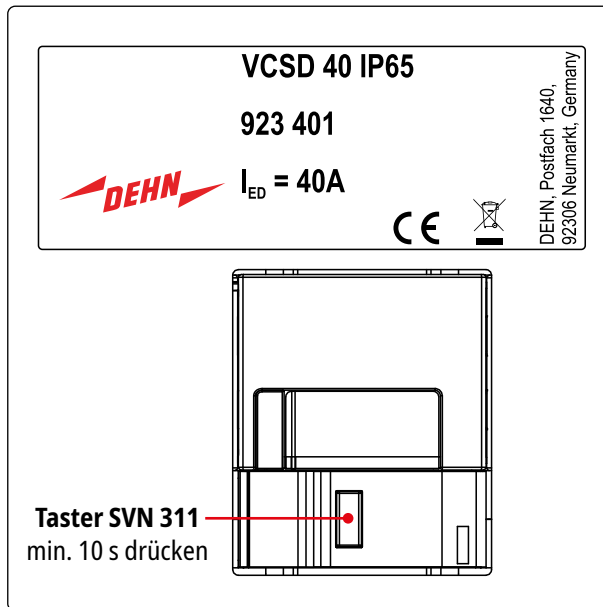


Bild 16 Entladen

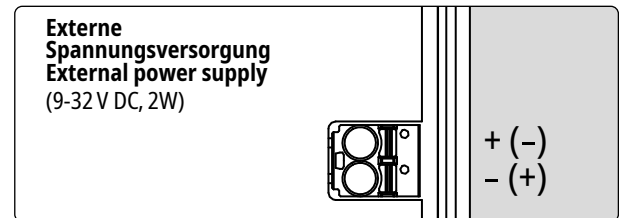


Bild 17 Anschließen 9-32 V

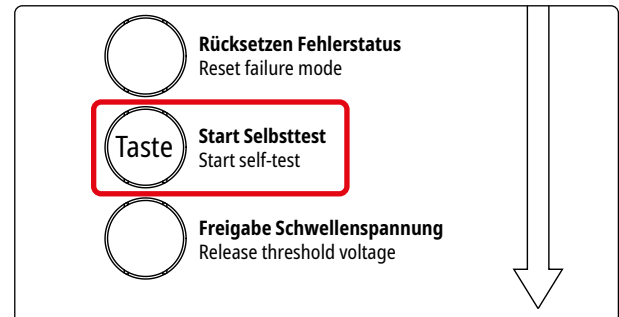


Bild 18 Start Selbsttest

6. VCSD aus, manueller Abschaltbetrieb

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 manuellen Abschaltbetriebs 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 Schließkontakt (siehe Fig. 6a) zur Aktivierung verwendet werden (Schaltdaten: 9 V, 1 mA, max. 100 Ω)

HINWEIS

Ein- und Ausschaltpotential: Beim Takt muss auf die Polarität geachtet werden z. B.: 3/12 anstatt 12/3.

- ➔ Kontakt geschlossen ⇒ VCSD-Aus
 - ohne externe Spannungsversorgung: Manuell-Aus
 - mit externer Spannungsversorgung: Manuell-Aus mit Überwachung einer festen Schwelle von 60 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. 6b).
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 manuellen Abschaltbetriebs erfolgt die Überwachung einer festen Ansprechschwelle von 60 V nur bei anliegender externen Spannungsversorgung!

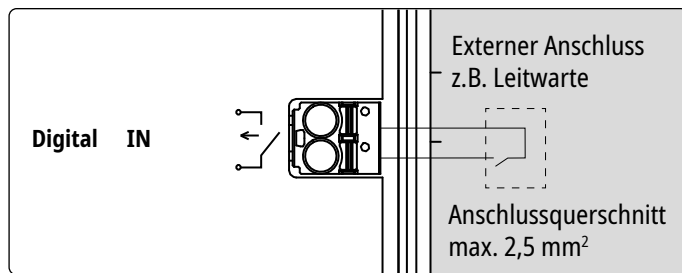


Bild 19 Externer Relaiskontakt

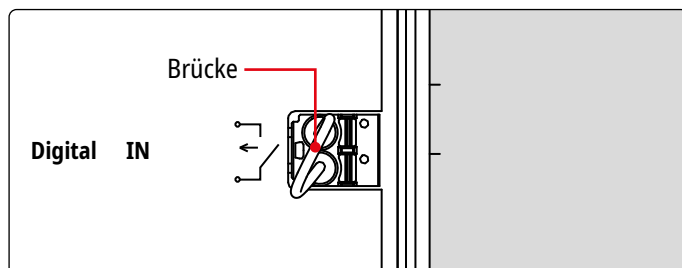


Bild 21 Brücke „VCSD aus“

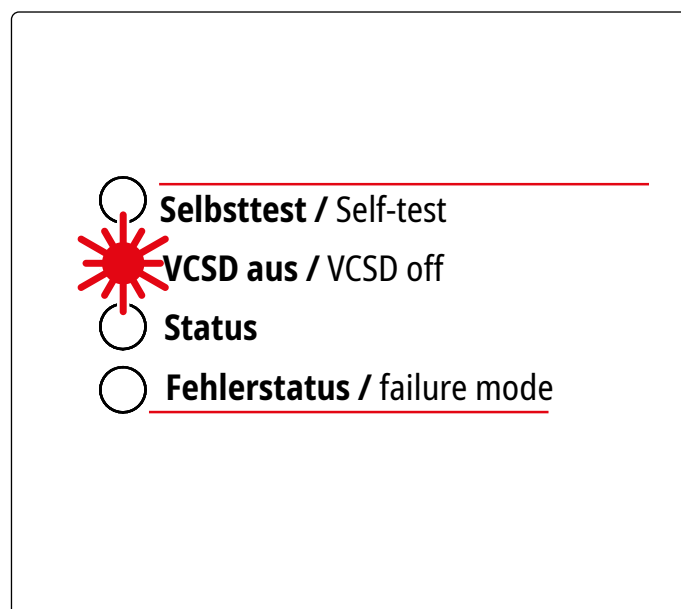


Bild 20 Manuell-Aus

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.

Stromausgang [mA]	Beschreibung
< 4	Drahtbruch, oder keine ext. Spannungsversorgung
4,0	Überwachungsbetrieb oder Abschaltbetrieb-VCSD
4 – 20	Ableitbetrieb mit 0 ... 40 A, Ableitstrom
22,8	Fehlersignalisierung, Vor-Ort-Eingriff notwendig!

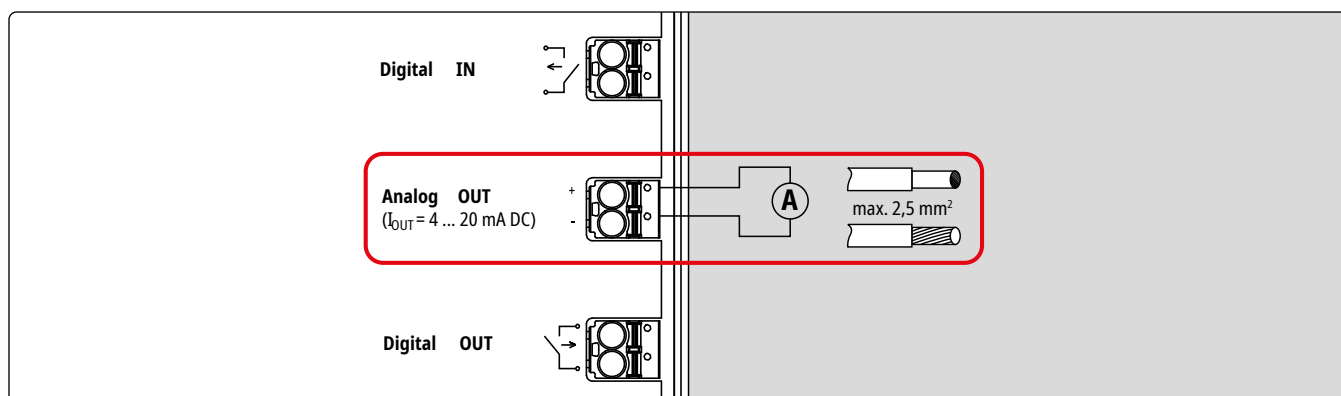


Bild 22

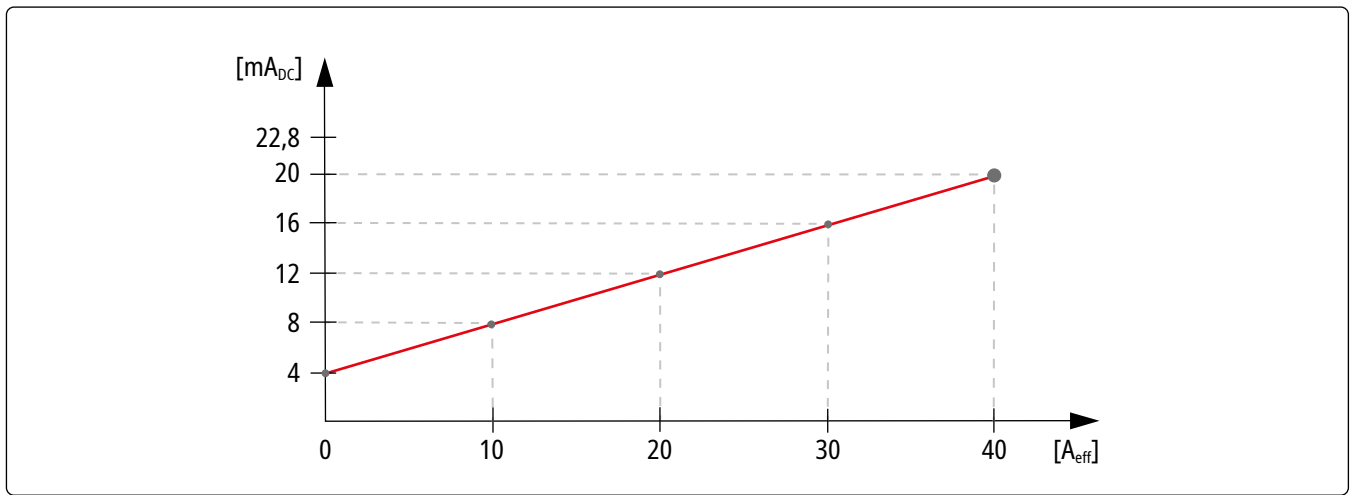


Bild 23 Diagramm

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

(siehe auch Bild 22)

- ➔ 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 Selbsttests zwingend erforderlich
- ➔ Ersetzt nicht die Batterie
- ➔ Versorgt auch den 4 ... 20 mA-Ausgang
z.B. **Netzteil** Typ. PSU DC24 30W, Art.-Nr. 910499

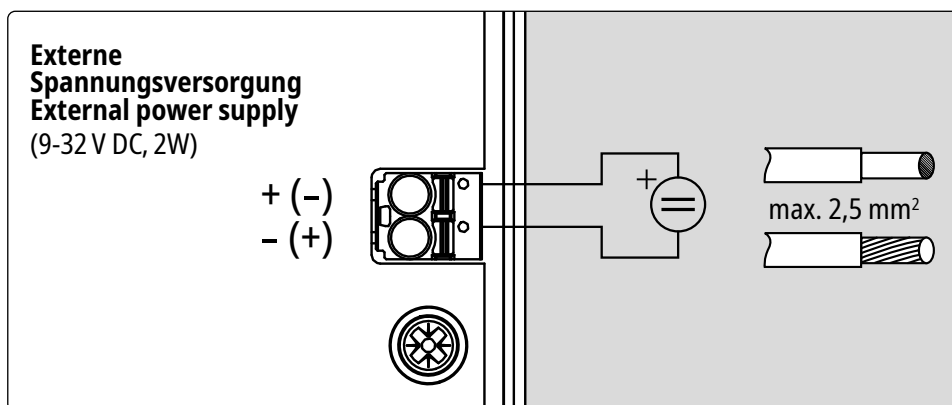


Bild 24

9. USB-Schnittstelle

(nur für Hersteller zugänglich)

- ➔ in Form einer USB 2.0 Typ B Buchse
- ➔ ist galvanisch getrennt

10. Umwelt

10.1 Batterie Auslieferungszustand

Batterie	9 V Block, Lithium-Mangandioxid nicht wiederaufladbar, IEC-Type 6CR61
Ersatzbatterie	Art.-Nr. 923099

10.2 Batterietausch/-entnahme

Der Wechsel der Batterie erfolgt üblicherweise im „Abschaltbetrieb Fehler“, da der VCSD den Batteriestatus laufend überwacht und bei Erreichen von „Niedrige Batteriespannung“ automatisch in diesen Modus wechselt. Dazu zum Entnehmen der Batterie in umgekehrter Reihenfolge vorgehen, wie unter „4.1.1 Batterie einlegen“ beschrieben und diese ersetzen. Abschließend durch Betätigen der Taste „Rücksetzen Fehlerstatus“ den VCSD wieder in den Standardbetrieb zurücksetzen.

Soll die Batterie im laufenden Standardbetrieb entnommen werden, ist der VCSD durch Schließen des „Digital IN“ Eingangs kontrolliert in den „Abschaltbetrieb manuell“ zu bringen, bevor der Batteriewechsel erfolgt. Abschließend durch Öffnen des Eingangs „Digital IN“ wieder in den Standardbetrieb zurückkehren.

10.3 Entsorgung und Recycling

10.3.1 Batterien aus Geräten

Batterien enthalten zum einen wertvolle Materialien, die wiederverwendet werden, und zum anderen jedoch auch gefährliche bzw. schädliche Inhaltsstoffe. Um negative Auswirkungen auf die Umwelt oder Personen zu verhindern, sind Endnutzer gesetzlich dazu verpflichtet, nicht mehr leistungsfähige oder defekte Batterien (Altbatterien) aus Geräten zu entnehmen und einer getrennten Sammlung zuzuführen. Gleiches gilt, wenn das Gerät am Ende des Lebenszyklus entsorgt wird. Hierfür können die Altbatterien bei Rücknahme- und Sammelstellen des Handels oder bei kommunalen Recyclinghöfen abgegeben werden und darüber einem umwelt- und ressourcenschonenden Recycling zugeführt werden. Eine unangemessene Entsorgung (z.B. über den Restmüll oder in der Natur) ist nicht gestattet.

