SCHNIER

Betriebsanleitung

HS-Versorgung HER02/02

Art.Nr.:
810353
120 kV
2 mA

SCHNIER

Inhalt

1. Produkt und Hersteller ... 3
1.1. Produktidentifikation ... 3
1.2. Kennzeichnung ... 3
1.3. Gewährleistung ... 3
1.4. Hersteller ... 3
2. Leitfaden zu dieser Betriebsanleitung ... 4
2.1. Zielgruppe ... 4
2.2. Zugänglichkeit der Betriebsanleitung / Aufbewahrung ... 4
2.1. Verwendete Piktogramme / Symbole ... 4
3. Bestimmungsgemäße Verwendung ... 5
3.1. Einsatz ... 5
3.2. Weitergehende Anforderungen an die umgebende Anlage ... 6
4. Installationsanleitung ... 7
4.1. Aufbau ... 7
4.2. Montage ... 8
4.3. Befestigungs-Massblatt ... 9
4.4. Elektrische Installation / Steckerbelegungen ... 10
5. Normalbetrieb ... 13
5.1. Sicheres Abschalten der Hochspannung vor dem Zugang ... 13
6. Wartung und Reparatur ... 14
7. Aufbau- und Funktionsbeschreibung ... 15
7.1. Allgemeines ... 15
7.2. Sicherheitskonzept ... 15
7.3. Beschreibung der Sicherheitsrückmeldung ... 16
7.4. Blockschaltbild ... 20
7.5. Technische Daten ... 20
8. Inbetriebnahme der CANopen-Schnittstelle ... 21
8.1. Erste Einstellung der Node-ID und Baudrate ... 21
8.2. Veränderung der Node-ID und/oder Baudrate ... 24
9. Beschreibung der CANopen-Schnittstelle ... 24
9.1. Das Steuerwort ... 24
9.2. Das Statuswort ... 25
9.3. Ausgabe von Meldungen und Warnungen ... 26
9.4. Quittieren einer Meldung ... 27
9.5. Beschreibung der Steuerbits ... 28
9.6. Beschreibung der Statubits ... 29
9.7. Einstellungen über SDOs ... 32
9.8. Elektronische Beschreibung der Schnittstelle ... 33
9.9. Übersicht Steuer- und Statuswort ... 34
9.10. Objektverzeichnis ... 35
10. Konformitätserklärung ... 36

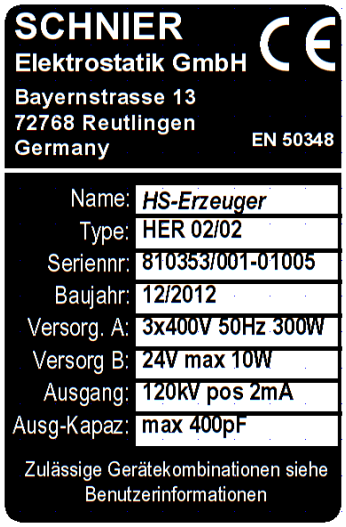
1. Produkt und Hersteller

1.1. Produktidentifikation

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes:

Gerätebezeichnung:	Hochspannungsgenerator
Typ:	HER 02/01 und HER 02/02
Artikelnummer:	810353

1.2. Kennzeichnung



1.3. Gewährleistung

Jede Art von Gewährleistung erlischt, wenn das Gerät geöffnet, verändert, Teile gegen nicht Originalteile ersetzt wurden oder diese Betriebsanleitung nicht beachtet wurde.

1.4. Hersteller

SCHNIER Elektrostatik GmbH
Bayernstr. 13
72768 Reutlingen
Germany

Fon: +49 (0) 71 21 / 90 973 -60

Fax: +49 (0) 71 21 / 90 973 -99

www.schnier-elektrostatik.de
mail@schnier-elektrostatik.de

Sitz: Reutlingen HBR 354 531
USt.-IdNr.: DE 146 481 986
Geschäftsführer: Olav Schnier

2. Leitfaden zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung muss von allen Personen, die für die Geräte und elektrostatische Anlagen Verantwortung tragen, gelesen, verstanden und in allen Punkten beachtet werden. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler vermieden und ein sicherer und störungsfreier Betrieb gewährleistet werden. SCHNIER übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen !

2.1. Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an:

Maschinenbediener (wie Maschineneinrichter, Elektromeister ,IT-Fachleute oder Schlosser), die vom Hersteller oder Betreiber anhand der Betriebsanleitung und einschlägiger Sicherheitsvorschriften geschult worden sind.

Instandhaltungs-Fachkräfte (wie Maschineneinrichter, Elektromeister ,IT-Fachleute oder Schlosser)**,** die vom Hersteller oder Betreiber anhand der Betriebsanleitung und einschlägiger Sicherheitsvorschriften geschult worden sind.

2.2. Zugänglichkeit der Betriebsanleitung / Aufbewahrung

Die Betriebsanleitung muß an der Anlage für das zuständige Fachpersonal (Bedien-, Wartungs- Instandsetzungspersonal etc.) ständig verfügbar und griffbereit sein.

Die Betriebsanleitung muss vom Betreiber über die gesamte Lebenszeit der Anlage aufbewahrt werden. Im Falle einer Weiterveräußerung der Anlage oder von Anlagenteilen muss die Betriebsanleitung dem neuen Eigentümer ausgehändigt werden, da sie Bestandteil der Anlage ist.

2.1. Verwendete Piktogramme / Symbole

Piktogramm / Symbol	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle, die verwendet wird, um eine **unmittelbar gefährliche** Situation anzuzeigen, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine **schwere Verletzung oder den Tod** zur Folge **hat.**
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung, die verwendet wird, um eine **unmittelbar gefährliche** Situation anzuzeigen, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine **schwere Verletzung oder den Tod** zur Folge **hat.**
!	Warnung vor Schaden an der Anlage oder Betriebsstörungen
i	Hinweis für einfache, rationelle Vorgehensweise

3. Bestimmungsgemäße Verwendung

3.1. Einsatz

Dieses Gerät ist bestimmt zum Einsatz in ortsfesten Elektrostatik-Anlagen, die den Sicherheitsanforderungen der Produktnorm **EN 50348**:2010 + Cor.:2010 entsprechen.

	ACHTUNG Jede Inbetriebnahme außerhalb dieser Bestimmung ist verboten.

Dieses Gerät ist **kein endfertiges** Teil und darf erst nach vollständiger und ordungsgemäßer Installation in Betrieb genommen werden und ggf. festgestellt wurde, daß die Anlage, in die das Gerät eingebaut wurde insgesamt den Bestimmungen der EN 50348 entspricht.

Die Norm EN 50348 beschreibt die Sicherheitsanforderungen für stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit nichtendzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen. Zur Information und im Interesse der Sicherheit sei hier auf folgende Abschnitte der EN50348:2010 besonders hingewiesen:

	Abschnitt EN50348	
	5.2.3	Nach Abschaltung der Hochspannung müssen alle hochspannungsführenden Teile auf eine Entladeenergie von weniger als 350 mJ entladen sein, bevor diese Teile erreicht werden können.
	5.3.2	Bei Verwendung von Wänden, Abdeckungen, Schildern und Aufklebern aus nichtleitendem Material besteht die Gefahr von Gleitstielbüschelentladungen. Diese können entstehen, wenn Kunststoffe geringer Dicke Kontakt mit großen Flächen geerdeter Leiter (z.B. Metalle) haben. Die Durchschlagsfestigkeit der Schicht darf 4kV nicht überschreiten.
	5.4.	Beschreibt die Anforderungen an die Hochspannungsversorgung deren Teil dieser Generator ist.
	5.5.	Die elektrische Ausrüstung der Anlage muss den Anforderungen der EN 60204-1 entsprechen. Insbesondere muss der Schutzleiter Abschnitt 4.2 dieser Norm entsprechen
	5.6.1	Alle leitfähigen Bauteile der Anlage wie z.B. Fußböden, Transporteinrichtungen etc. mit Ausnahme der betriebsmäßig hochspannung führenden Teile müssen geerdet sein. Der Ableitwiderstand darf höchstens 1 MΩ betragen.

3.2. Weitergehende Anforderungen an die umgebende Anlage

⚠	Der HS-Erzeuger darf nur in elektrostatischen Anlagen innerhalb eines Temperaturbereichs **von 15°C bis 50°C** und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen **10% und 70%** (nicht kondensierend) eingesetzt werden.
!	Der HS-Erzeuger ist für den **Betrieb in einer bestimmten ortsfesten Anlage in industrieller Umgebung** vorgesehen. Durch die auftretenden leitungsgebundenen oder gestrahlten Störgrößen kann es möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Verträglichkeit in anderen Umgebungen sicher zu stellen.
⚠	Zur Vermeidung von Gefährdungen muss die Gesamtanlage einer Risikoanalyse unterzogen werden. Insbesondere der in der EN50348 für Sicherheitsfunktionen geforderte Performance Level kann nur über ein Sicherheitskonzept der Gesamtanlage erfüllt werden.
⚠	Die Energieversorgung des Hochspannungsgenerators muss mit einem Trennschalter allpolig vom Netz getrennt werden können, da der Generator selbst keinen Trennschalter besitzt.
⚠	Die Anlage muss einen Notausschalter besitzen, der auch die Leistungsversorgung des Generators allpolig trennt.
⚠	Die Stromversorgung muss der Überspannungskategorie III oder besser entsprechen. Die Zuleitung der Leistungsversorgung darf höchstens mit. 16 A abgesichert sein.