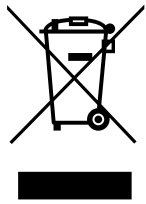


Auf vorgenannte Verpflichtungen weist das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf der Batterie hin. Liegt der Schwermetallgehalt über einem Massenanteil von 0,0005 % Quecksilber (Hg), 0,002 % Cadmium (Cd) oder 0,004 % Blei (Pb), so ist zusätzlich das chemische Zeichen (Hg, Cd, Pb) unterhalb des Mülltonnen-Symbols vermerkt.

Zusatzhinweise bzgl. Entsorgung von Lithium-Batterien:

Die mitgelieferte Batterie enthält eine Lithium-Verbindung. Hiervon gehen auf Grund der höheren Energiedichte besondere Risiken/Gefahren aus. Ein unsachgemäßer Umgang (z.B. Kurzschluss), kann zu Hitzeentwicklung, Verbrennungen oder Feuer führen. Aus diesem Grund sollten vor der Rückgabe nicht mehr leistungsfähiger Lithium-Batterien alle sichtbaren, offenen Anschlusspole abgeklebt werden.

10.3.2 Elektro-/Elektronikaltgeräte



Elektrische und elektronische Geräte enthalten wertvolle Ressourcen. Geräte, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen daher am Ende ihres Lebenszyklus nicht über den Restmüll entsorgt werden. Die Altgeräte müssen durch den Endnutzer gemäß den gesetzlichen Vorgaben über eine getrennte Sammlung dem Recycling zugeführt werden. Dies trägt dazu bei, wertvolle Materialien zurückzugewinnen und negative Folgen auf die Umwelt sowie auf die menschliche Gesundheit zu vermeiden. Weitere Informationen können unserer Website sowie der Umweltbeilage entnommen werden.

11. Technische Daten

Type	VCSD 40 IP65
Art.-Nr.	923401
Ableitstrom transient (10/350 µs)	100 kA
Ableitstrom transient (8/20 µs)	100 kA
Ableitstrom temporär (16,7 Hz, 50 Hz, 60 Hz)	850 A _{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)	45 A _{eff} (dauerhaft) *2)
Begrenzungsspannung temporär (AC _{eff}) (1 ... 20 ms)	≤ 940 V (1 kV nach AfK 3)
Begrenzungsspannung temporär (AC _{eff}) (20 ... 100 ms)	≤ 660 V (1 kV nach AfK 3)
Begrenzungsspannung temporär (AC _{eff}) (100 ... 200 ms)	≤ 400 V (1 kV nach AfK 3)
Begrenzungsspannung stationär (AC _{eff}) (> 200 ms)	max. 50 V (einstellbar 3 ... 50 V) *3)
Frequenzbereich AC	16,7 Hz, 50 Hz, 60 Hz
Max. zulässige DC-Spannung im Ableitbetrieb	+ 24 V DC
Max. Leckstrom im Nichtableitbetrieb bei T _{amb} = 20 °C	max. 500 µA
Spannungsversorgung (intern)	durch Fremdspannung; 9 V Batterie integriert
Stromaufnahme (intern, typisch bei 1 Ω Erdungswiderstand)	< 1 A (U _{ac} < 5 V) < 2 A (U _{ac} 5 – 6 V) < 0,5 A (U _{ac} > 6 V)
Spannungsversorgung (extern, optional)	9 ... 32 V DC, min. 0,5 A
Betriebstemperaturbereich (T _U)	-40 °C ... +80 °C
Anschlüsse 1, 2 - Zuordnung (Polarität) beachten *4)	Schraubanschlüsse M10, Leiterquerschnitt 35 ... 50 mm ²
Anschluss PE	M8 (außenliegend)
Gehäusewerkstoff	Stahlblech lackiert, RAL 7035, Sichttür mit Sicherheitsglas
Schutzart	IP 65
Digitaler Ausgang (Digital OUT) Kontaktform Schaltleistung AC Schaltleistung DC	Schließer max. 230 V / max. 0,6 A max. 220 V / max. 2 A / max. 60 W
Digitaler Eingang (Digital IN) Kontaktform Kontaktdaten	Schließer max. 9 V / 1 mA / 100 Ω

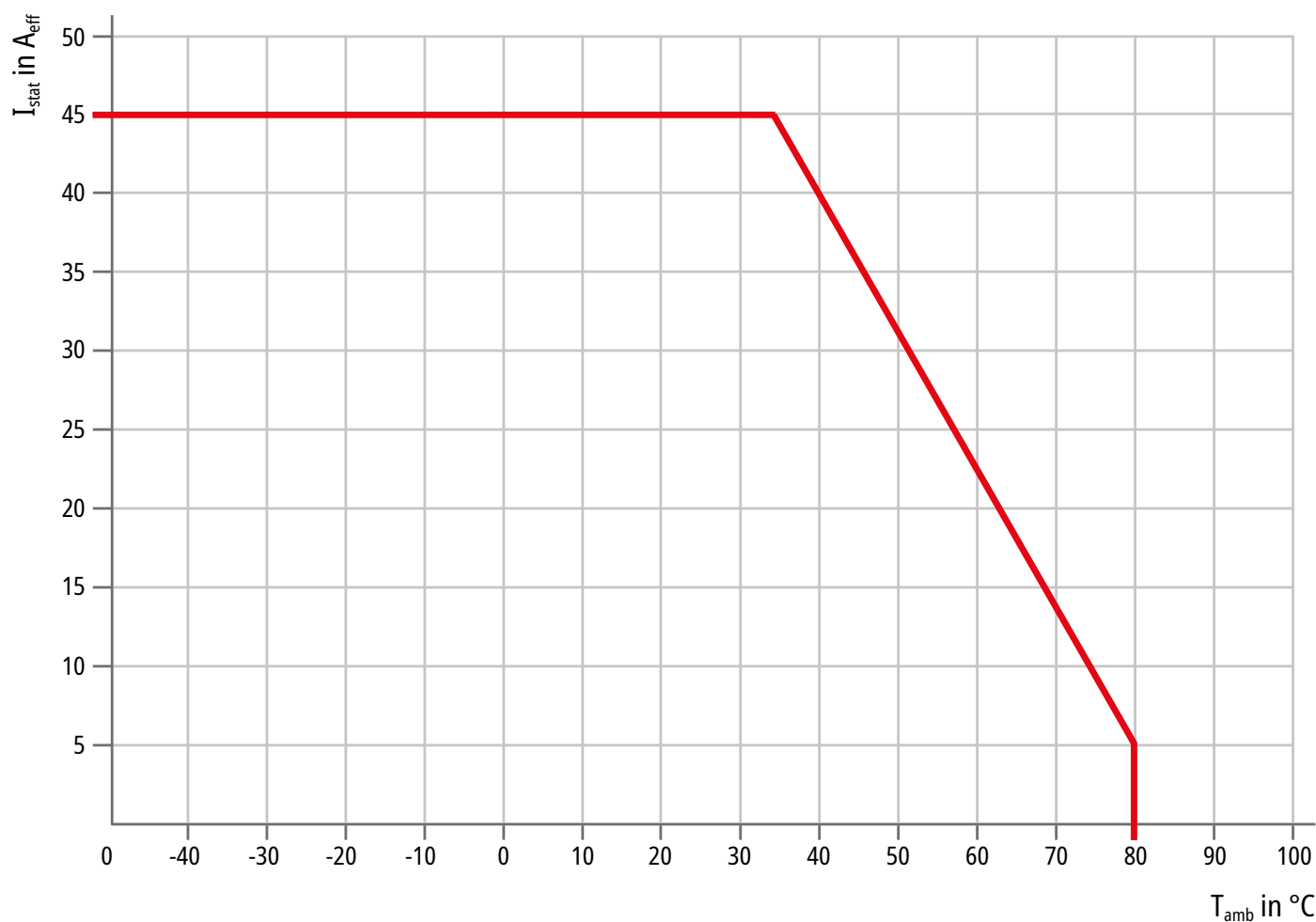
Anschlussquerschnitt Signalleitungen	max. 2,5 mm ² ein- / feindrätig
Abmessungen	400 x 300 x 150 mm
Gewicht	12,1 kg
VPE	1 Stk.

Tabelle 2

- *1) Derating abhängig vom „Vorstrom“ (stationärer Ableitstrom) und der Umgebungstemperatur
- *2) Derating abhängig von der Umgebungstemperatur
- *3) fix 60 V im manuellen Abschaltbetrieb mit ext. Versorgung
- *4) Anschlusszuordnung, Anschlusspunkt „1“ zu Pipeline und Anschlusspunkt „2“ zu Erder-Anschluss, zwingend beachten

12. Derating stationärer Ableitstrom

Derating für den stationären Ableitstrom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur im Stahlgehäuse



13. Diagnose / Fehleranalyse

Binär Code	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
0 0 1 *a)	zulässiger Stationärer Ableitstrom überschritten	I_{stat} siehe Pkt. 11, Seite 22	Reset Taste betätigen, bei erneutem Auftreten techn. Anforderungen mit den Leistungsdaten des VCSD vergleichen (Derating in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur beachten!), Kontaktieren Sie den Technischen Support: +49-9181-906-0.
	Temperaturüberwachung hat angesprochen	thermische Überlastung des Gerätes	
0 1 0	Defekte Funkenstrecke / Faulty spark gap	Funkenstrecke überlastet	Schutzmodul tauschen (Art.-Nr. 961010) und danach Reset Taste betätigen.
0 1 1	Elektronikfehler/ Electronic failure	Steuerelektronik defekt	Reset Taste betätigen, bei erneutem Auftreten kontaktieren Sie den Techni- schen Support: +49-9181-906-0.
1 0 0	Niedrige Batteriespannung / Low battery voltage	Batterie leer	Batterie austauschen (Art.-Nr. 923099) und danach Reset- Taste betätigen.
1 0 1 *b)	Spannungsfehler / Voltage failure	Kondensatorspannung + 24 V 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 Ver- sorgungsspannung 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 Technischen Support: +49-9181-906-0.

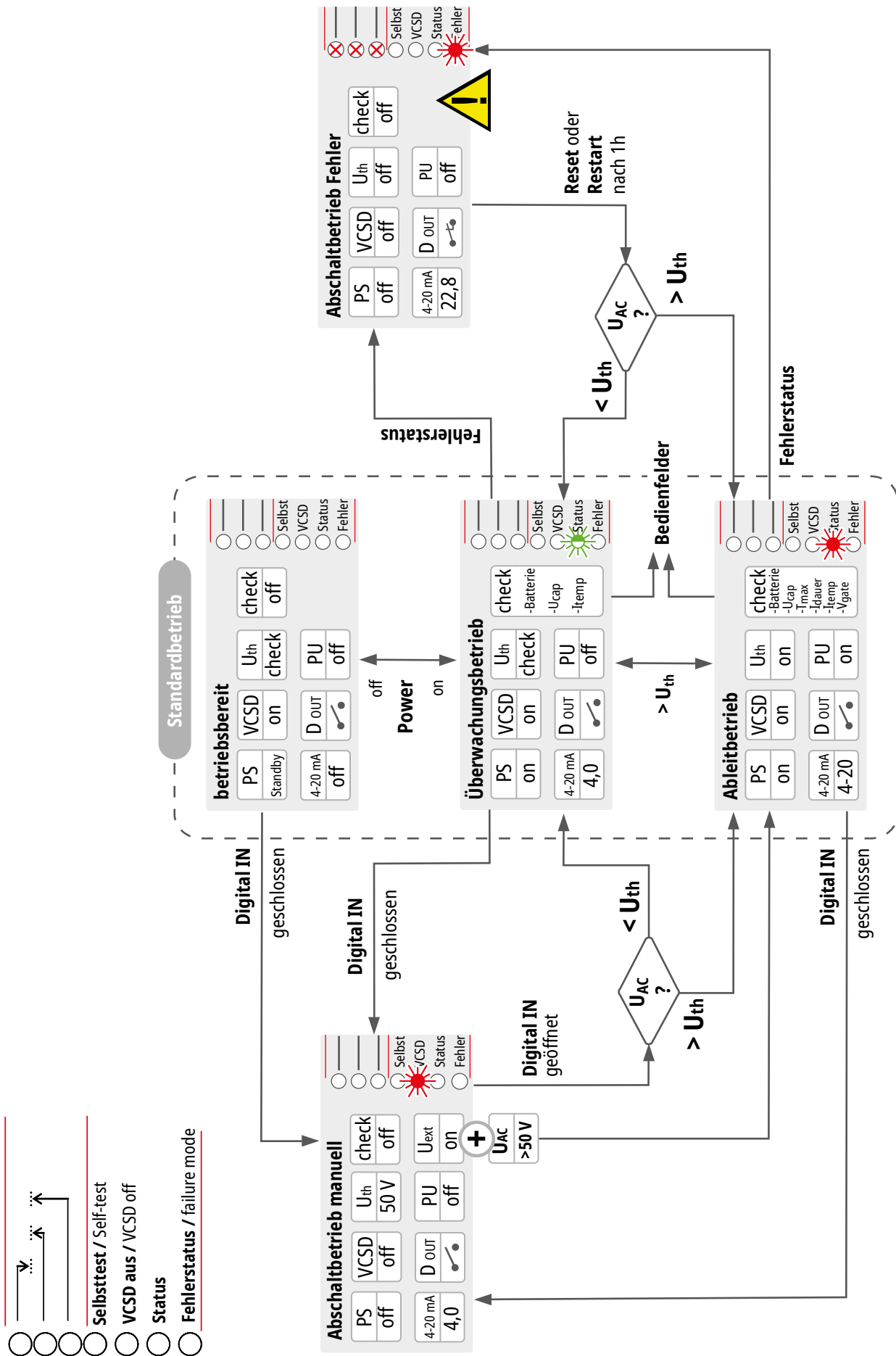
Tabelle 3

***a) und *b):** Das vorübergehende Auftreten dieser Fehlerzustände ist nicht unbedingt VCSD bedingt und wird als unkritisch betrachtet, deshalb versucht das Gerät diese Fehlerzustände dauerhaft, automatisch zurückzusetzen.

D. h. ein automatischer „**Neustart**“ erfolgt in beiden Fällen zyklisch nach einer Stunde. Dieses automatische Zurücksetzen erfolgt dauerhaft. Liegt bei dem Rücksetzversuch dieser oder ein anderer Fehlerzustand vor, wird wieder entsprechend in den Fehler-Modus übergegangen.

Beim Auftreten der anderen Fehlerzustände, erfolgt eine endgültige Abschaltung des Gerätes, die nur durch Betätigung der Reset-Taste vor Ort, nach entsprechender Fehlerbehebung, wieder rückgängig gemacht werden kann.

14. Prinzipdarstellung Betriebsmodi



15. Bedeutung der Icons

Icon	Beschreibung																																			
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 Ableiterbetrieb 4 - 20 mA ... Ableiterbetrieb, Ableiterstrom 0 - 40 A, entspricht 4 - 20 mA <table><tr><td>mA</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr><tr><td>A</td><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td></tr></table> 22.8 mA ... Abschaltbetrieb Fehler, Fehlerstatus liegt vor. Bei kritischen Fehlern, Eingriff vor Ort notwendig! (siehe Pkt. 12, Seite23)	mA	4	8	12	16	20	A	0	10	20	30	40																							
mA	4	8	12	16	20																															
A	0	10	20	30	40																															
PS	Internes Netzteil, zur Versorgung aus dem AC-Pipeline-Potential off ... ausgeschaltet Standby ... bereit, wartet auf Eingangsspannung UAC on ... in Betrieb, durch > 1,5 V																																			
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 60 ... ausgesetzt, es wird eine Schwelle von 60 V überwacht, wenn eine ext. Spannungsversorgung anliegt. on ... die Ansprechschwelle wurde überschritten																																			
check	Überwachung folgender Parameter off ... keine Überwachung <table><tr><th colspan="2">Überwachungs-Parameter</th><th>ok, wenn ...</th><th colspan="2">Kritischer Fehler</th></tr><tr><th></th><th></th><th></th><th>Ja</th><th>Nein</th></tr><tr><td>Batterie</td><td>Batteriespannung</td><td>U_{batt} > 6,0 V DC</td><td>×</td><td></td></tr><tr><td>U_{cap}</td><td>DC-Potential der Pipeline</td><td>U_{cap} < + 24 V DC</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>I_{dauer}</td><td>zul. Dauerstrom</td><td>I_{dauer} < 40 A_{eff}</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>T_{max}</td><td>zul. Temperatur</td><td>T_{max} < 85°C</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>V_{gate}</td><td>Ansteuerung Power Unit (P_U)</td><td>on</td><td>×</td><td></td></tr></table>  HINWEIS Unkritische Fehler kann das System selbsttätig zurücksetzen (zyklisch nach jeweils 1 Stunde)!	Überwachungs-Parameter		ok, wenn ...	Kritischer Fehler					Ja	Nein	Batterie	Batteriespannung	U _{batt} > 6,0 V DC	×		U _{cap}	DC-Potential der Pipeline	U _{cap} < + 24 V DC		×	I _{dauer}	zul. Dauerstrom	I _{dauer} < 40 A _{eff}		×	T _{max}	zul. Temperatur	T _{max} < 85°C		×	V _{gate}	Ansteuerung Power Unit (P _U)	on	×	
Überwachungs-Parameter		ok, wenn ...	Kritischer Fehler																																	
			Ja	Nein																																
Batterie	Batteriespannung	U _{batt} > 6,0 V DC	×																																	
U _{cap}	DC-Potential der Pipeline	U _{cap} < + 24 V DC		×																																
I _{dauer}	zul. Dauerstrom	I _{dauer} < 40 A _{eff}		×																																
T _{max}	zul. Temperatur	T _{max} < 85°C		×																																
V _{gate}	Ansteuerung Power Unit (P _U)	on	×																																	
U_{ext}	Externe Spannungsversorgung 9 - 32 V on ... liegt am VCSD an.																																			

Tabelle 4

16. Begriffserläuterungen

Standardbetrieb

Umfasst die Betriebsmodi

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

Power

Durch Anlegen einer

- ➔ externen Versorgungsspannung von 9 - 32 V DC

oder

- ➔ ab einer Klemmenspannung > 1,5 V AC durch eine vorhandene AC-Beeinflussung wechselt das Gerät von betriebsbereit in den Überwachungsbetrieb.

Schwellenspannung

Wird die aktuelle Ansprechschwellenspannung (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

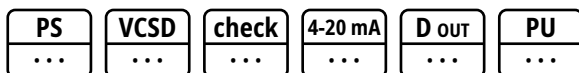
- ➔ eine ungültige Ansprechschwelle freigegeben wird. Es wird automatisch 3 V (bei Unterschreitung) bzw. 50 V (bei Überschreitung) eingestellt.
In beiden Fällen erfolgt eine Anzeige am Gerät, bis eine Freigabe/ Korrektur erfolgt.



(gelb/grün abwechselnd) während Überwachungsbetrieb



(gelb/rot abwechselnd) während Ableitbetrieb



bleiben unverändert entsprechend der Betriebsart.

Digital IN geschlossen

Durch Schließen des digitalen Eingangs wird das Gerät gezielt in den manuellen 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 bringt bei Fehler das Gerät automatisch in einen sicheren Zustand „Abschaltbetrieb Fehler“. Die Anzeige des Fehlerzustands erfolgt im Detail am Gerät (3x LED) und allgemein über die 4 – 20 mA-Stromschnittstelle (22,8 mA).

Bei weiterhin bestehenden gleichen Fehler, verbleibt das Gerät im Abschaltbetrieb Fehler.

Beim zwischenzeitlichen Auftreten eines neuen/anderen Fehlers, wird nach dem zyklischen Beenden des letzten Fehlers, erneut in den Abschaltbetrieb Fehler verzweigt, allerdings mit dem aktuellen Fehlerstatus.



HINWEIS

Ein Bedienerereingriff vor Ort, d.h. Fehlerbehebung und die Betätigung der Taste „Rücksetzen Fehlerstatus“ ist bei kritischen Fehlerzuständen notwendig (siehe auch Pkt. 4.3.2, Seite 15)!

17. Ersatzteilliste / Zubehör

Ersatzteil	Type	Art.-Nr.
Schutzmodul	DGP M MOD 255	961010
Blockbatterie	EB 9V LI1300 80 (9 V E-Blockbatterie, Lithium)	923099
Netzteil	PSU DC24 30W	910499

Überspannungsschutz

Ersatzteil	Type	Art.-Nr.
Digital IN	BXT ML4 B 180	920310
	+ BXT BAS	920300
Digital OUT	BXT ML4 B 180	920310
	+ BXT BAS	920300
Analog OUT	BXT ML4 BE 24	920324
	+ BXT BAS	920300

Tabelle 5

**Surge Protection
Lightning Protection / Earthing
Safety Equipment
DEHN protects.**

DEHN SE

Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Germany

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

Surge protection Operating and installation instructions



VCSD 40 IP65

Voltage-controlled decoupling device



DE / EN



CONTENTS

1. Safety instructions	3
2. Description	4
2.1 Application	5
2.2 Functional description of the decoupling device	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	10
4.1 Procedure	10
4.1.1 Inserting the battery	10
4.1.2 External power supply	11
4.1.3 Removal of the jumper at the input	11
4.1.4 Setting the response threshold	11
4.2 LED indication	12
4.3 Failure mode	14
4.3.1 Fault states	14
4.3.2 Failure mode relay	15
5. Self-test	16
5.1 Disconnect	16
5.2 Discharge	16
5.3 External power supply	16
6. VCSD off, manual switch-off mode	17
7. Analog OUT (monitoring the discharge current)	18
8. External power supply (9 ... 32 V DC)	19
9. USB interface	19
10. Environment	20
10.1 Battery condition upon delivery	20
10.2 Battery replacement/removal	20
10.3 Disposal and recycling	20
10.3.1 Batteries from devices	20
10.3.2 Waste electrical/electronic equipment	21
11. Technical data	21
12. Derating for a long-term discharge current	22
13. Diagnosis / Fault analysis	23
14. Flow chart of the operating modes	24
15. Meaning of the icons	25
16. Terms and definitions	26
17. Spare part list / accessories	27

1. Safety instructions

The **VCSD 40 IP65** voltage-controlled 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** decoupling device must be checked for external damage. If damage or any other defect is found, the **VCSD 40 IP65** decoupling device must not be installed.

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

Loads above the values indicated can lead to the destruction of the **VCSD 40 IP65** decoupling device and the electrical equipment connected. Tampering with or modification of the **VCSD 40 IP65** decoupling device voids the warranty.

Before starting any electrical installation, the application standard DIN VDE 0105-100 for "Working on electrical systems and equipment" must be observed.

WARNING

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

If no LED lights up on the device, an external voltage (9–32 V DC) can be applied to check whether the battery has been subjected to a deep discharge.

When installing and replacing the **VCSD 40 IP65**, care must be taken to ensure no current is present which may cause an electric arc.

WARNING

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 "VCDS off" jumper into the digital input with the battery still inserted.

When connecting, it is essential to observe the assignment (polarity) of the connections!

- ➔ Connecting point "1" on pipeline (negative DC potential)
- ➔ Connecting point "2" on earth electrode connection (positive DC potential)

(See 3.3 Connecting the main lines, page 9)

2. Description

The **VCSD 40 IP65** voltage-controlled decoupling device is a short-circuit switch which is controlled by a surge event, involving transient, temporary and long-duration surges (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 DC potential).

Thus, overvoltage is limited and its effects in the immediate vicinity of the **VCSD 40 IP65** decoupling device are reduced to a safe level.

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

- ➔ **Prevention of undefined lightning-induced sparkovers and flashovers across insulating clearances**
Surges caused by lightning are restricted 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 German AfK recommendation no. 3).
- ➔ **Prevention of the destruction of components**
Both transient (e.g. lightning-induced) and periodically recurring overvoltages are limited to a safe level for components (protection of devices).

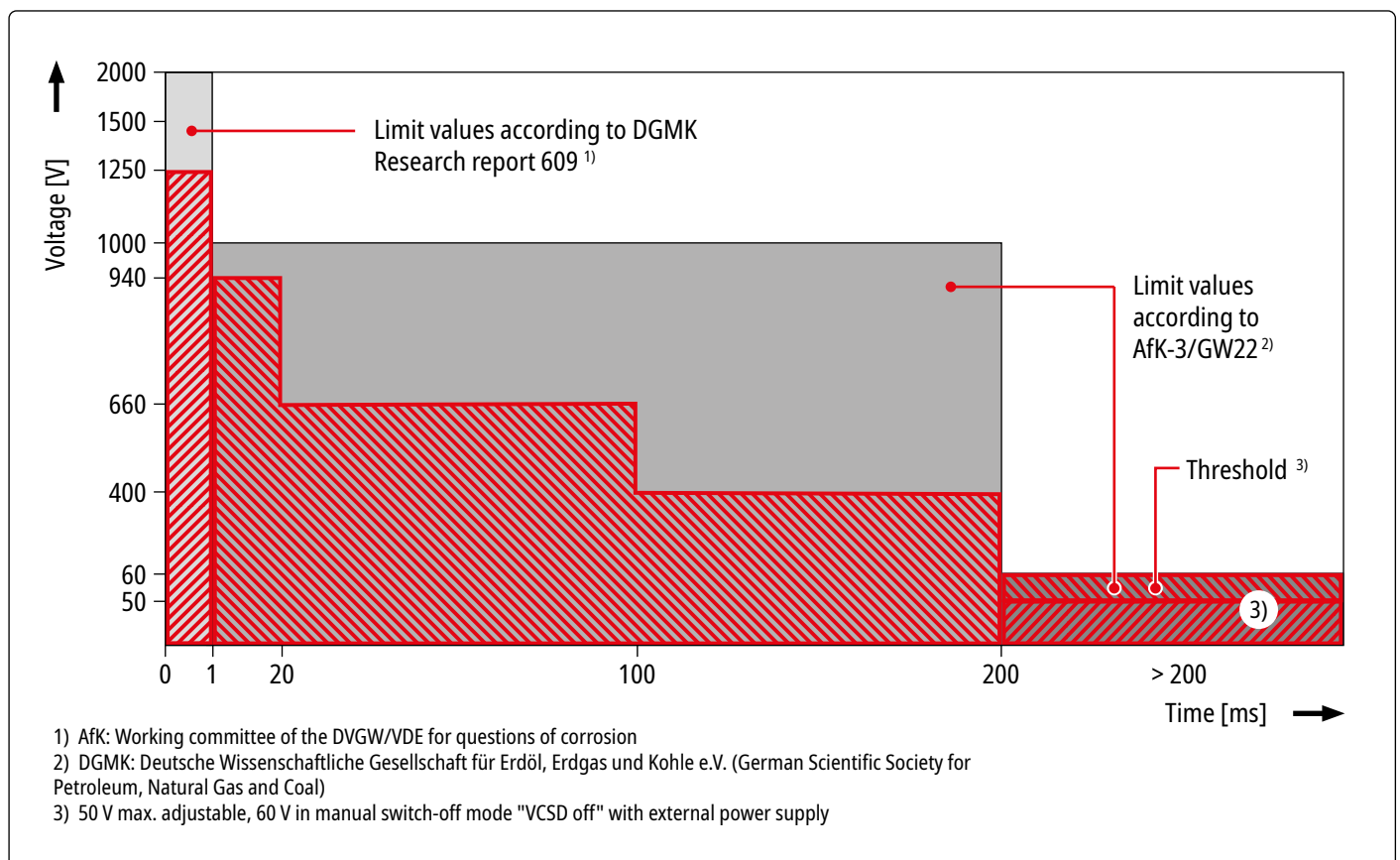


Figure 1 Voltage limit values

2.1 Application

The voltage decoupling device type **VCSD** – **V**oltage-**c**ontrolled **s**mart **d**ecoupling device 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 interference) (see also Fig. 2 and Fig. 3, 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)