4. Installationsanleitung

4.1. Aufbau

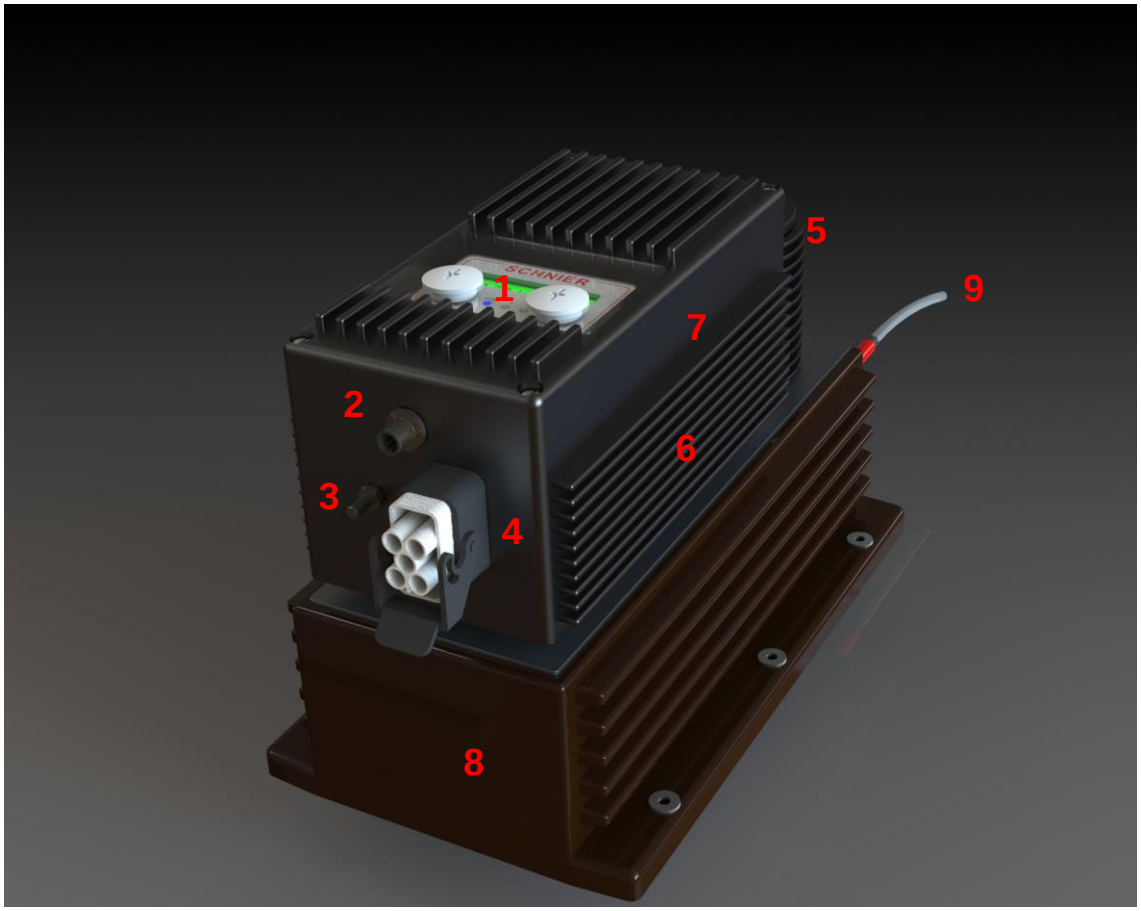


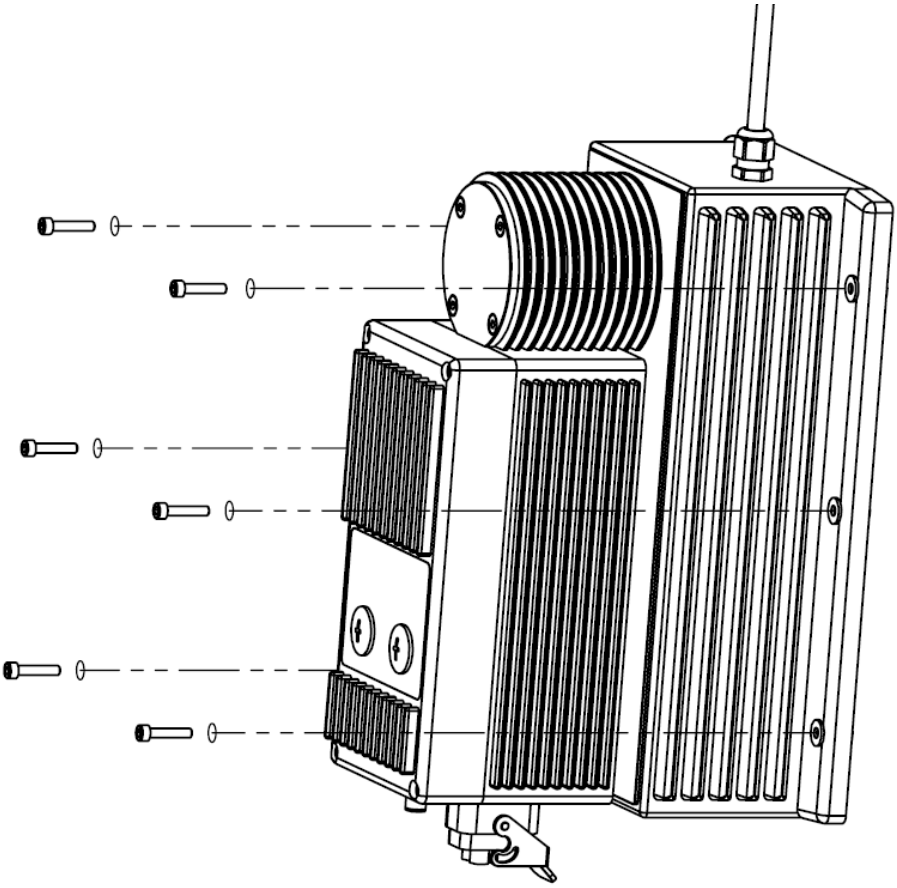
Bild 3. a

1 Display und Tastatur
2 M12 Sensor-/Aktorstecker 5 polig (24V und CAN)
3 POAG-Stift für Erdanbindung
4 Leistungsstecker für Leistungsversorgung + Rückmeldekontakt
5 Transformatoreinheit
6 Gehäuseunterteil mit Leistungsmodul
7 Gehäuseoberteil mit Steuermodul
8 Epoxidharz-Gehäuse mit Kaskade
9 Kabelverschraubung für HS-Anschlusskabel

4.2. Montage

Der Hochspannungserzeiger ist zur Wandmontage bestimmt. Damit die Kühlrippen ihre Funktion erfüllen können muss der Hochspannungserzeuger vertikal (wie abgebildet) montiert werden.

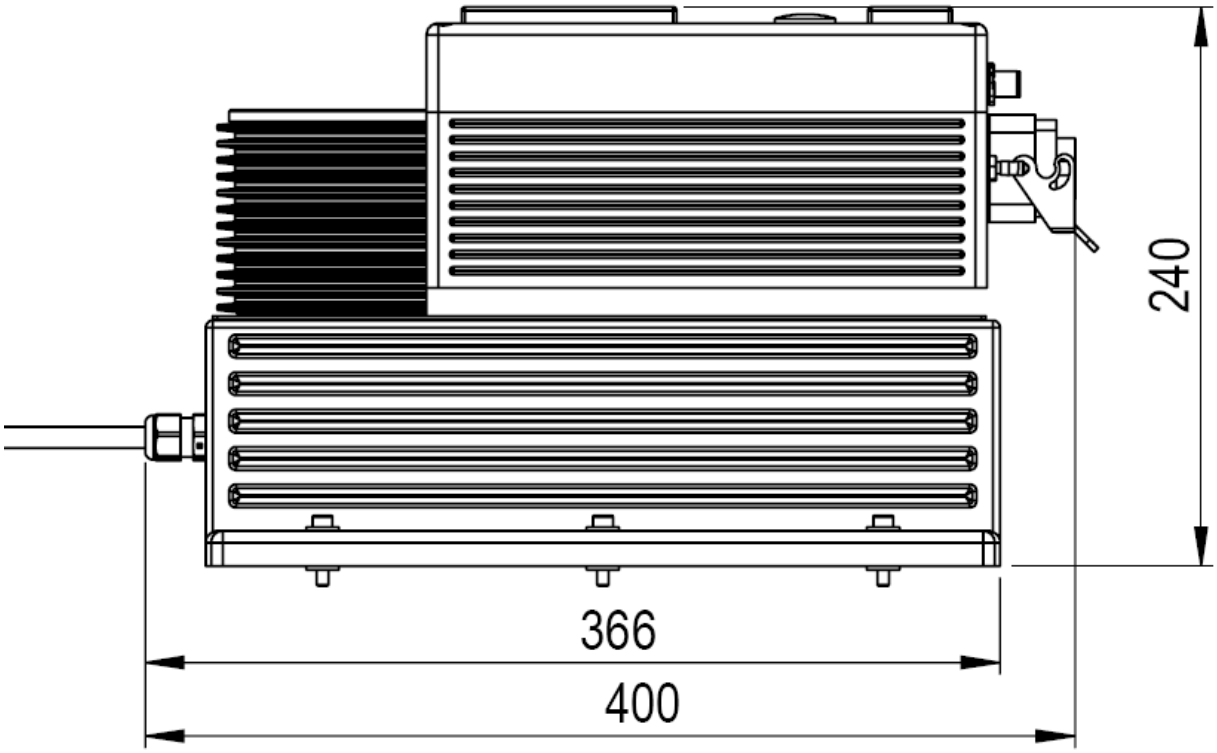
Das Metallgehäuse ist aus seewasserbeständigem Aluminium gefertigt und eloxiert. Der braune Kaskadenteil ist aus einem salzbeständigen Epoxidharz gegossen.