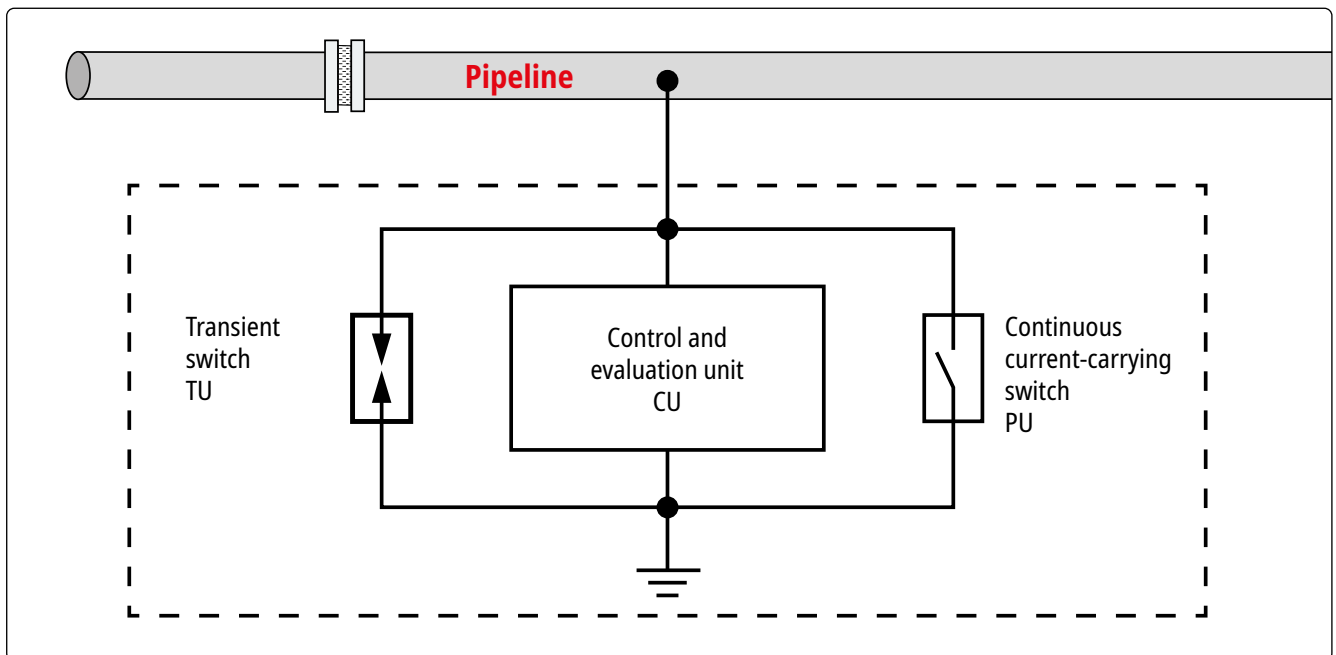


Figure 2 Functional groups

2.2 Functional description of the 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. The 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. 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) in the **VCSD 40 IP65** decoupling device consists of power semiconductors which are activated by coordinated evaluation circuitry at the transition from the transient to the temporary / long-term time range.

The evaluation circuitry (CU) evaluates different sensor signals, thus coordinating the interaction of the individual functional units (see Fig. 3).

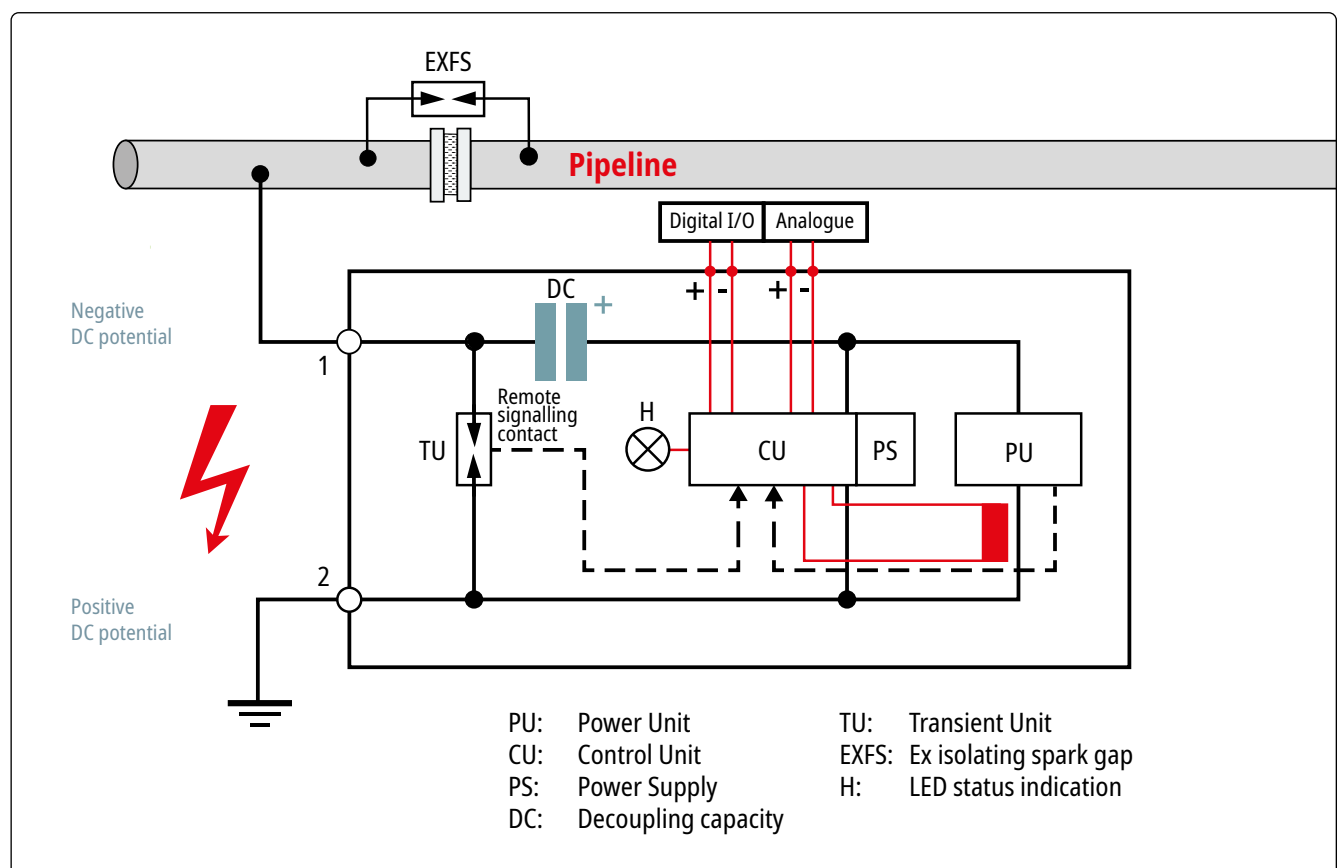


Figure 3 Functional units

3. Installation and connection

3.1 Wall mounting

Mounting on the wall is possible using the wall mounting fixing lugs included (see Fig. 4).

- ➔ Prior to installation, the four insulation plugs (not shown) must be removed from the rear panel of the enclosure.
- ➔ Then, the fixing lugs are inserted into the relevant boreholes and screwed tight (see Fig. 4).
- ➔ When used outdoors, adequate arrangements (e.g. outdoor enclosure) must be made to protect the VCSD enclosure from all weather conditions.

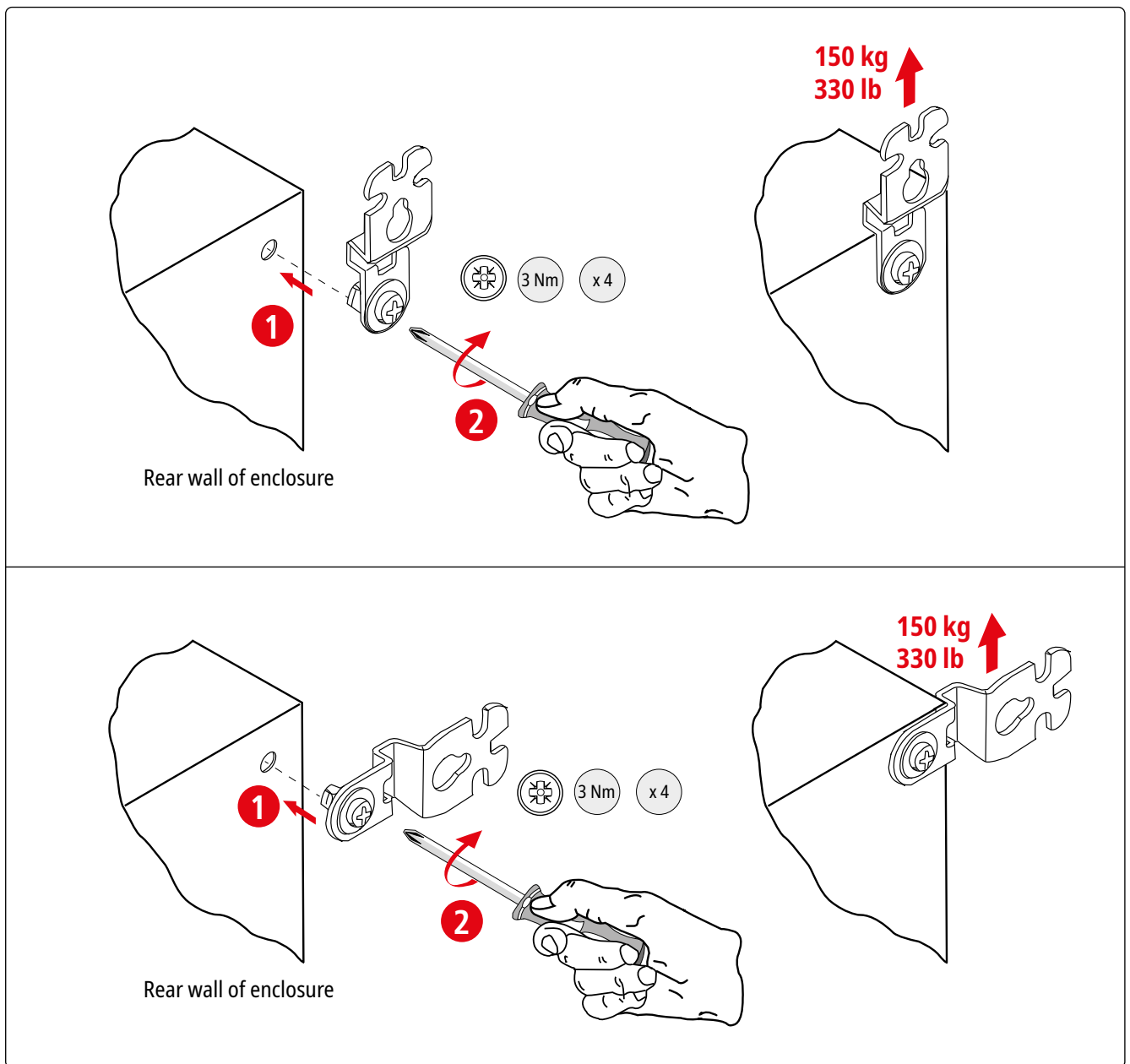


Figure 4 Rear wall of enclosure

3.2 Removal of the cover plate

For the remaining installation and connection work, take off the cover plate and remove the battery from the enclosure (see Fig. 5).

- ➔ Inserting the jumper at the **"Digital IN"** terminals is necessary for safe connection and disconnection of the main cables, as this switches off the VCSD.
- ➔ **Discharge the capacitors!**
To discharge the capacitors, press the SVN 311 button **for at least 10 seconds** (see Fig. 5).
- ➔ To remove the battery, take out the O-ring first and then tilt out the battery (see Fig. 8, page 10).
- ➔ Loosen and remove the six fixing screws **1** before removing the battery (see Fig. 5).

⚠ CAUTION

The cover plate may only be removed by an electrically skilled person!

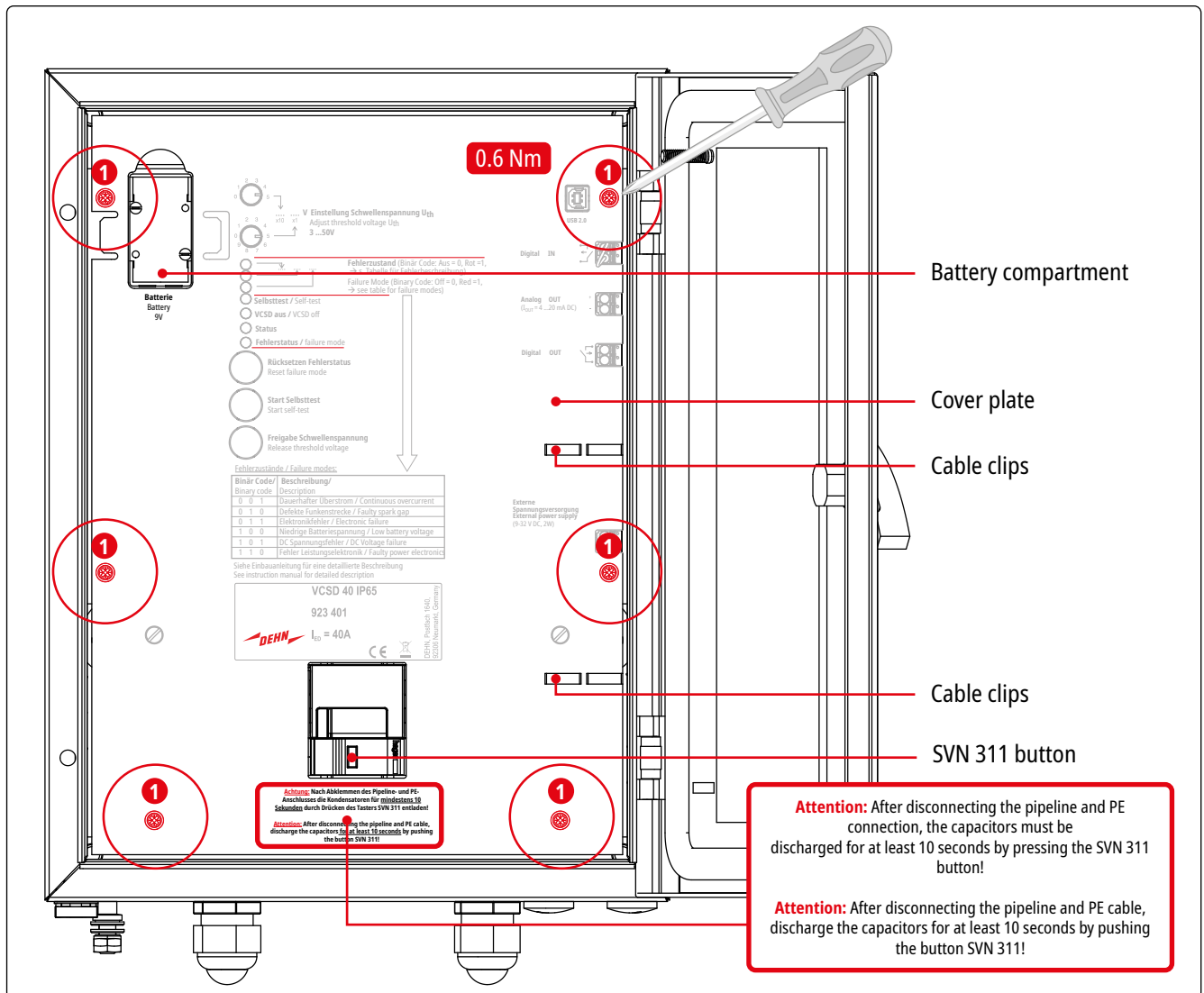


Figure 5 Cover plate

3.3 Connection of the main lines

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

- ➔ Connecting and disconnecting should only be performed with the "**Digital IN**" jumper inserted! (see also point 6, page 17).
- ➔ **Pipeline (negatives DC potential):**
The connecting cable from the pipeline must be connected at connection point "**1**" (see Fig. 6).
- ➔ **Earth electrode connection (positives DC potential):**
The connecting line from the earth electrode must be connected at connection point "**2** ($\pm$)" (see Fig. 6).
The lines are connected at the relevant **M10** connection bolt using an **M10** hexagon nut. A tubular cable lug connection is recommended for this.
⇒ Cross-sectional area: min. 35 mm² Cu to max. 50 mm² Cu
- ➔ **Earthing of the enclosure / 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 also recommended (see Fig. 6).

⚠ CAUTION

Be certain to observe the assignment (polarity) of the connections, connecting point "**1**" to the pipeline and connecting point "**2**" to the earth electrode connection. Incorrect polarity may result in sudden destruction of the decoupling capacity during discharge mode.

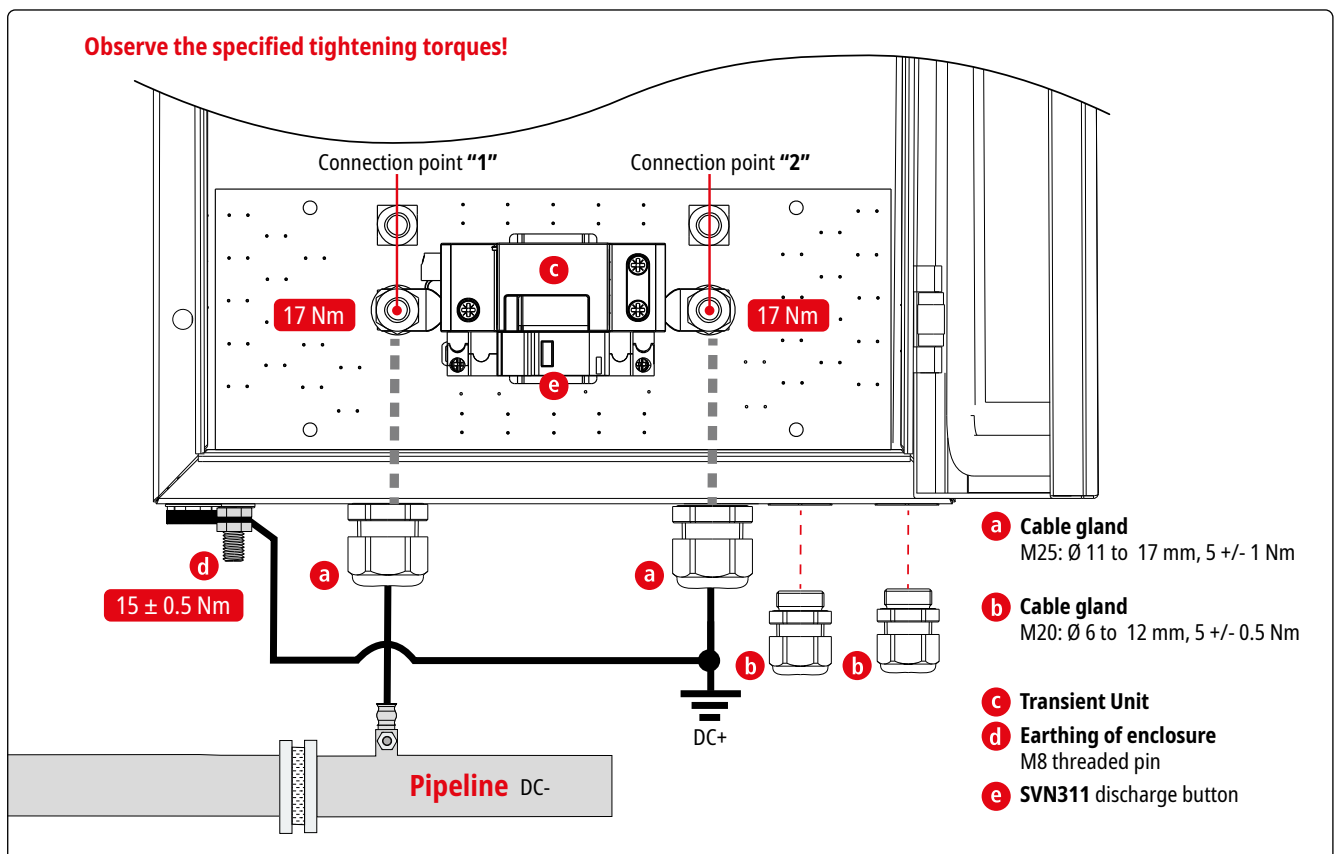


Figure 6 Connecting the cables

➔ Accessories:

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

Note:

If required, the signal lines can also be led into the enclosure 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

i NOTE

The control lines Digital IN, Analog OUT, Digital OUT and external power supply are connected or disconnected by pressing (in) the terminal release (see Fig. 7).



Figure 7 Connection / disconnection of the control lines

4. Commissioning

4.1 Procedure

After connecting the main lines.

4.1.1 Inserting the battery

The VCSD is supplied with a 9V block battery (Part No. 923099) in the battery compartment in an uncontacted state. Before commissioning remove the protective strip from the +/- poles of the battery. Only then can the battery be properly inserted and connected as shown in Fig. 8.

To secure **3** the battery, the O-ring must be reapplied (see Fig. 8).

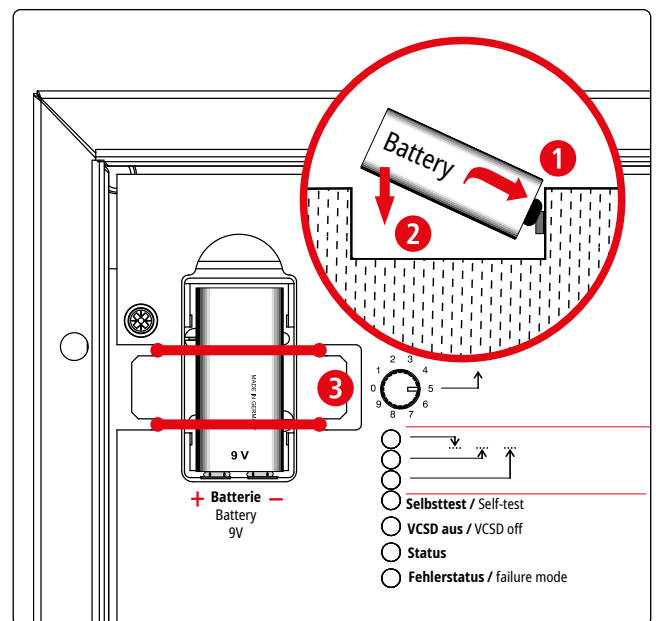


Figure 8 Battery compartment

⚠ CAUTION

The correct polarity should be observed!

4.1.2 External power supply

If necessary, connect external power supply (see point 8, page 19).

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 terminated and the device is operational. Then an external control line can be connected to the terminals (see Fig. 9).

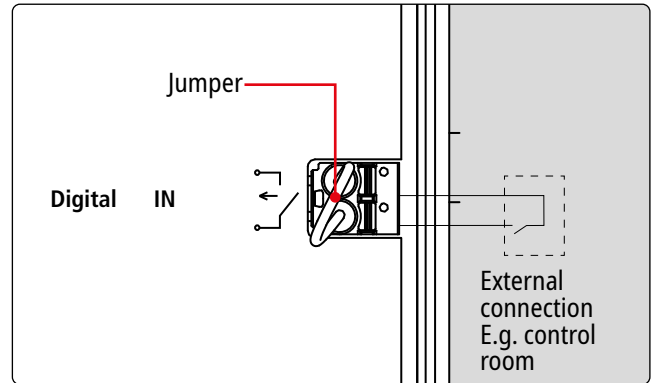


Figure 9 Removal of the jumper

4.1.4 Setting the response threshold

During commissioning, the AC response threshold must be set as an rms value according to the application-specific requirements (see Fig. 10 and 11).

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

Pre-setting

The response threshold is preset to 50 V at the factory.

Observe the following procedure:

1. Press and hold down the button "Freigabe Schwellenspannung / Release threshold voltage".
2. Set the required threshold voltage via the rotary coding switch.
3. Release the button "Freigabe Schwellenspannung / Release threshold voltage".
4. Adopt the new threshold value.

Values from 3 to 50 V are permitted.

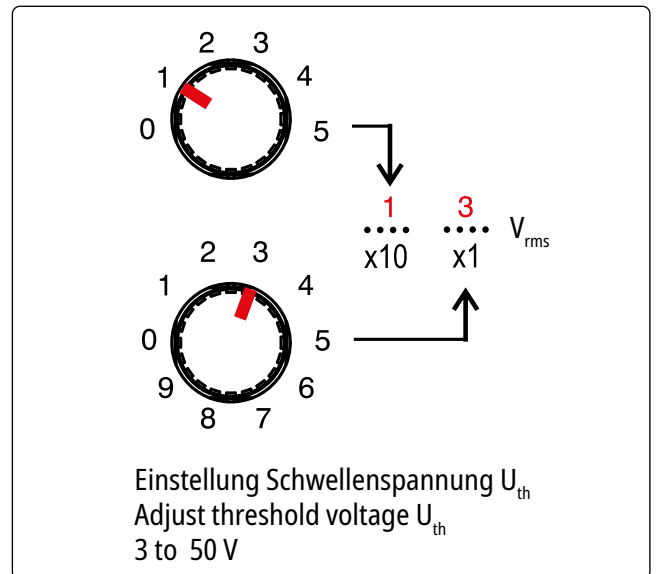


Figure 10 Response threshold



Figure 11 Release threshold voltage

If these values are undercut / exceeded, 3 V / 50 V is automatically set and the status LED flashes as follows:

Status	Description
	Impermissible threshold during monitoring mode (alternating yellow and green)
	Impermissible threshold during discharge mode (alternating yellow and red)

An operating error is present (see also Table 1, page 13 "LED flashing green/yellow or red/yellow").

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 to 20 mA output is not affected by this operating error. The "new value" can only be adopted by pressing the release button, or the "old value" must be reset and confirmed with the release button.

4.2 LED indication

"Status"	LED indications	Description
☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off ☐ Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	No LED lights up or flashes	- No interference. The device is operational. "VCSD off" or failure mode and very low battery! (see point 1, page 3).
☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off ☒  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Status	LED flashes green Interference or external supply voltage is present, but the set response threshold is not exceeded, monitoring mode active.
☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off ☒  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Status	LED flashes red Interference is present, response threshold is exceeded, discharge mode is active.