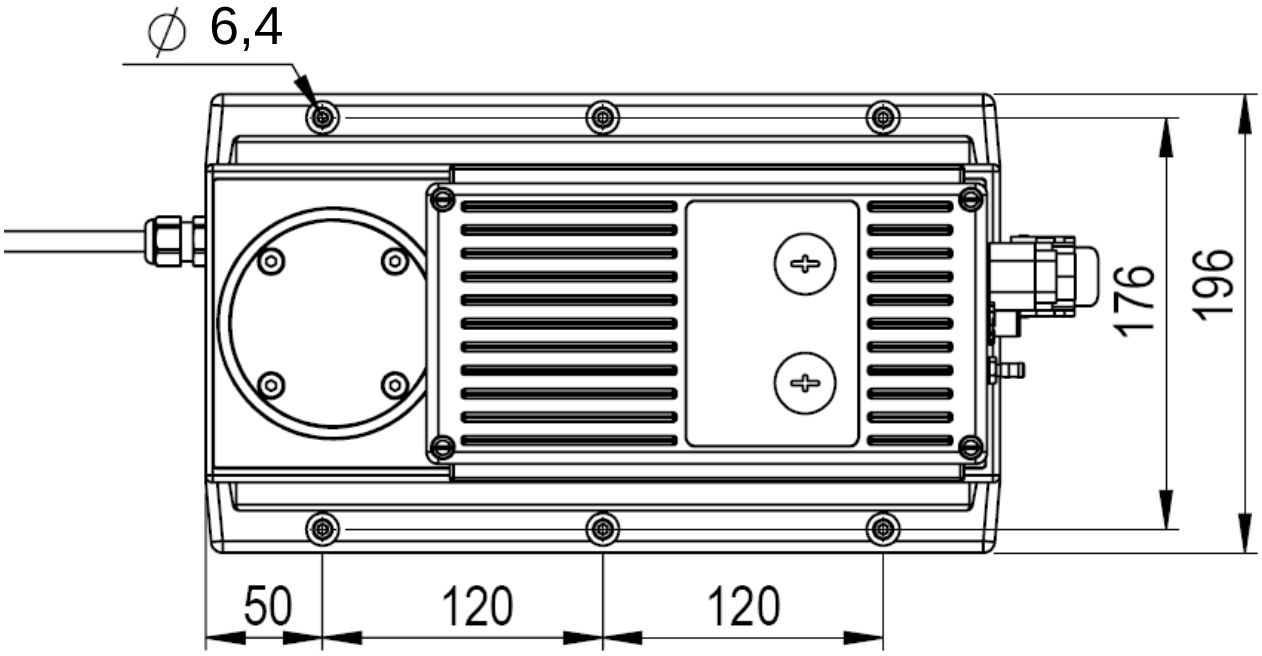


Zur Befestigung an der Wand sind M6 Schrauben mit ausreichender Länge zu verwenden.

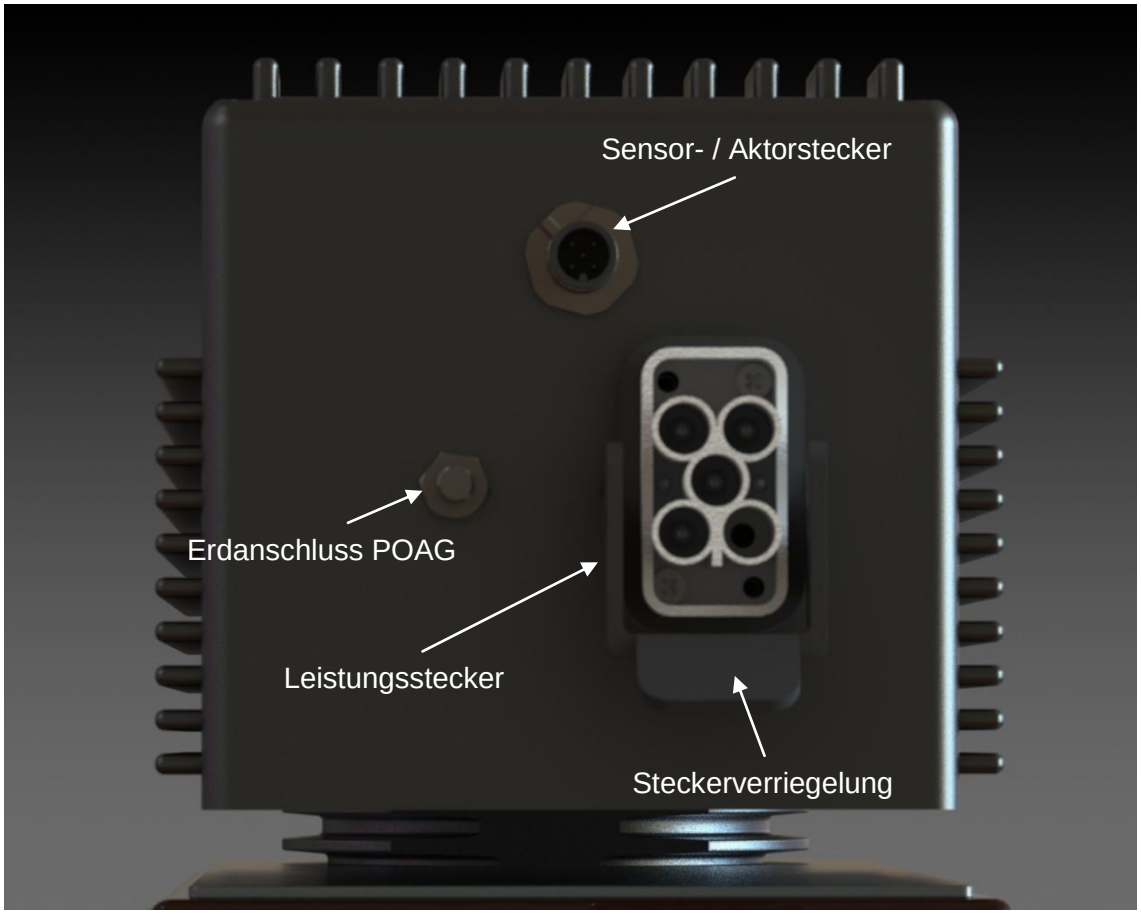
⚠	**ACHTUNG** Zu starkes anziehender Schrauben kann zu Rissen im Epoxidharz und Verletzungsgefahr durch herabfallen führen
⚠	Der Hochspannungserzeuger enthält spannungsführende Teile und darf nur vom Hersteller geöffnet werden.
!	Zur Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen wird empfohlen, den Generator auf eine geerdete, leitfähige Unterlage zu schrauben.

4.3. Befestigungs-Massblatt



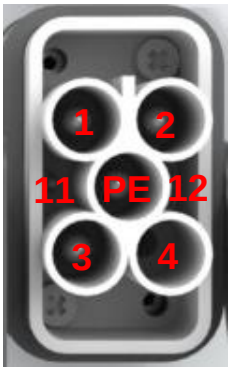


4.4. Elektrische Installation / Steckerbelegungen



4.4.1. Leistungsstecker

ILME CQM 04/2 bzw. Harting HAN Q 4/2		
Pin	Beschreibung	Signal
1	Stromversorgung L1	400 V
2	Stromversorgung L2	400 V
3	Stromversorgung L3	400 V
4	Nicht benützt	-
PE	Schutzleiter	PE
11	Rückmeldung	Potentialfrei 24V/1A
12	Rückmeldung	Potentialfrei 24V/1A



ACHTUNG

Die Leistungsversorgung erfolgt über einen 7poligen Stecker z.B. HARTING HAN Q 4/2 oder ILMA Typ CQM 04/2. **Die Stecker-verriegelung muss vor Inbetriebnahme verriegelt sein** (s. Bild)

Die Stromversorgung muss der Überspannungskategorie III oder besser entsprechen. Die Zuleitung darf höchstens mit. **16 A** abgesichert sein.

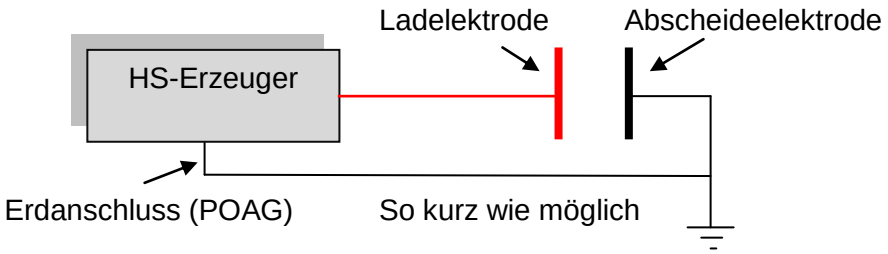
Der Anschluss PE muss an ein Schutzleitersystem angeschlossen sein, welches denn Sicherheitsbestimmungen entspricht

Stecker und die Buchse müssen in **einwandfreiem Zustand** sein.

	Die Steckverbindung muss mindestens IP54 erfüllen. **Die Rückmeldekontakte (RM) sind für 24 V / 1A ausgelegt. Sie dürfen nur an Schutzkleinspannungssysteme angeschlossen werden.**
!	Zur Verbesserung der Störfestigkeit wird in Industrienetzen der Einsatz einer **4% 2A** Netzdrossel in den 400V-Zuleitungen empfohlen. Z.B. Block Trafo **LR3 40-4/2** (14mH)
⚠	Bei Einsatz einer 2A Netzdrossel darf die Zuleitung mit höchstens **2A** abgesichert sein.
i	Beim Einsatz mehrerer Generatoren können diese auch über eine gemeinsame 4% Drossel gespeist werden. **Der Bemessungsstrom der Drossel muss dabei pro Generator 2A berücksichtigen**. Maximal 16A für 8 Generatoren.

4.4.2. Erdanschluss

Der Erdanschluss POAG dient zum Schliessen des Hochspannungs-Stromkreises zwischen Hochspannungserzeuger und Abscheideelektrode:



!	**ACHTUNG** Der Erdanschluss (Abb. 1/3) muss mit einer POAG Buschse (s. Bild) kontaktiert sein und mit min. 4 mm^2 so kurz wie möglich mit der Betriebserde der Erdelektrode verbunden sein. Diese Verbindung sollte nicht parallel zu Stromversorgungen oder Feldbusleitungen verlegt werden.

Bezeichnung: Winkelbuchse für Potenzialausgleich POAG
Crimpanschluss
Art.-Nr.: 260066

⚠	**ACHTUNG** Der Erdanschluss ersetzt nicht den Schutzleiter (PE am Leistungsstecker)

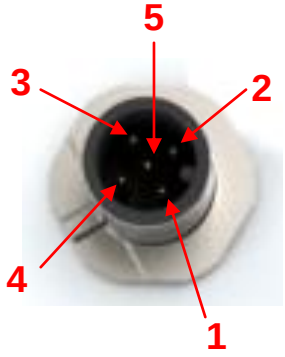
4.4.3. Hochspannungsanschluss

	Der 4mm Hochspannungs-Kontaktpin des Hochspannungskabels muss komplett eingesteckt sein und die Zugentlastungsverschraubung muss angezogen sein.
	ACHTUNG Wenn geschirmtes HS-Kabel verwendet wird, muss der Schirm geerdet werden

4.4.4. M12 Sensor- / Aktorstecker (Schutzkleinspannung)

Die Versorgung der Steuerung erfolgt gemeinsam mit der CAN-Verbindung über einen M12 Sensor/ Aktorstecker.