☐ Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  /  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Status	LED flashing green/yellow or red/yellow ⇒ Operating error occurred. - Invalid value is set, response threshold is too high or low - The changed value of the response threshold has not been enabled Green/yellow during monitoring mode Red/yellow during discharge mode
☐ Selbsttest / Self-test  VCSD aus / VCSD off ☐ Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	VCSD off	LED lights up red Manual switch-off mode, the fixed threshold of 60 V is only monitored if an external power supply is connected (see also point 6, page 17). LED flashes green(with ext. power supply) LED off (without ext. power supply)
 Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED flashes yellow (alternating with status LED) - The "Selbsttest / Self-test" button was pressed. - Self-test is running; external voltage is applied.
 Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED lights up green for 5 seconds - Self-test OK. - Device is OK.
 Selbsttest / Self-test ☐ VCSD aus / VCSD off  Status ☐ Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED lights up yellow for 5 seconds Self-test is interrupted, pipeline potential is still present, disconnect the device first.

 Selbsttest / Self-test  VCSD aus / VCSD off  Status  Fehlerstatus / failure mode	Selbsttest / Self-test	LED lights up red for 5 seconds - Self-test not OK - Device is defective! It switches automatically to failure mode. The relevant fault state is displayed (see Table 3, page 23).
 Selbsttest / Self-test  VCSD aus / VCSD off  Status  Fehlerstatus / Failure mode	Fehlerstatus / failure mode	LED lights up red (failure mode + fault state) - 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.  NOTE On-site intervention required!

Table 1

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 fault state LEDs (see Fig. 12).

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------------|
|  | LED lights up red | ⇒ | stands for binary code 1 |
|  | LED does not light up | ⇒ | stands for binary code 0 |

The fault state LEDs are arranged vertically in the enclosure / on the cover plate.

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 bottom 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 "Continuous overcurrent" is present (see Fig. 10).

Diagnosis / Fault analysis

A more exact analysis of the relevant fault states and possible corrective actions can be found in Table 3 "Diagnosis / fault analysis" on page 23.

⚠ CAUTION

The failure mode LEDs are only supplied by the 9 volt block battery or the external power supply. Regular checks and maintenance should be carried out accordingly! I.e. check the **Digital OUT** for **contact open** if no LED lights up on the device in order to rule out the possibility of the battery being completely discharged.

(Contact closed $\Rightarrow$ Device is in failure mode and the battery is empty if no LED lights up).

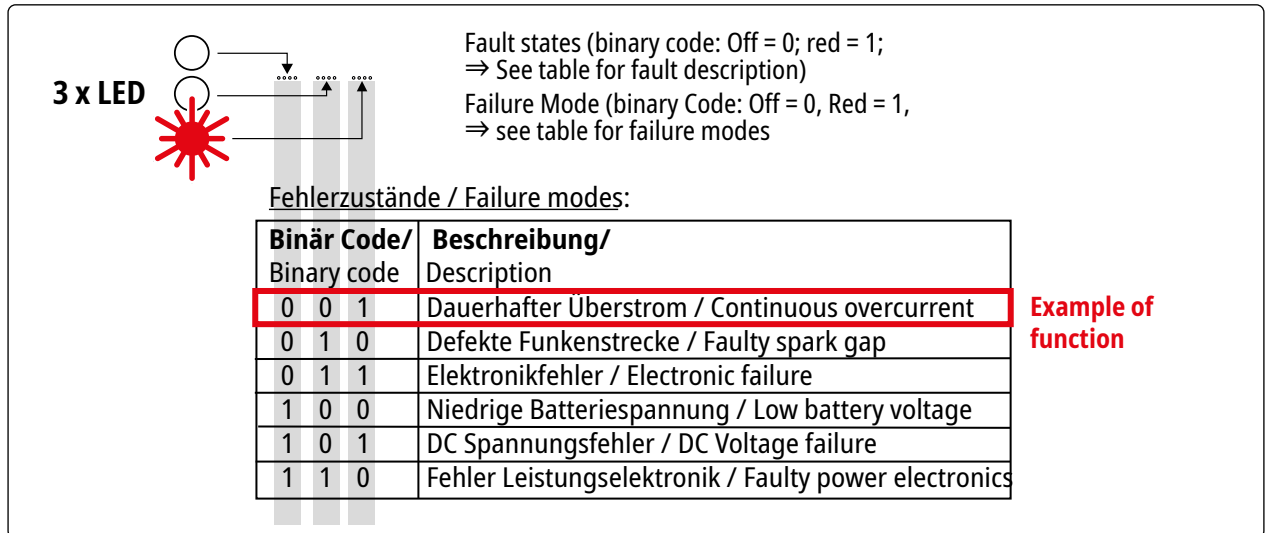


Figure 12 Fault states

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. 13).
- ➔ After analysing (see Table 3, page 23) and eliminating the fault, if needed, the **failure mode** can be reset by pressing the "**Reset failure mode**" button (see Fig. 12).
- ➔ The device returns to normal operation and the external **failure mode relay** is deactivated.

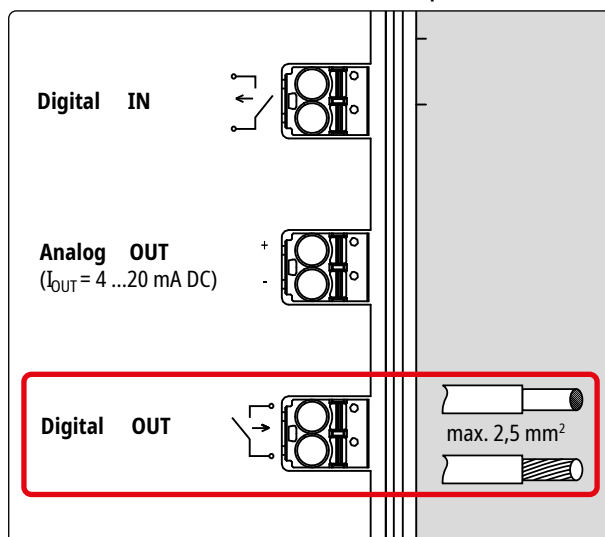


Figure 13

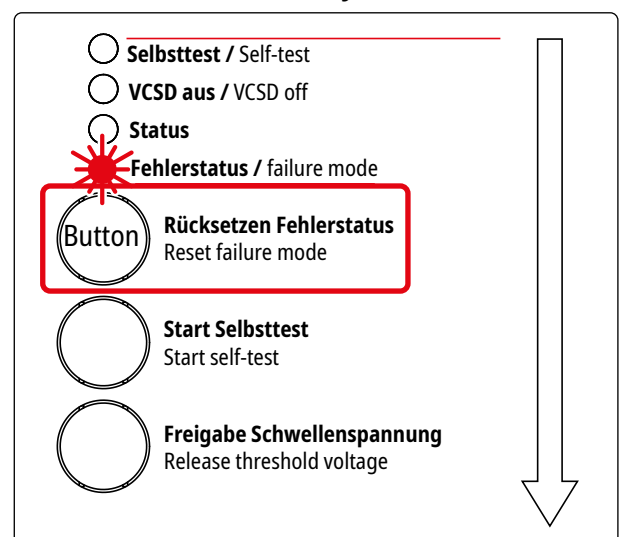


Figure 14

External failure mode relay, connection diagram

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

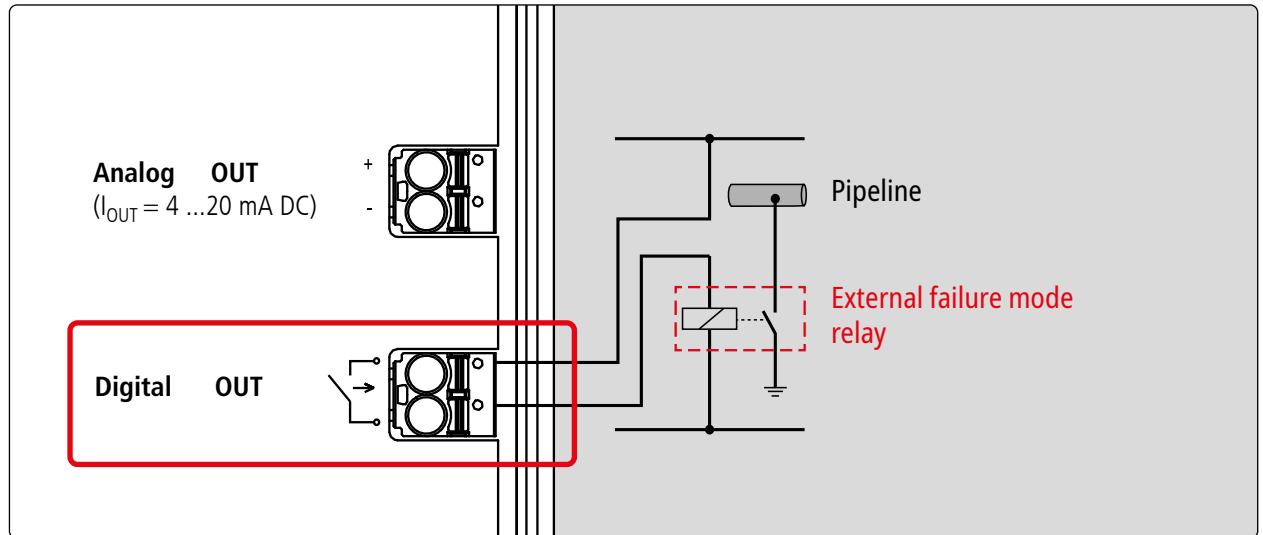


Figure 15 Failure mode relay

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 Disconnect

(See also point 3.2, page 8 and point 3.3, page 9)

After removing the cover plate as described in 3.2 on page 8, unscrew the two **M10** hexagon nuts from connecting point "1" and "2". After that, the two cables can be removed from the respective **M10** connection bolt (see Fig. 6, page 9).

5.2 Discharge

To discharge the capacitors, press the SVN 311 button **for at least 10 seconds** (see Fig. 14).

5.3 External power supply

- ➔ Apply the external supply voltage (9 to 32 V DC), (see Fig. 15)
 - ➔ Remove the jumper "VCSD off" at Digital IN (the status LED flashes green)
 - ➔ Press the **Start Selbsttest / Start self-test** button to start the test (see Fig. 16)
 - ➔ 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 point 4.2, page 12)

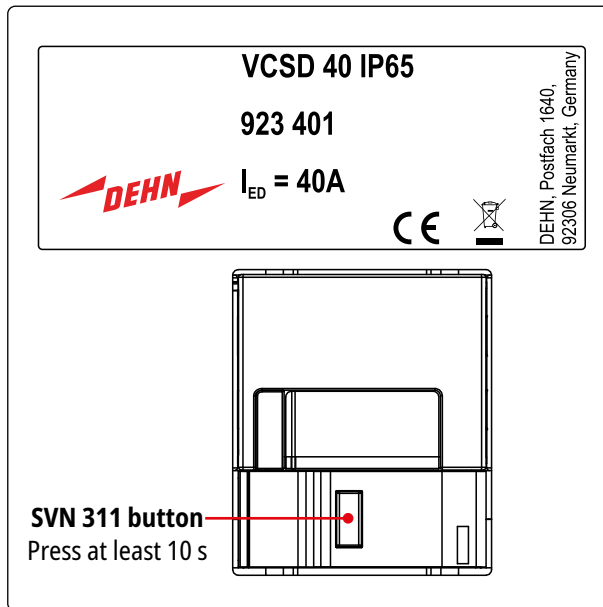


Figure 16 Discharge

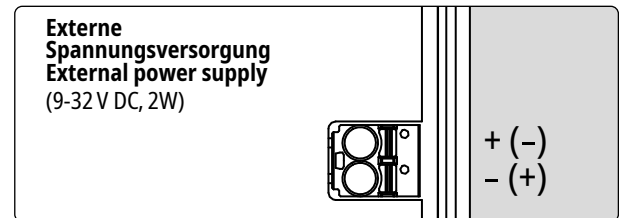


Figure 17 Connect 9–32 V

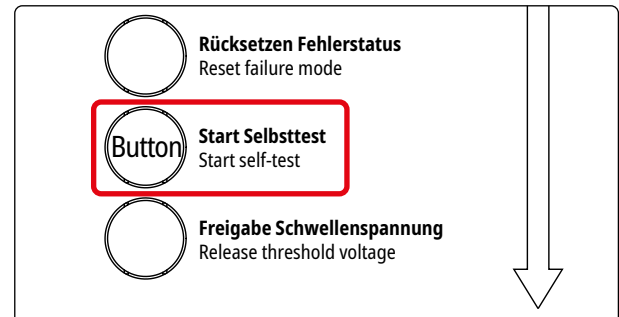


Figure 18 Start self-test

6. VCSD off, manual switch-off mode

During a DCVG/ACVG survey, cathodic corrosion protection specialists must perform comprehensive measurements to detect and localise defects (flaws) 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 via the digital input "Digital IN".

Digital IN input:

- ➔ Ensures switch-off of the device via remote access to prevent possible interference, for example during a DCVG/ACVG survey carried out by cathodic corrosion protection specialists, or to ensure safe connection and disconnection (jumper "VCSD off", 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).

i NOTE

Switch-on and switch-off potential: pay attention to the polarity during the cycle; e.g. 3/12 instead of 12/3.

- ➔ Contact closed ⇒ VCSD off
 - Without external power supply: Manual off
 - With external power supply: Manual off with monitoring of a fixed threshold of 60 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 to 20 mA output is fixed at 4.0 mA if the device is externally supplied (see flow chart "Operating modes", page 24).
- ➔ During manual switch-off mode a fixed response threshold of 60 V is only monitored if the device is operated via the external power supply!

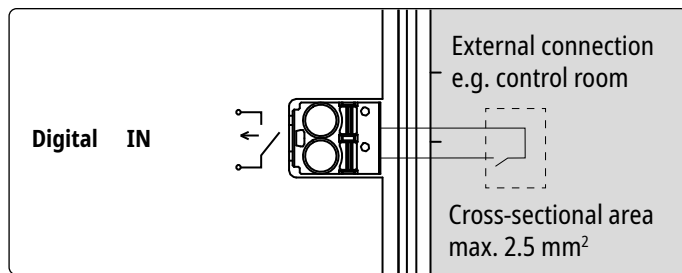


Figure 19 External relay contact

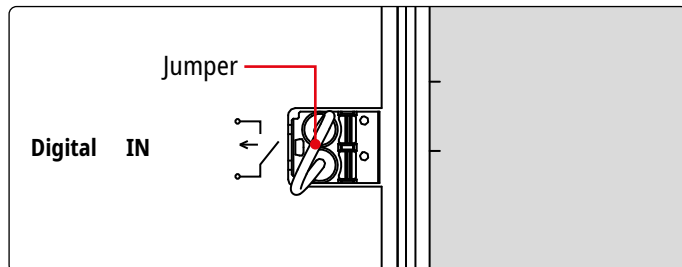


Figure 21 "VCSD off" jumper

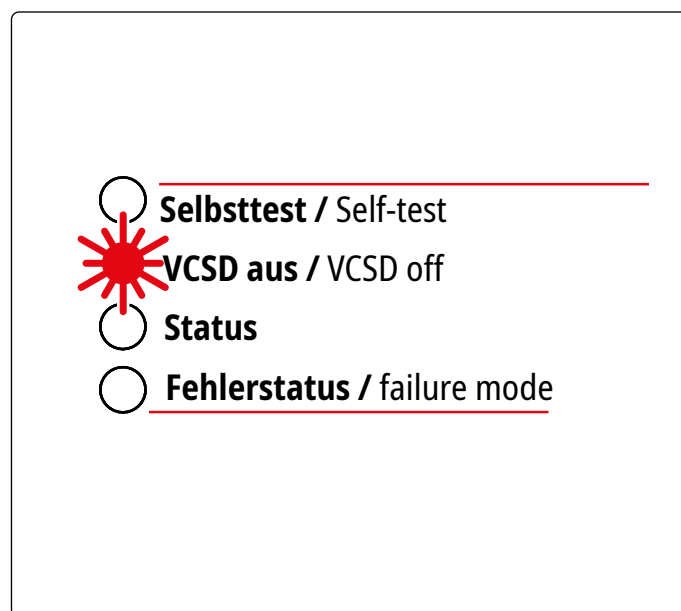


Figure 20 Manual off

7. Analog OUT (monitoring the discharge current)

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

- ➔ Requires the external power supply for operation.
Permissible range: 9 to 32 V DC / 150 to 50 mA
- ➔ Galvanically isolated
- ➔ The 4 to 20 mA DC output signal corresponds to an actual discharge current of 0 to 40 A_{rms}, i.e. 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.

Current output [mA]	Description
< 4	Wire breakage or no external power supply
4.0	Monitoring or switch-off mode VCSD
4 – 20	Discharge mode with 0 to 40 A, discharge current
22.8	Fault indication, on-site intervention required!

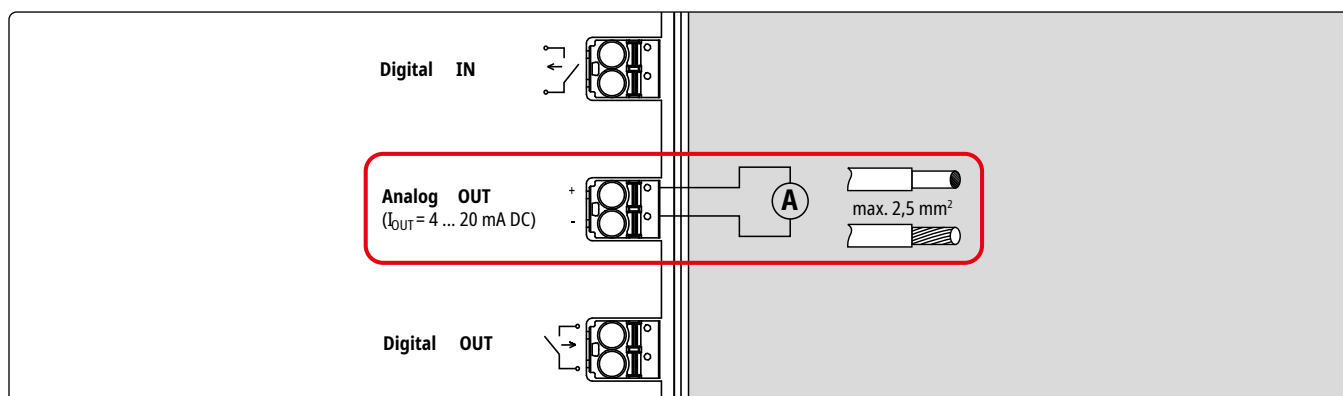


Figure 22

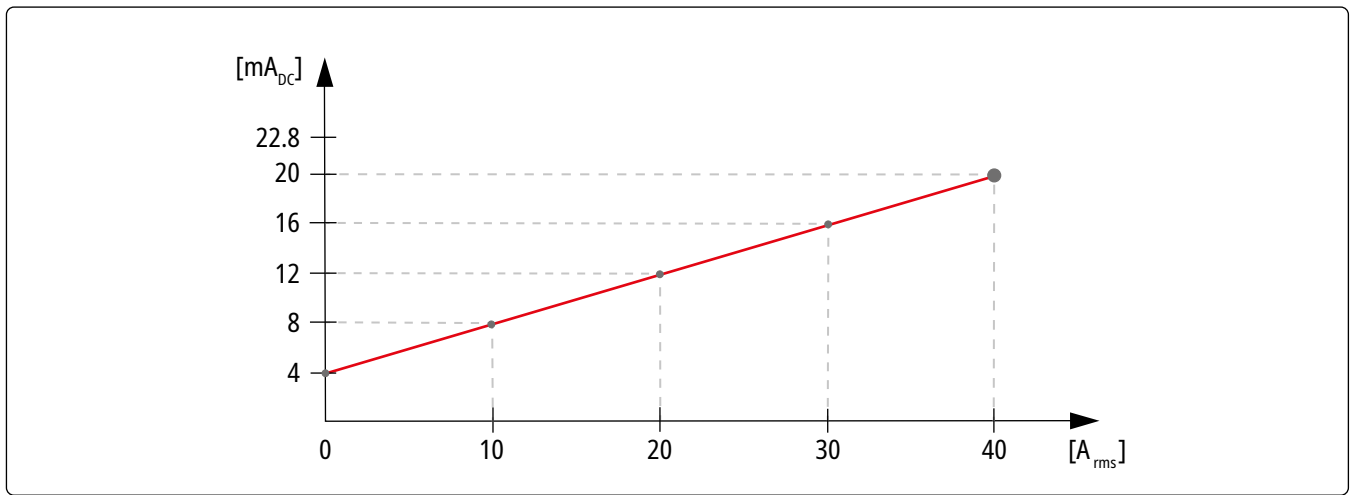


Figure 23 Diagram

8. External power supply (9 ... 32 V DC)

(See also Fig. 22)

- ➔ For the continuous and undisturbed supply of the device
Permissible range: 9-32 V DC / 150 to 50 mA
- ➔ Galvanically isolated
- ➔ Mandatory for performing a self-test
- ➔ Does not replace the battery
- ➔ Also supplies the 4 to 20 mA output
E.g. **power supply unit** type. PSU DC24 30W, Part No. 910499

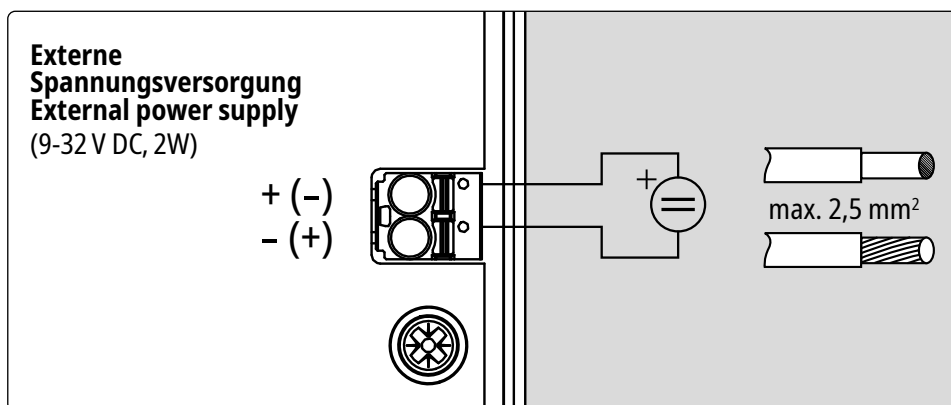


Figure 24

9. USB interface

(only accessible to manufacturer)

- ➔ In the form of a USB 2.0 B-type socket
- ➔ galvanically isolated

10. Environment

10.1 Battery condition upon delivery

Battery	9 V block, lithium manganese dioxide Non-rechargeable, IEC type 6CR61
Spare battery	Part No. 923099

10.2 Battery replacement/removal

The battery is usually replaced in "fault in switch-off mode", because the VCSD continuously monitors the battery status and automatically switches to this mode when "low battery voltage" is reached. To remove the battery, follow the steps described in "4.1.1 Inserting the battery" in reverse order and replace it. Finally, press the "Reset failure mode" button to reset the VCSD to standard operation.

If the battery is to be removed during normal operation, the VCSD must be switched to "manual switch-off mode" in a controlled fashion by closing the "Digital IN" input before replacing the battery. Finally, return to standard operation by opening the "Digital IN" input.

10.3 Disposal and recycling

10.3.1 Batteries from devices

Batteries not only contain valuable materials that can be reused but also hazardous or harmful substances. In order to prevent negative effects on the environment or people, end users are legally obliged to remove non-performing or defective batteries (used batteries) from devices and dispose of them separately. The same applies if the device is disposed of at the end of its life cycle. For this purpose, used batteries can be handed in at return points and collection centres or at municipal recycling depots, where they can be recycled in an environmentally friendly and resource-efficient manner. Inappropriate disposal (e.g. in residual waste or nature) is not permitted.

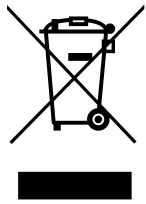


The crossed-out waste bin symbol on the battery indicates the aforementioned obligations. If the heavy metal content exceeds a mass percentage of 0.0005% mercury (Hg), 0.002% cadmium (Cd) or 0.004% lead (Pb), the chemical symbol (Hg, Cd, Pb) is also noted below the waste bin symbol.

Additional information regarding the disposal of lithium batteries:

The supplied battery contains a lithium compound. These pose particular risks/dangers due to their higher energy density. Improper handling (e.g. short circuit) can lead to heat development, burns or fire. For this reason, all visible, exposed terminals should be taped off before returning depleted lithium batteries.

10.3.2 Waste electrical/electronic equipment



Electrical and electronic devices contain valuable resources. Devices marked with the adjacent symbol must therefore not be disposed of with residual waste at the end of their life cycle. The end user must recycle the used devices in accordance with legal requirements via separate collection. This helps to recover valuable materials and avoid negative consequences for the environment and human health. Further information can be found on our website and in the environmental supplement.

11. Technical data

Type	VCSD 40 IP65
Part No.	923401
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)	850 A _{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)	45° A _{rms} (permanently) *2)
Transient limiting voltage (AC _{rms}) (1 to 20 ms)	≤ 940 V (1 kV as per AfK 3)
Transient limiting voltage (AC _{rms}) (20 to 100 ms)	≤ 660 V (1 kV as per AfK 3)
Transient limiting voltage (AC _{rms}) (100 to 200 ms)	≤ 400 V (1 kV as per AfK 3)
Long-term limiting voltage (AC _{rms}) (>200 ms)	max. 50 V (adjustable 3 to 50 V) *3)
Frequency range AC	16.7 Hz, 50 Hz, 60 Hz
Max. DC voltage in discharge mode	+24 V DC
Max. leakage current in non-discharge mode at T _{amb} = 20°C	max. 500 μ A
Power supply (internal)	external voltage; 9 V battery integrated
Current consumption (internal, typically at an earth resistance of 1 Ω)	< 1 A (U _{ac} < 5 V) < 2 A (U _{ac} 5 – 6 V) < 0.5 A (U _{ac} > 6 V)
Power supply (external, optional)	9 to 32 V DC, min. 0.5 A
Operating temperature range (T ₀)	-40°C to +80°C
Connections 1, 2 – Observe assignment (polarity) *4)	M10 screw terminals, cross-sectional area of 35 to 50 mm ²
PE terminal	M8 (external)
Enclosure material	Coated sheet steel, RAL 7035, transparent door with safety glass
Degree of protection	IP 65
Digital output (Digital OUT) Type of contact AC switching capacity DC switching capacity	Make contact Max. 230 V / max. 0.6 A Max. 220 V / max. 2 A / max. 60 W
Digital input (Digital IN) Type of contact Contact data	Make contact Max. 9 V / 1 mA / 100 Ω
Cross-sectional area of the signal lines	max. 2.5 mm ² solid / fine-stranded