M12 Stecker 5 polig		
Pin	Beschreibung	Signal
1	Schirm	GND
2	V+	24 V DC
3	V-	0 V DC / GND
4	CAN_H	CAN High
5	Can_L	CAN Low
Verschraubung		Schirm



!	**ACHTUNG** Die Steuerleitung muss geschirmt ausgeführt sein. Der Betrieb ist nur bei angezogener Verriegelungsmutter des M12 Steckers zulässig.
	Für das Gegenstück muss mindestens eine IP 54 Ausführung verwendet werden.
i	Ein CAN Bus muß an einer Stelle im Bus mit 120 Ohm abgeschlossen werden. Der Generator hat keinen 120 Ohm Abschlußwiderstand eingebaut, dieser muss also zusätzlich an den Bus angeschlossen sein.

5. Normalbetrieb

Es gelten die Vorgaben für die bestimmungsgemäße Verwendung nach EN 50348. Darüber hinaus müssen die Betriebsanleitungen der betreffenden elektrostatischen Anlage beachtet werden!

Die Bedienung der Anlage darf nur durch eine geschulte Bedienungsmannschaft erfolgen. Das Personal ist in angemessenen Abständen über die Unfallverhütungsvorschriften, und über die Anlagenbedienung zu informieren.

!	**ACHTUNG** Die 400 V Versorgung sollte nur getrennt werden, wenn die Hochspannung zuvor ausgeschaltet wurde. Ausnahme: Not-Aus bei Gefahrensituation.
	ACHTUNG Bei Arbeiten bei denen mit dem Hochspanungsausgang verbundene Teile erreicht werden können muss: Die Hochspannung abgeschaltet sein. Alle hochspannungsführenden Teile auf eine Entladeenergie von weniger als 350 mJ entladen sein Die 400 V Versorgung sicher getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein. Die hochspannungsführenden Teile mit einem geeigneten Erdstab geerdet werden.
!	Die Hochspannungskaskade und der Hochspannungstrafo sind in einem Gehäuse mit Kühlrippen untergebracht. Damit die Kühlrippen ihre Funktion nicht verlieren müssen diese sauber gehalten werden. Bei Verschmutzung müssen diese mit einem geeigneten Reinigungsmittel gereinigt werden.

Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten der umgebenden Anlage sind grundsätzlich die Vorschriften bei Normalbetrieb des HS-Generators zu beachten. An unter Spannung stehenden elektrischen Anlagen darf nicht gearbeitet werden.

5.1. Sicheres Abschalten der Hochspannung vor dem Zugang

Um die Sicherheit zu gewährleisten muss vor und während einer Freigabe des Zugangs zu hochspannungsführenden Bauteilen folgende Abfolge eingehalten und auch durch technische Maßnahmen sichergestellt werden:

1. Hochspannung über CAN-Kommando abschalten

2. Abwarten bis „sicher aus“ über den Rückmeldekontakt gemeldet wird.Dies sollte nach 60s spätestens erfolgt sein. Im Interesse der Sicherheit sollte auch dies überwacht werden, um zu erkennen, wenn sich z.B. die Anlagenkapazität verändert.

3. Abschalten der 400V-Versorgung

4. Sichern gegen Wiedereinschaltung.

5. Durch den Wegfall der 400V-Versorgung melden die Generatoren nun wieder „unsicher“. Dies ist systembedingt und i.O.

6. Zur weiteren Sicherheit sollte nach dem Abschalten der 400V eine Wartezeit von 60 Sekunden bis zur Freigabe des Zuganges eingefügt werden.

7. Erdstab zur Erdung der im Betrieb Hochspannung führenden Teile verwenden

6. Wartung und Reparatur

Es gelten die Vorgaben für die bestimmungsgemäße Verwendung nach EN 50348 und die Sicherheitsbestimmungen bei Normalbetrieb. Darüber hinaus müssen die Betriebsanleitungen der betreffenden elektrostatischen Anlage beachtet werden !

Der Hochspannungserzeuger enthält keine Wartungsteile. Er kann nur vom Hersteller repariert werden.

Für die Trennung der Leitungen empfiehlt sich folgende Reihenfolge:

1. Leistungsstecker trennen
2. Sensor/Aktor-Stecker trennen
3. HS-Anschluss trennen
4. Erdanschluss trennen

	ACHTUNG Wenn ein Generator aus einer Anlage ausgebaut wird, sollten keine im Betrieb Hochspannung führenden Teile berührt werden, ohne diese vorher über einen Erdstab geerdet zu haben. Der Erdanschluss des Generators muss dabei angschlossen sein. **Dies gilt besonders bei defekten Generatoren.**
	ACHTUNG Der Hochspannungserzeuger enthält spannungsführende Teile und darf nur vom Hersteller geöffnet werden.
!	Jede Art von Gewährleistung erlischt, wenn das Gerät geöffnet, verändert, Teile gegen nicht Originalteile ersetzt wurden.

7. Aufbau- und Funktionsbeschreibung

7.1. Allgemeines

Der Hochspannungserzeuger ist in kompakter Bauweise aufgebaut. Die Steuerung, Endstufe, der HS-Trafo und die HS-Kaskade sind in einem Gerät vereint. Versorgt wird die Einheit mit 3 Phasen 400 V 50/60 Hz. Die Steuerung wird getrennt mit 24 V Versorgt. Die Leistungsendstufe verfügt über einen eigenen µController welcher eine exakte und sehr schnelle Regelung gewährleistet. Das Steuermodul übernimmt mit einem getrennten Microcontroller alle Steuerfunktionen und stellt die Kommunikation nach Extern mittels CANopen her.

Die Temperatur der Endstufe und des Aluminiumgehäuses werden überwacht. Sollte die Temperatur unzulässig ansteigen erfolgt zuerst eine Warnmeldung und bei weiterem Anstieg eine Abschaltung.

7.2. Sicherheitskonzept

Die Kommunikation der beiden µController wird permanent überwacht. Sobald die Kommunikation gestört oder unterbrochen ist, wird abgeschaltet und ein Fehler gemeldet.

Der interne Messwiderstand der Kaskade, die Strommessung und die interne Schutzbeschaltung werden bei jedem Einschalten der Hochspannung einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Diese Prüfung läuft am Anfang der Hochlauframpe und ist nach ca. 200 ms abgeschlossen. Bei nichtbestandener Prüfung wird unverzüglich abgeschaltet und ein Fehler gemeldet.

Die tatsächlich anliegende Hochspannung wird permanent gemessen und überwacht. Per CANopen kann der Steuerung die Anlagenkapazität vorgegeben werden. Die Werkseinstellung liegt bei 3 nF .

Der µController berechnet nach der Formel:

$$E = C1/2 \times U^2$$

E = Restenergie in Joule [J]
C = Anlagenkapazität in Farad [F]
U = Spannung in Volt [V]

den gefährlichen Spannungslevel.

Grundlage sind hierbei 0,24 mJ. Bei 3 nF und 0,24 mJ liegt die Spannungsschwelle bei 400 V. Sobald die anliegende Hochspannung über diesem Wert liegt wird “unsicher“ gemeldet, unabhängig ob die Hochspannung eingeschaltet ist oder nicht. Liegt die Hochspannung unter 400 V (bei Einstellung 3nF) wird “sicher“ gemeldet. Die Meldung wird über CANopen ausgegeben und steht zusätzlich als potentialfreier Relaisausgang zur Verfügung. Das Relais ist ein Sicherheitsrelais und wird permanent überwacht. Als zusätzliche Sicherheit wird das Relais nach Abschalten der Hochspannung unabhängig von UIst um 10 Sekunden verzögert (Siehe auch 4.3).

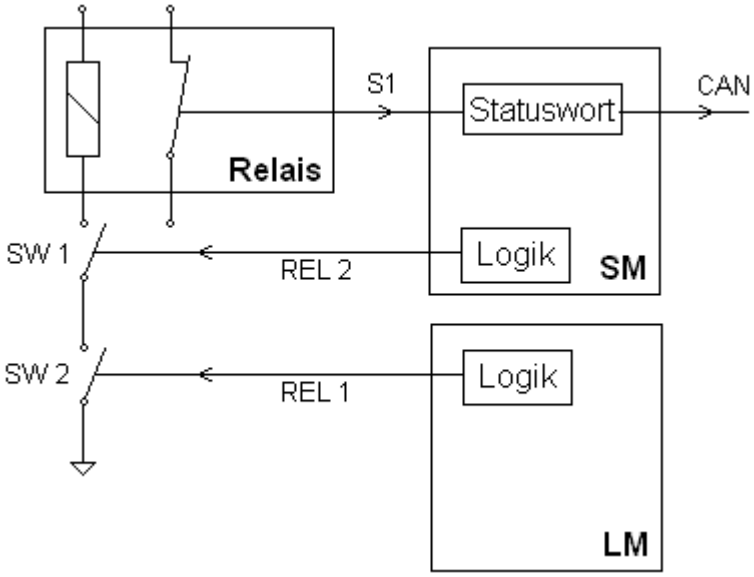
Hochspannung-EIN wird zusätzlich per CANopen gemeldet, wenn die Hochspannung eingeschaltet ist und die Ausgangsspannung mindestens 90 % von Usoll erreicht hat.

Die 400 V Eingangsspannung wird auf dem Leistungsmodul gemessen und überwacht. Bei mehr als 10% Überspannung wird abgeschaltet und ein Fehler gemeldet. Sollten die 400 V nicht anliegen wird ebenfalls ein Fehler ausgegeben.

Die Software des Leistungsmoduls und des Steuermoduls wird permanent geprüft und überwacht. Bei Fehler wird abgeschaltet und ein Fehler ausgegeben.

7.3. Beschreibung der Sicherheitsrückmeldung

Der Zustand des Hochspannungserzeugers wird über das Bit „Gerät ist sicher aus“ im Statuswort (Siehe im Dokument „Erklärung des Statusworts“) eines PDOs durch CAN-Schnittstelle übermittelt. Wie in der Abbildung dargestellt, entspricht das Bit „Gerät ist sicher aus“ dem Zustand des Sicherheitsrelais. Das Bit wird gesetzt, wenn der Hochspannungserzeuger sich in einem sicheren Zustand befindet und das Sicherheitsrelais geschlossen ist. Das Bit wird rückgesetzt, wenn der Hochspannungserzeuger sich in einem unsicheren Zustand befindet und damit das Sicherheitsrelais offen ist.



Das Sicherheitsrelais wird sowohl durch das Steuermodul als auch das Leistungsmodul angesteuert. Nur wenn die Steuersignale REL1 und REL2 gleichzeitig gesetzt sind, werden die Schalter SW1 und SW2 geschlossen und wird das Sicherheitsrelais angezogen. Die Steuerbedingungen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Die Plausibilität des Sicherheitsrelais wird durch eine Überwachungsfunktion geprüft. Wenn das Sicherheitsrelais sich von den Steuersignalen nicht ansteuern lässt, wird das „Safety Fehler“ im Statuswort gesetzt. Die Plausibilität des Sicherheitsrelais kann auch durch das Bit „Sicherheitskontakt ÖFFNEN“ im Steuerwort geprüft werden. Das Sicherheitsrelais kann nur dann von diesem Bit gesteuert werden, wenn die Hochspannung nicht eingeschaltet ist (das Bit „Hochspannung EIN“ ist gleich 0). Der Zustand des Sicherheitsrelais kann durch das Bit „Sicherheitskontakt OFFEN“ im Statuswort ermittelt werden. Wenn das Sicherheitsrelais richtig funktioniert, muss das Bit „Sicherheitskontakt OFFEN“ gleich dem Bit „Sicherheitskontakt ÖFFNEN“ sein.

Steuersignal	Zustand	Bedingungen
REL 1	1 sicher	1. Das Bit „Hochspannung EIN“ im Steuerwort ist gleich 0. 2. Das Bit „Sicherheitskontakt ÖFFNEN“ im Steuerwort ist gleich 0. 3. Die Ausgangsspannung ist kleiner als den Sicherheitslevel, dem die Restenergie entspricht. 4. Keine relevante Störung vom SM und LM ist erkannt. (Siehe unten)
	0 unsicher	Irgendeine obige Bedingung ist nicht erfüllt.
REL 2	1 sicher	1. Keine relevante Störung vom LM ist erkannt. (Siehe unten) 2. Die 10-Sekunden-Wartezeit nach HV-AUS (Rücksetzen des Bits „Hochspannung EIN“ im Steuerwort) ist abgelaufen.
	0 unsicher	Irgendeine obige Bedingung ist nicht erfüllt.

⚠	**ACHTUNG** Das Sicherheitsrelais sollte mindestens monatlich durch das Bit Sicherheitskontakt öffnen von der übergeordneten Steuerung getestet werden.

Bei folgenden Störungen wird das Sicherheitsrelais **geöffnet**:

Störungmeldungen des Steuermoduls:		
Störung	**Ursache**	**Behebung**
Strommessung*	Wenn die Strommessung oder Imess-Supressordiode in der Testphase(kurz nach dem HS-einschalten) nicht in Ordnung ist.	Überprüfung durch Hersteller erforderlich.
Udutycycle*	Wenn die Ausgangsleitung nicht in dem Bereich liegt, dem die Stellgröße des Reglers entspricht.	Hochspannungskreis auf Kurzschluss überprüfen. Falls Fehler dauerhaft auftritt: Überprüfung durch Hersteller erforderlich.
ProgrammPrüfung*	Wenn die Checksumme des Programms nicht stimmt.	Überprüfung durch Hersteller erforderlich

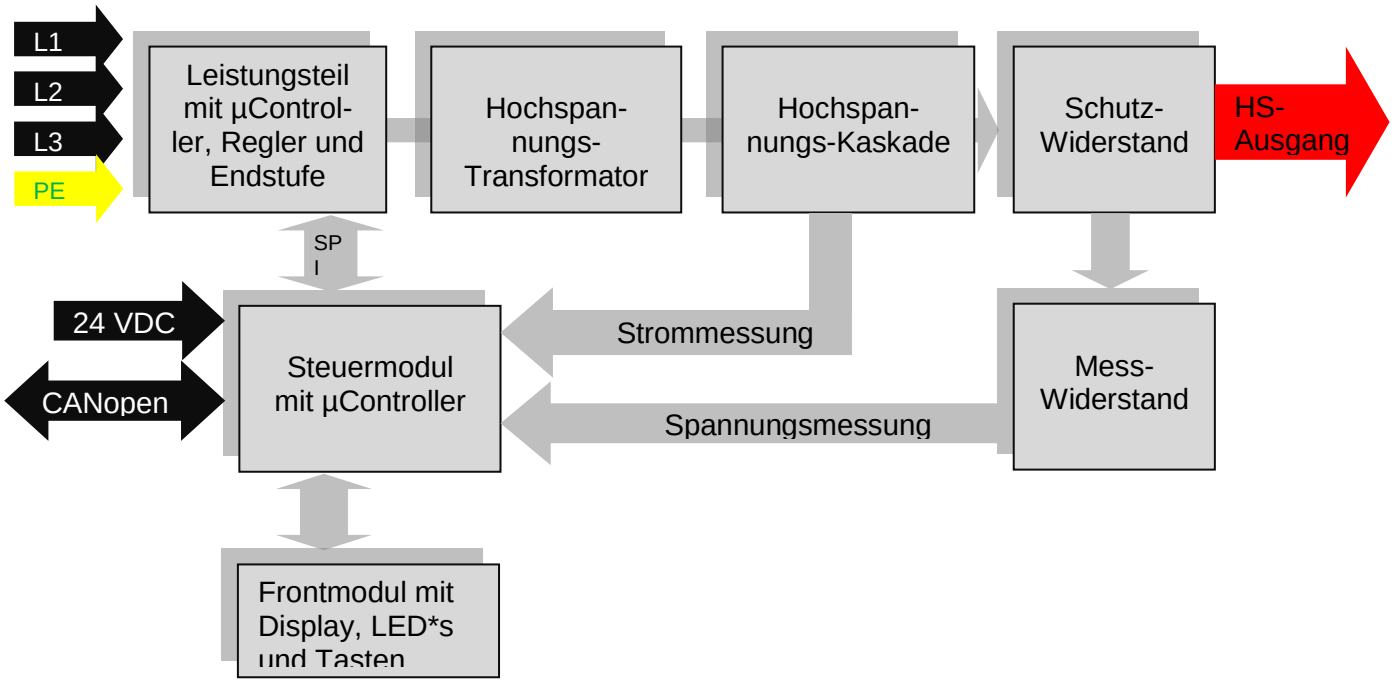
400V-Versorgungsspg	Wenn die 400V-Versorgungsspannung fehlt oder die Kommunikation zwischen Leitstungsmodul und Steuermodul unterbrochen wird.	Versorgungsspannung überprüfen. Falls Fehler dauerhaft auftritt: Überprüfung durch Hersteller erforderlich.
Safety*	Wenn die Plausibilitätsprüfung des Sicherheitsrelais durchgefallen ist	Überprüfung durch Hersteller erforderlich.
Selbsttest*	Wenn die Ausgangsspannung innerhalb 200 ms 2,8 KV nicht erreicht, hat der HS-Erzeuger den Selbsttest nicht bestanden.	Hochspannungskreis auf Kurzschluss überprüfen. Sonst: Überprüfung durch Hersteller erforderlich.
Störung des Leistungsmoduls:		
Shutdown-LM	Wenn die Ausgangsspannung größer als ca. 140 kV ist.	Fehler quittieren Falls Fehler dauerhaft auftritt: Überprüfung durch Hersteller erforderlich.
Intern-Kommunikation	Wenn die Kommunikation zwischen Steuermodul und Leistungsmodul über die SPI-Schnittstelle gestört wird.	Fehler quittieren. Versorgungsspannungen überprüfen.

⚠	Die mit * gekennzeichneten Störungen **(Strommessung, Udutycycle, ProgrammPrüfung, Safety, Selbsttest)** deuten auf dauerhafte Fehler des Gerätes hin. Diese Fehler können möglicherweise die Funktion der Rückmeldung „sicher aus“ verfälschen. Diese sollten deshalb nicht quittiert werden, ohne geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die eine Gefährdung ausschließen (Siehe dazu die Hinweise unter Wartung und Reparatur).

Folgende Störungsmeldungen sind nicht geräte- sondern betriebsbedingt und führen nicht zur Rückmeldung „unsicher“:

Störungmeldungen des Steuermoduls (SM)		
Störung	**Ursache**	**Behebung**
Umin	Wenn die Ausgangsspannung beim I-Betrieb kleiner als der Schwellenwert im Objekt-verzeichnis ist.	Parameter überprüfen und ggf. an Betriebsverhältnisse anpassen. Hochspannungs-kreis auf Kurzschluss/ Kriechströme überprüfen. Fehler quittieren.
Imax	Wenn der Ausgangsstrom beim U-Betrieb größer als der Schwel-lenwert im Objektverzeichnis ist.	Parameter überprüfen und ggf. an Betriebsverhältnisse anpassen. Hochspannungs-kreis auf Kurzschluss/ Kriechströme überprüfen. Fehler quittieren
Übertemperatur Kaskade	Wenn die Temperatur der Kaska-de über 65 °C ist.	Umgebungstemperatur überprüfen (max. 50°C). Lüfter überprüfen. Kühlrippen überprüfen (s. 4.1)
Übertemperatur Leistungsmoduls	Wenn die Temperatur des Leis-tungsmoduls über 75 °C ist.	Umgebungstemperatur überprüfen (max. 50°C). Überprüfung durch Hersteller erforderlich.
Ungültiger Parameter	Wenn irgendein Parameter im Objektverzeichnis mit einem un-gültigen Wert eingestellt wird.	Parameter überprüfen.
Nodeguarding	Wenn der Generator innerhalb der Lifetime kein Nodeguarding-Objekt empfangen hat. (Die Kommunikation über den CAN-Bus ist unterbrochen.)	CAN-Verbindung überprü-fen. Anlagensoftware überprüfen.
Störung des Leistungsmoduls (LM)		
Überspannung	Wenn 400V-Versorgungsspannung über 10 Prozent zu hoch ist.	Versorgungsspannung überprüfen. Fehler quittieren.