Dimensions	400 x 300 x 150 mm
Weight	12.1 kg
PU	1 pcs

Table 2

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

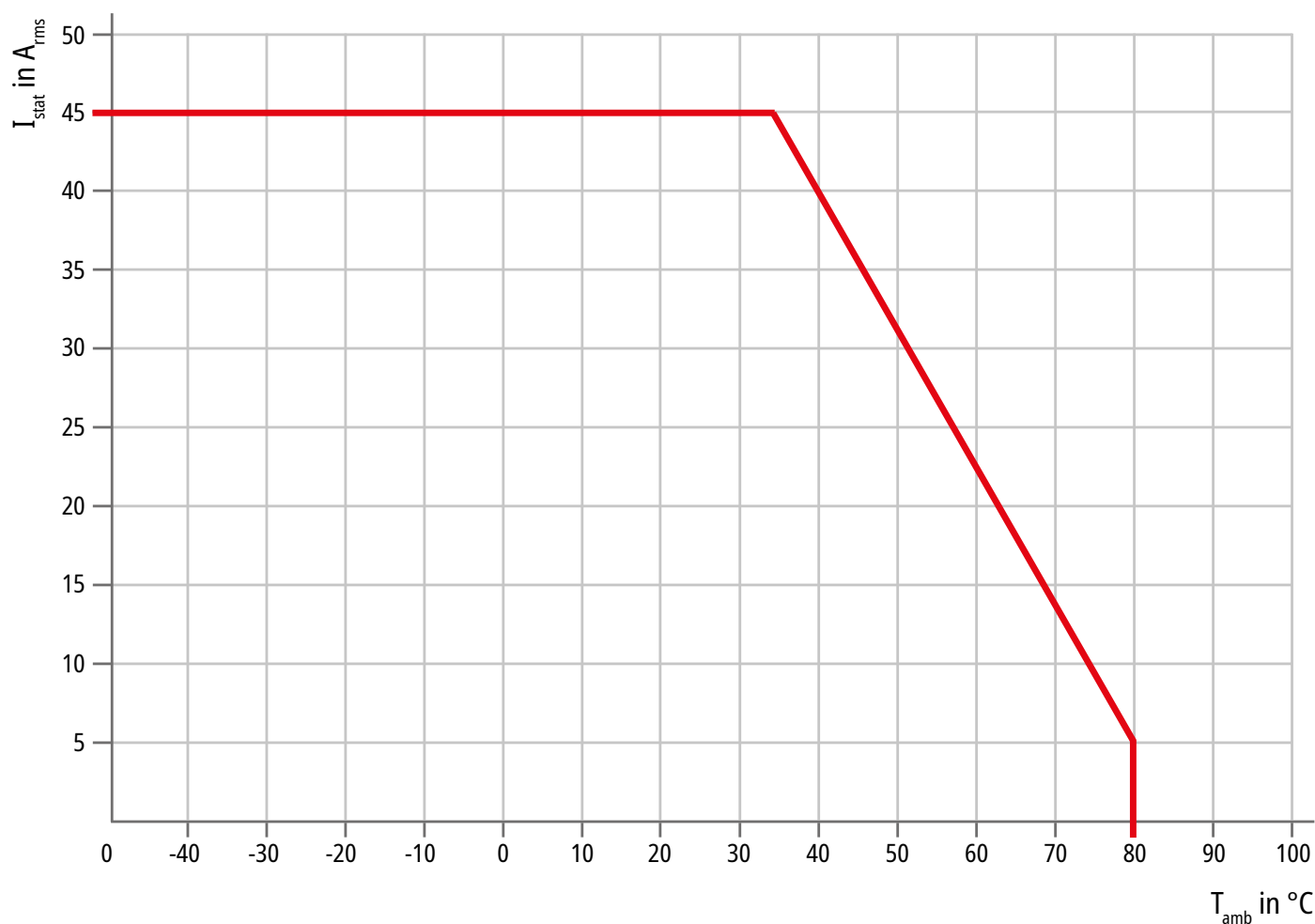
*2) Derating depends on the ambient temperature

*3) fixed 60 V in manual switch-off mode with ext. supply

*4) It is essential to observe the connection assignment, connecting point "1" to the pipeline and connecting point "2" to the earth electrode connection

12. Derating for a long-term discharge current

Derating for the long-term discharge current depending on the ambient temperature in the steel enclosure



13. Diagnosis / Fault analysis

Binary code	Description	Cause	Actions to be taken
0 0 1 *a)	Permissible long-term discharge current exceeded	I_{stat} see point 11, page 22	Press the Reset button; if this fault occurs again, compare the technical requirements with the performance data of the VCSD (observe derating depending on the ambient temperature!). Please contact our technical support team at +49-9181-906-0.
	Temperature monitoring has been activated	Thermal overload of the device	
0 1 0	Defekte Funkenstrecke / Faulty spark gap	Spark gap is overloaded	Replace the protection module (Part No. 961010) and then press the Reset button.
0 1 1	Elektronikfehler / Electronic failure	Control electronics faulty	Press the Reset button; if this fault occurs again, please contact our technical support team at +49-9181-906-0.
1 0 0	Niedrige Batteriespannung / Low battery voltage	Battery is empty	Replace the battery (Part No. 923099) and then press the Reset button.
1 0 1 *b)	Spannungsfehler / Voltage failure	Capacitor voltage + 24 V DC has been exceeded	DC potential at the pipeline is too high, if required, check cathodic protection setting and press the Reset button.
1 1 0	Fehler Leistungselektronik / 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).	Contact our technical support team: +49-9181-906-0.

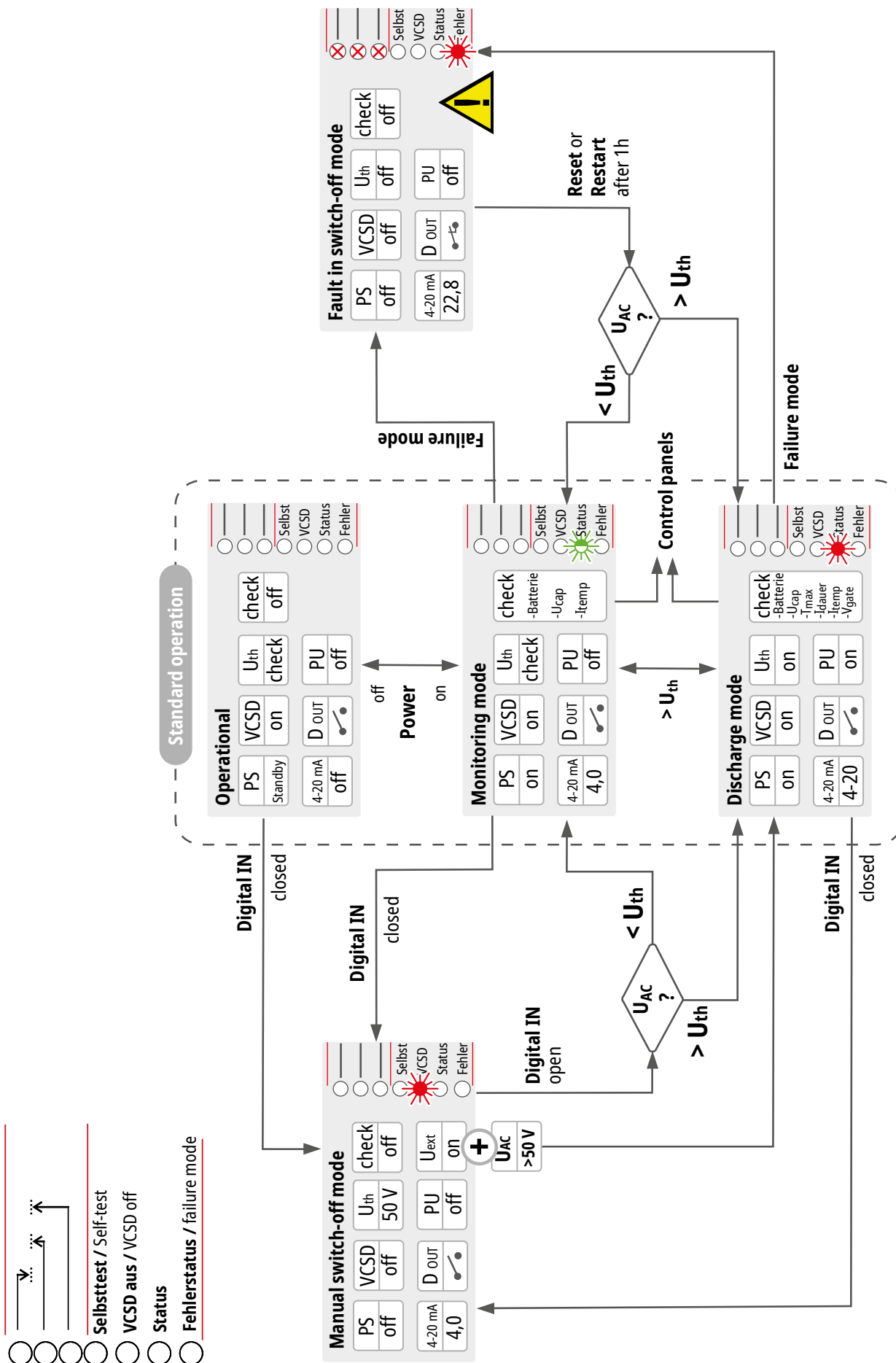
Table 3

***a)** and ***b)**: Temporary occurrence of these fault states is not necessarily caused by the VCSD and is considered non-critical. Therefore, the device continuously and automatically attempts to reset these fault states.

This means an automatic "**Restart**" occurs cyclically in both cases after one hour. This automatic reset takes place continuously. If this or another fault state is present during the reset attempt, the system returns to fault mode accordingly.

If other fault states occur, the device is permanently shut down. This can only be reversed by pressing the reset button on site after the fault has been rectified.

14. Flow chart of the operating modes



15. Meaning of the icons

Icon	Description																																			
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 to 20 mA ... discharge mode, arrester current 0 – 40 A, corresponds to 4 – 20 mA <table><tr><td>mA</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr><tr><td>A</td><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td></tr></table> 22.8 mA ... Fault in switch-off mode, failure mode present. On-site intervention is required in case of critical faults! (see point 12, page 23)	mA	4	8	12	16	20	A	0	10	20	30	40																							
mA	4	8	12	16	20																															
A	0	10	20	30	40																															
PS	Internal power supply unit for supply from the AC pipeline potential off ... switched off Standby ... ready, waiting for input voltage UAC on ... in operation, due to > 1.5 V																																			
D OUT	(Digital OUT) floating contact for outputting a collective fault The output (contact closed) is issued only with a failure mode  ... closed  ... open																																			
U_{th}	Actual response threshold (U_{th}) off ... there is no monitoring of the response threshold check ... response threshold is monitored 60 ... stopped, a threshold of 60 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 <table><tr><th colspan="2">Monitoring parameters</th><th>OK if ...</th><th colspan="2">Critical fault</th></tr><tr><th></th><th></th><th></th><th>Yes</th><th>No</th></tr><tr><td>Battery</td><td>Battery voltage</td><td>U_{batt} > 6.0 V DC</td><td>×</td><td></td></tr><tr><td>U_{cap}</td><td>DC potential of the pipeline</td><td>U_{cap} < + 24 V DC</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>I_{cont}</td><td>permissible continuous current</td><td>I_{cont} < 40 A_{rms}</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>T_{max}</td><td>permissible temperature</td><td>T_{max} < 85°C</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>V_{gate}</td><td>Power unit activation (P_U)</td><td>on</td><td>×</td><td></td></tr></table>  NOTE The system is capable of automatically resetting non-critical faults (cyclically after 1 hour)!	Monitoring parameters		OK if ...	Critical fault					Yes	No	Battery	Battery voltage	U _{batt} > 6.0 V DC	×		U _{cap}	DC potential of the pipeline	U _{cap} < + 24 V DC		×	I _{cont}	permissible continuous current	I _{cont} < 40 A _{rms}		×	T _{max}	permissible temperature	T _{max} < 85°C		×	V _{gate}	Power unit activation (P _U)	on	×	
Monitoring parameters		OK if ...	Critical fault																																	
			Yes	No																																
Battery	Battery voltage	U _{batt} > 6.0 V DC	×																																	
U _{cap}	DC potential of the pipeline	U _{cap} < + 24 V DC		×																																
I _{cont}	permissible continuous current	I _{cont} < 40 A _{rms}		×																																
T _{max}	permissible temperature	T _{max} < 85°C		×																																
V _{gate}	Power unit activation (P _U)	on	×																																	
U_{ext}	External supply voltage 9 – 32 V on ... connected to the VCSD.																																			

Table 4

16. Terms and definitions

Standard operation

Includes the operating modes

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

Power

When applying an

- ➞ external supply voltage 9 - 32 VDC

or

- ➞ in case of a terminal voltage > 1.5 AC due to existing AC interference, the device changes from operational to monitoring mode.

Threshold voltage

The discharge mode is activated if the present 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

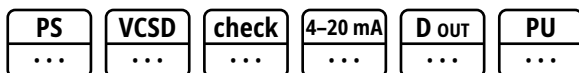
- ➞ An invalid response threshold is released. 3 V (if the value is undercut) or 50 V (if the value is exceeded) are automatically set.
In both cases, an indication appears on the device until there is an override/correction.



(alternating yellow/green) in monitoring mode



(alternating yellow/red) in discharge mode



remain unchanged according to the operating mode.

Digital IN closed

Closing the digital input switches the appliance to manual switch-off mode (even when operational) until the contact is opened again. The device switches directly back to the currently required operating mode.

Failure mode

Parameter monitoring automatically puts the device into a safe "Fault in switch-off mode" state in the event of a fault. The fault state is displayed in detail on the device (3x LED) and generally via the 4–20 mA current interface (22.8 mA).

If the same error persists, the device remains in the fault in switch-off mode.

If a new/different error occurs in the meantime, the system branches back to switch-off mode after the last error has been cyclically terminated, but with the new failure mode.



NOTE

On-site operator intervention, namely troubleshooting and pressing the "Reset failure mode" button, is required for critical fault states (see also point 4.3.2, page 15)!

17. Spare part list / accessories

Spare part	Type	Part No.
Protection module	DGP M MOD 255	961010
Block battery	EB 9V LI1300 80 (9 V E block battery, lithium)	923099
Power supply unit	PSU DC24 30W	910499

Surge protection

Spare part	Type	Part No.
Digital IN	BXT ML4 B 180	920310
	+ BXT BAS	920300
Digital OUT	BXT ML4 B 180	920310
	+ BXT BAS	920300
Analog OUT	BXT ML4 BE 24	920324
	+ BXT BAS	920300

Table 5

**Surge Protection
Lightning Protection / Earthing
Safety Equipment
DEHN protects.**

DEHN SE

Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Germany

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