7.4. Blockschaltbild



7.5. Technische Daten

Versorgungsspannung	400 V 50/60 Hz 3 Phasen max. 1 A (Leistungsteil)
	24 V DC max. 250 mA (Steuerung)
Ausgangsspannung	10-120 kV
Ausgangsstrom	2 mA
Umgebungsbedingungen	+5°C bis 50°C bzw* 55°C, max. 70% r.F.
Lagertemperaturen	-20°C - +70°C
Abmessungen	Ca. 400 x 200 X 200
Gewicht	Ca 14 kg
Schutzart	IP 65
HS-Anschluss	Anodenrohr mit 4 mm Buchse.
Busanbindung	CANopen
Betriebsarten	Strom- und Spannungskonstant
Sicherheit	Rückmeldekontakt “sicher entladen“
Display + Tasten	Einzeilig 16 Ziffern, 2 Tasten 3 LED‘s Zum Einstellen der Busadresse und Anzeigen von Strom und Spannung im laufenden Betrieb

* Betrieb bis 55°C. Die temperatur-optimierte Version des Generators (erkennbar an den Kühlrippen des Elektronikgehäuses) lässt einen Betrieb oberhalb 50 Grad bis 55 Grad zu. Die Innentemperatur des Gerätes wird überwacht und ggf. wird eine Warnung ausgegeben.

8. Inbetriebnahme der CANopen-Schnittstelle

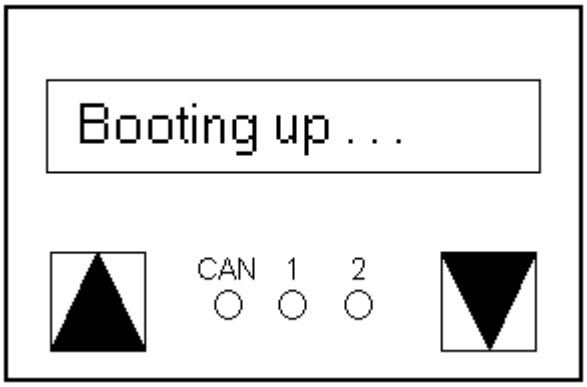
⚠	**ACHTUNG** **Die Node-Guarding-Funktion in der übergeordneten Steuerung muss aktiviert sein. Das ist notwendig, um Unterbrechungen in der Kommunikation mit dem CAN-Master zu erkennen und dann die Hochspannung abzuschalten.**

8.1. Erste Einstellung der Node-ID und Baudrate

Damit die übergeordnete Steuerung mit dem Generator über die CAN-Schnittstelle kommunizieren kann, muss zuvor Adresse und Baudrate am Gerät eingestellt werden.

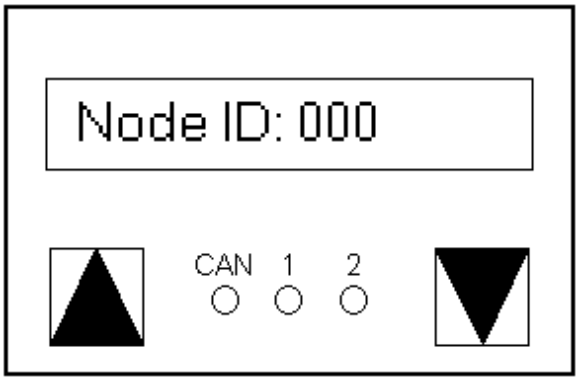
i	**HINWEIS** Diese Einstellungen sind auch ohne Leistungsversorgung möglich
i	**HINWEIS** Werksseitig ist die Node ID 2 eingestellt

Nach dem Anlegen der 24V-Versorgung im M12-Stecker wird auf dem Display des Hochspannungserzeugers (Bild 3.a / 1) für ca 5s der Text „Booting up…“ gezeigt:



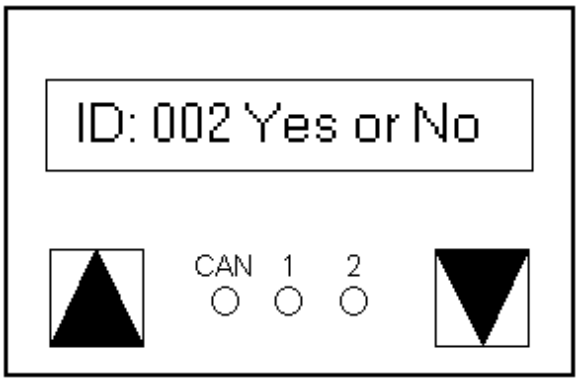
Booting up

Nach dem Starten wird der Text „Node ID: XXX“ auf dem Display gezeigt. Wenn XXX gleich 000 ist, bedeutet es dass, keine gültige gespeicherte Node-ID im EEPROM vorhanden ist:



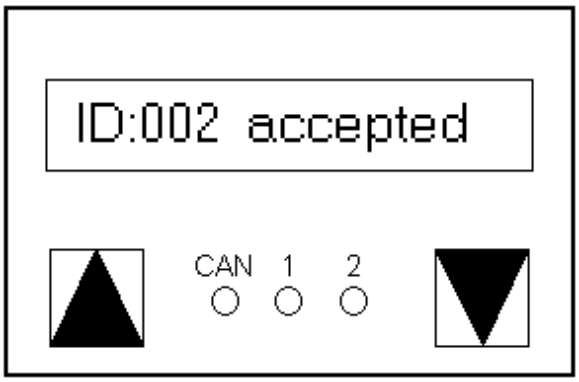
Node ID ist nicht vorhanden

3Die Generatorsteuerung wird solange warten, bis eine gültige Node-ID per Tasten eingegeben wird. Durch die linke Taste kann die Stelle gewählt werden. Beim Drücken der rechten Taste wird die Zahl der entsprechenden Stelle um eins hochgezählt. Zur Bestätigung müssen die beiden Tasten gleichzeitig gedrückt und für 1 Sekunde gehalten werden. Wenn die gelbe und die blaue LEDs leuchten, ist die Node-ID angenommen worden. Wenn die beiden Tasten losgelassen werden, wird die eingegebene Node-ID auf dem Display angezeigt:



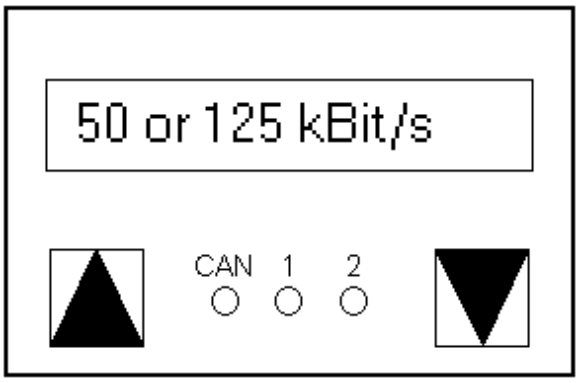
Eingegebene Node-ID

Zum Bestätigen muss die linke Taste gedrückt werden, damit der Cursor auf „YES“ steht. Und dann muss die rechte Taste gedrückt werden, damit die Bestätigung angenommen wird. Wenn „NO “ ausgewählt wird, kann eine neue Node-ID eingegeben werden. Nachdem die Node-ID angenommen wird, wird ein Bestätigungstext auf dem Display angezeigt:



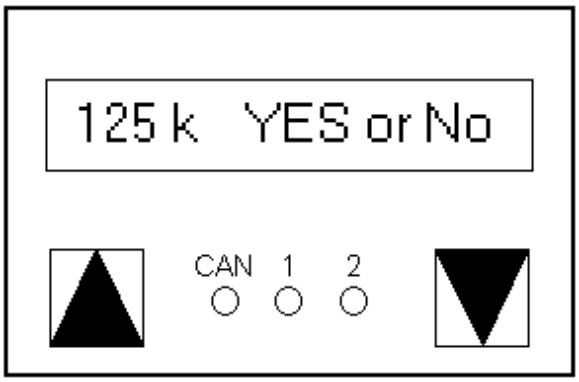
Node-ID ist angenommen

Anschließend wird die Baudrate abgefragt:



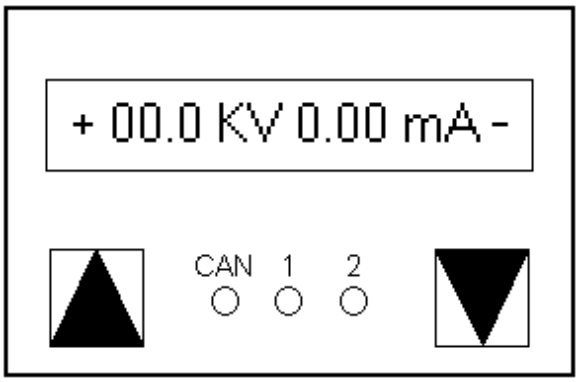
Baudrate wird gefragt

Durch die linke Taste kann die Baudrate zwischen 125 kbit/s und 50 kbit/s ausgewählt werden. Die rechte Taste ist zur Bestätigung. Durch die rechte Taste wird die ausgewählte Baudrate auf dem Display angezeigt und es wird eine Bestätigung erwartet:



Ausgewählte Baudrate

Nach der Bestätigung der Baudrate wird eine Bootup-Message über die CAN-Schnittstelle des Hochspannungserzeugers geschickt. Auf dem Display wird der Text „+ 00.0 KV 0.00mA –“ angezeigt:



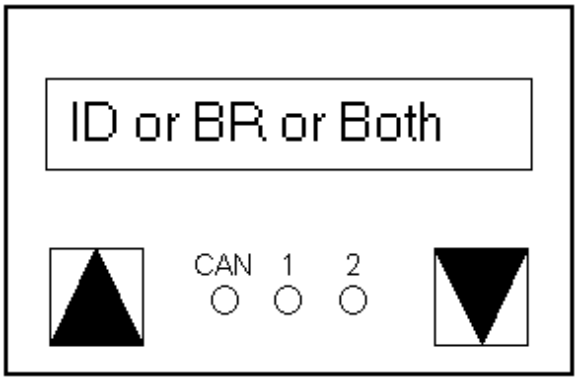
Istwerte von der Spannung und dem Strom

Dies ist die Anzeige während des Betriebs. Wird im Betrieb die CAN-Verbindung unterbrochen, dann erscheint der Text „**BF CANopen**“.

8.2. Veränderung der Node-ID und/oder Baudrate

Wenn XXX gleich eine Zahl zwischen 1 und 127 ist, bedeutet es, dass bereits eine gültige Node-ID eingestellt wurde. Wenn keine Änderung der Node-ID oder der Baudrate per Tasten erfolgt, wird nach 5 Sekunden die Bootup-Message über die CAN-Schnittstelle des Hochspannungserzeugers geschickt und der Generator ist bereit . Auf dem Display wird der Text „+ 00.0 KV 0.00mA -“ angezeigt.

Wenn die Node-ID oder die Baudrate geändert werden sollte, muss eine der beiden Tasten innerhalb 5 Sekunden nach dem Anzeigen der Node-ID gedrückt werden. Auf dem Display wird der Text „ID or BR or Both“ angezeigt:



Optionen der Änderungen

Die linke Taste ist für die Auswahl der Optionen. Die rechte Taste ist für die Bestätigung der Optionen. Wenn nur die Node-ID geändert werden muss, muss nur die „ID“ ausgewählt werden. Genau so gilt es auch für die Baudrate. Wenn die Node-ID und die Baudrate geändert werden müssen, muss die Option „Both“ ausgewählt werden.

9. Beschreibung der CANopen-Schnittstelle

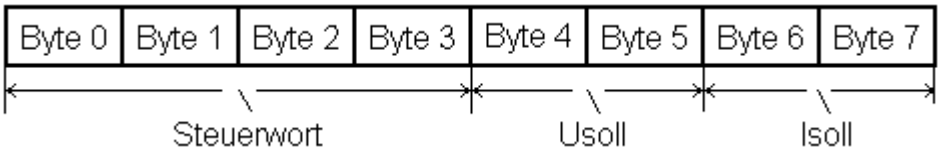
Wenn eine Bootup-Message über die CAN-Schnittstelle des Hochspannungserzeugers geschickt wird, dann ist der Hochspannungserzeuger betriebsbereit.

Sobald die übergeordnete Steuerung den Generator in den „Operational Mode“ versetzt hat, kann dieser über die im folgenden PDOs und SDOs gesteuert bzw abgefragt werden. Im Wesentlichen sind dies Status- und Steuerworte mit Bits sowie verschiedenen Parameterbytes bzw -worte. (s. Übersicht am Schluss der Bedienungsanleitung)

9.1. Das Steuerwort

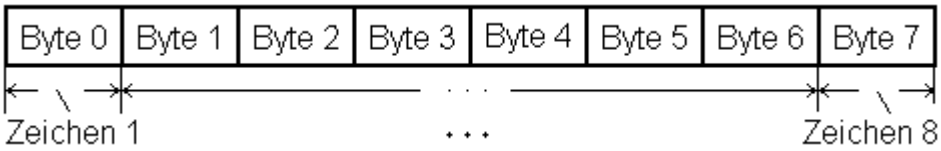
Durch das Empfangs-PDO „RXPDO1“ mit der COB-ID „0x200+Node-ID“ wird der Hochspannungserzeuger angesteuert. Der Text auf dem Display kann durch PDO „RXPDO2“ (COB-ID: 0x300+Node-ID) und „RXPDO3“ (COB-ID: 0x400+Node-ID) eingegeben werden. Der Zustand des Hochspannungserzeugers wird in dem Senden-PDO „TXPDO1“ mit der COB-ID „0x180+NODE-ID“ gespeichert und per SYN-Objekt abgefragt wird.

Der Dateninhalt im RXPDO1 enthält drei Objekte aus dem Objektverzeichnis. Die drei Objekte sind so angeordnet:



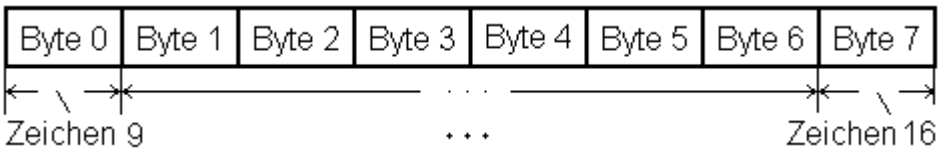
Dateninhalt des RXPDO1

Der Dateninhalt im RXPDO2 enthält die Zeichen 1 bis 8 auf dem Display:



Dateninhalt des RXPDO2

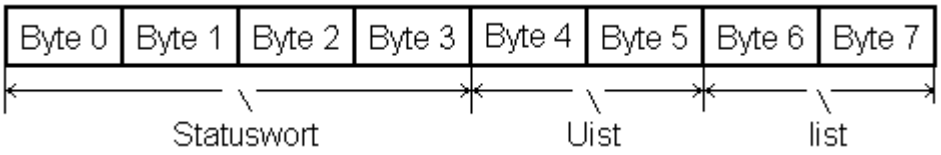
Der Dateninhalt im RXPDO3 enthält die Zeichen 9 bis 16 auf dem Display. (Siehe Abbildung 5.2.3.) Sobald der Text auf dem Display von RXPDO2 und RXPDO3 überschrieben wird, werden die Ausgangsspannung und der Ausgangsstrom auf dem Display überschrieben. Das Display zeigt dann nur die Inhalte, die RXPDO2 und RXPDO3 enthalten.



Dateninhalt des RXPDO3

9.2. Das Statuswort

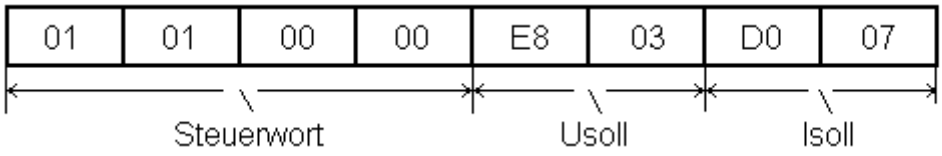
Der Dateninhalt im TXPDO1 enthält drei Objekte aus dem Objektverzeichnis. Die drei Objekte sind so angeordnet:



Dateninhalt des TXPDO1

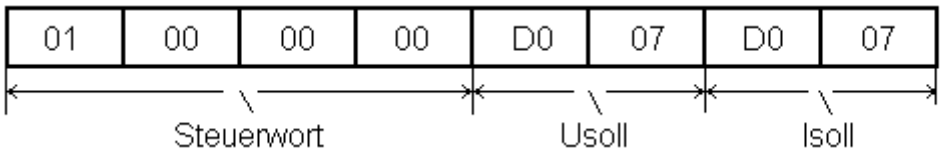
Beispiel: 10kV, U-Betrieb, 2mA:

Der Generator liefert 10kV geregelt. Wird allerdings der Strom von 2mA erreicht, dann wird auf diesen Wert begrenzt, d.h. ggf geht die Spannung zurück. Die Zahlen sind hier Hexadezimalzahl dargestellt.



RXPDO1 für 10 kV und 2 mA im U-Betrieb

Beispiel: 20kV, I-Betrieb, 2mA:
Im I-Betrieb sind die Rolle vom Usoll und Isoll gegeneinander getauscht. Wenn der Hochspannungserzeuger z.B. für 2 mA und 20 kV durch RXPDO1 mit I-Betrieb eingeschaltet wird, begrenzt der Usoll die Ausgangsstrom nicht, solange die Ausgangsspannung kleiner als 20 kV ist. (Siehe Abbildung 5.3.3.) Wenn die Ausgangsspannung 20 kV erreicht, wird der Ausgangsstrom nicht weiter steigen. (Der Hochspannungserzeuger verhält sich dann wie im U-Betrieb).



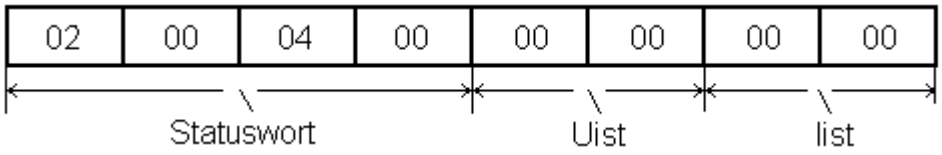
RXPDO1 für 20 kV und 2 mA im I-Betrieb

9.3. Ausgabe von Meldungen und Warnungen

Unter bestimmten Bedingungen schaltet der Hochspannungserzeuger die Ausgangsspannung ab. Dies können vom Anwender vorgegebene Bedingungen sein, wie z.B. Umin-Schwelle bei I-Betrieb, Anzahl Überschläge erreicht etc. Außerdem finden permanent Selbsttests sowie eine Temperaturüberwachung statt, die zu Warnmeldungen oder zum Abschalten führen.

Der Generator setzt in diesen Fällen das entsprechende Bit sowie immer die Sammelmeldung „Sammelstörung“ im Statuswort

Der Hochspannungserzeuger befindet sich dann in einem Fehlerzustand. Der Zustand des Hochspannungserzeugers kann aus dem TXPDO1 per SYN-Objekt ermittelt werden. Wenn die Hochspannung z.B. wegen des Überschritts von Imax bei U-Betrieb abgeschaltet wird, sieht der TXPDO1 folgendermaßen aus:

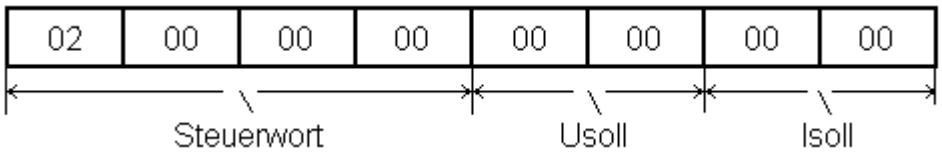


TXPDO1 für Imax-Abschaltung bei U-Betrieb

Die Ausgangsspannung und der Ausgangsstrom werden im idealen Fall auf 0 zurückfallen. Die Geschwindigkeit ist von der Anlagenkapazität abhängig.

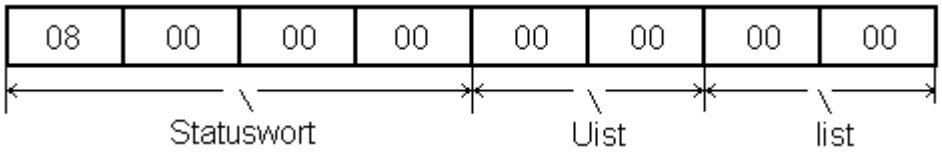
9.4. Quittieren einer Meldung

Die Störung muss quittiert werden bevor die Hochspannung wieder eingeschaltet werden kann. Die Störung sollte durch RXPDO1 wie z.B. hier angezeigt quittiert werden:



RXPDO1 für Störung quittieren

Wenn die Störung quittiert wird und die Ausgangsspannung unter dem Sicherheitslevel ist und 10 Sekunde nach der Abschaltung vorbei ist, wird der Sicherheitskontakt geschlossen. Der Zustand des Hochspannungserzeugers ist dann z.B. wie folgt:



TXPDO1 zeigt einen sicheren Zustand

Die Ausgangsspannung und der Ausgangsstrom könnten wegen z.B. der Restenergie kleine Werte haben. Wenn die Störung quittiert wird, aber die Ausgangsspannung nicht unter der Sicherheitslevel oder die 10 Sekunde nicht vorbei ist, sieht der Zustand des Hochspannungserzeugers wie folgt aus:

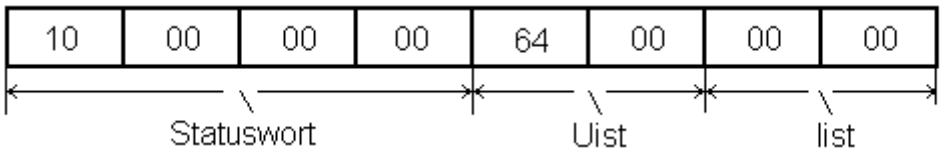


Bild 6.4.c TXPDO1 zeigt einen unsicheren Zustand

Das bedeutet, dass der Hochspannungserzeuger keinen sicheren Zustand feststellen kann, daher bleibt der Rückmeldekontakt geöffnet. Als Beispiel zeigt die Ausgangsspannung 1 kV.

9.5. Beschreibung der Steuerbits

Byte	Bit	Statusbit	Erklärungen
0	0	Hochspannung EIN	1: Die Hochspannung soll eingeschaltet werden 0: Die Hochspannung soll ausgeschaltet werden
	1	Störung quittieren	1: Alle Störungen sollen quittiert werden 0: keine Aktion **Achtung:** Beim Störungquittieren muss das Bit „Hochspannung EIN“ zurückgesetzt werden.
	2	Reserve	
	3	Reserve	
	4	Sicherheitskontakt ÖFFNEN	1: Der Sicherheitskontakt soll geöffnet werden 0: Der Sicherheitskontakt soll geschlossen werden **Achtung:** Nur wenn die Hochspannung ausgeschaltet ist, ist der Sicherheitskontakt steuerbar.
	5	Ansteuerung LED Gelb	1: Die gelbe LED soll eingeschaltet werden. 0: Die gelbe LED soll ausgeschaltet werden.
	6	Ansteuerung LED Grün	1: Die grüne LED soll eingeschaltet werden. 0: Die grüne LED soll ausgeschaltet werden.
	7	Ansteuerung Display-Backlight	1: Die Hintergrundbeleuchtung des Displays soll eingeschaltet werden. 0: Die Hintergrundbeleuchtung des Displays soll ausgeschaltet werden.
1	0	Betriebsart	1: U-Betrieb 0: I-Betrieb
	1	Reserve	
	2	Reserve	
	3	Reserve	
	4	Reserve	
	5	Reserve	
	6	Reserve	
	7	Reserve	
2 + 3	0..7	Reserve	

9.6. Beschreibung der Statusbits

Byte	Bit	Statusbit	Erklärungen
0	0	Hochspannung ist EIN	1: Ausgangspannung größer als 90% vom Spannungssollwert und das Leistungsmodul arbeitet. 0: keine Hochspannung
	1	Sammelstörung	1: Wenn irgendeine einzelne Störung auftaucht. 0: keine Störung
	2	Sammelwarnung	1: Wenn irgendeine einzelne Warnung auftaucht. 0: keine Warnung
	3	Gerät ist sicher aus	1: Ausgangsspannung kleiner als Sicherheitsspannung. Kein Fehler ist vorhanden. Das Sicherheitsrelais ist angezogen. 0: Das Gerät ist im Fehlerzustand und/oder unsicher.
	4	Sicherheitskontakt OFFEN	1: Sicherheitsrelais abgefallen. 0: Sicherheitsrelais angezogen.
	5	Taste Links	1: Linke Taste gedrückt. 0: Wird automatisch zurückgesetzt, wenn das Statuswort per SYN-Objekt abgefragt wird.
	6	Taste Rechts	1: Rechte Taste gedrückt. 0: Wird automatisch zurückgesetzt, wenn das Statuswort per SYN-Objekt abgefragt wird.
	7	Reserve	
1	0	Betriebsart	1: U-Betrieb 0: I-Betrieb Keine Wirkung. Wenn Strom-Sollwert vor Spannung-Sollwert erreicht wird, wird der Strom begrenzt, spricht I-Betrieb. Umgekehrt ist der U-Betrieb.
	1	Lüfterdrehzahl (interner Lüfter)	1: Lüfterdrehzahl weniger als 80% des vorgegebenen Wertes. 0: Lüfterdrehzahl i.O.

Byte	Bit	Statusbit	Erklärungen
	2	Überschlag-Warnung	1: Überschlag erkannt. 0: Wird automatisch zurückgesetzt, wenn das Statuswort per SYN-Objekt abgefragt wird.
	3	Umax erreicht bei I-Betrieb	1: Ausgangsspannung größer als die Schwelle im Objekt-Verzeichnis. 0: Wenn die Ausgangsspannung kleiner als die Schwelle im Objekt-Verzeichnis ist.
	4	Übertemp. Kaskade-Warnung	1: Gemessene Temperatur der Kaskade größer 60 °C. 0: Gemessene Temperatur der Kaskade kleiner 60 °C.
	5	Übertemp.LM-Warnug	1:Gemessene Temperatur des Leistungsmoduls größer 70 °C. 0: Gemessene Temperatur des Leistungsmoduls kleiner 70 °C.
	6	Fehler Strommessung	1: Strommessung oder Supressordiode in der Testphase(kurz nach dem HS-einschalten) nicht in Ordnung. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.
	7	Fehler Udutycycle	1: Ausgangsleistung nicht im Bereich der Stellgröße des Reglers. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.
2	0	Abschaltung ProgrammPrüfung	1: Checksumme des Programms falsch. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.
	1	Umin-Abschaltung bei I-Betrieb	1: Ausgangsspannung beim I-Betrieb kleiner als Schwellenwert im Objektverzeichnis. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.
	2	Imax-Abschaltung bei U-Betrieb	1: Ausgangsstrom beim U-Betrieb hat Schwellenwert im Objektverzeichnis. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.
	3	Reserve	

Byte	Bit	Statusbit	Erklärungen
	4	dI/dt-Abschaltung	1: Änderung des Ausgangsstroms größer als Schwellenwert im Objekt-verzeichnis. Eine einzelne Störung. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird. Der vorgegebene Wert ist so einge-stellt, dass diese Abschaltung deakti-viert ist. Weil diese Abschaltung die Überschlagerkennungsfunktion stört.
	5	Abschaltung nach Überschl./t	1: Überschlagsanzahl innerhalb tü gleich oder größer als der Grenzwertl im Objektverzeichnis ist. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird.
	6	Abschaltung Übertemperatur der Kaskade	1: Temperatur der Kaskade größer 65 °C. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird.
	7	Abschaltung Übertemperatur des Leistungsmodul	1: Temperatur des Leistungsmoduls größer 75 °C. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird.
3	0	Ungültiger Parameter	1: Irrgendein Parameter im Objekt-verzeichnis mit ungültigen Wert ein-gestellt. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird.
	1	Fehler 400V-Versorgungsspg.	1: 400V-Versorgungsspannung fehlt oder die Kommunikation zwischen Leitstungsmodul und Steuermodul unterbrochen. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird.
	2	Safety-Fehler	1: Plausibilitätsprüfung des Sicher-heitsrelais durchgefallen. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird.
	3	Fehler Selbsttest	1: Wenn Ausgangsspannung innhalb 200 ms 3 kV nicht erreicht, hat der HS-Erzeuger den Selbsttest nicht bestanden. 0: Wenn diese Störung nicht auf-taucht oder quittiert wird.

Byte	Bit	Statusbit	Erklärungen
	4	Abschaltung Shut down Leistungsmodul	1: Ausgangsspannung größer als 75 KV. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.
	5	Warnung Überspannung Leistungsmodul	1: 400V-Versorgungsspannung um mehr als 10 % überschritten. 0: Wenn diese Warnung nicht aufgetreten ist oder quittiert wurde.
	6	Fehler Nodeguarding	1: Generator hat innerhalb der Lifetime kein Nodeguarding-Objekt empfangen. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.
	7	Fehler Intern-Kommunikation	1: Kommunikation zwischen Steuermodul und Leistungsmodul über die SPI-Schnittstelle ist gestört. 0: Wenn diese Störung nicht auftaucht oder quittiert wird.

Hinweis zur **Warnung Überspannung**: Der Generator überwacht die Versorgungsspannung. Er schaltet zum Schutz bei kurzzeitigen Überspannungen ab, bis die Überspannung wieder abgeklungen ist und nimmt dann den Betrieb ohne Fehlermeldung sofort wieder auf. Erst wenn dies mehr als 10 Mal (einstellbar) in 5 Minuten auftritt, wird „ Warnung Überspannung“ ausgegeben (Dies gilt ab SW Version 2.2.2, davor wird in diesem Falle außerdem abgeschaltet).

9.7. Einstellungen über SDOs

Die Grundlegenden Einstellungen sind über die oben beschriebenen PDOs zugänglich. Weitere Einstellmöglichkeiten sind über SDOs möglich. Diese sind im folgenden Objektverzeichnis aufgeführt und beschrieben.

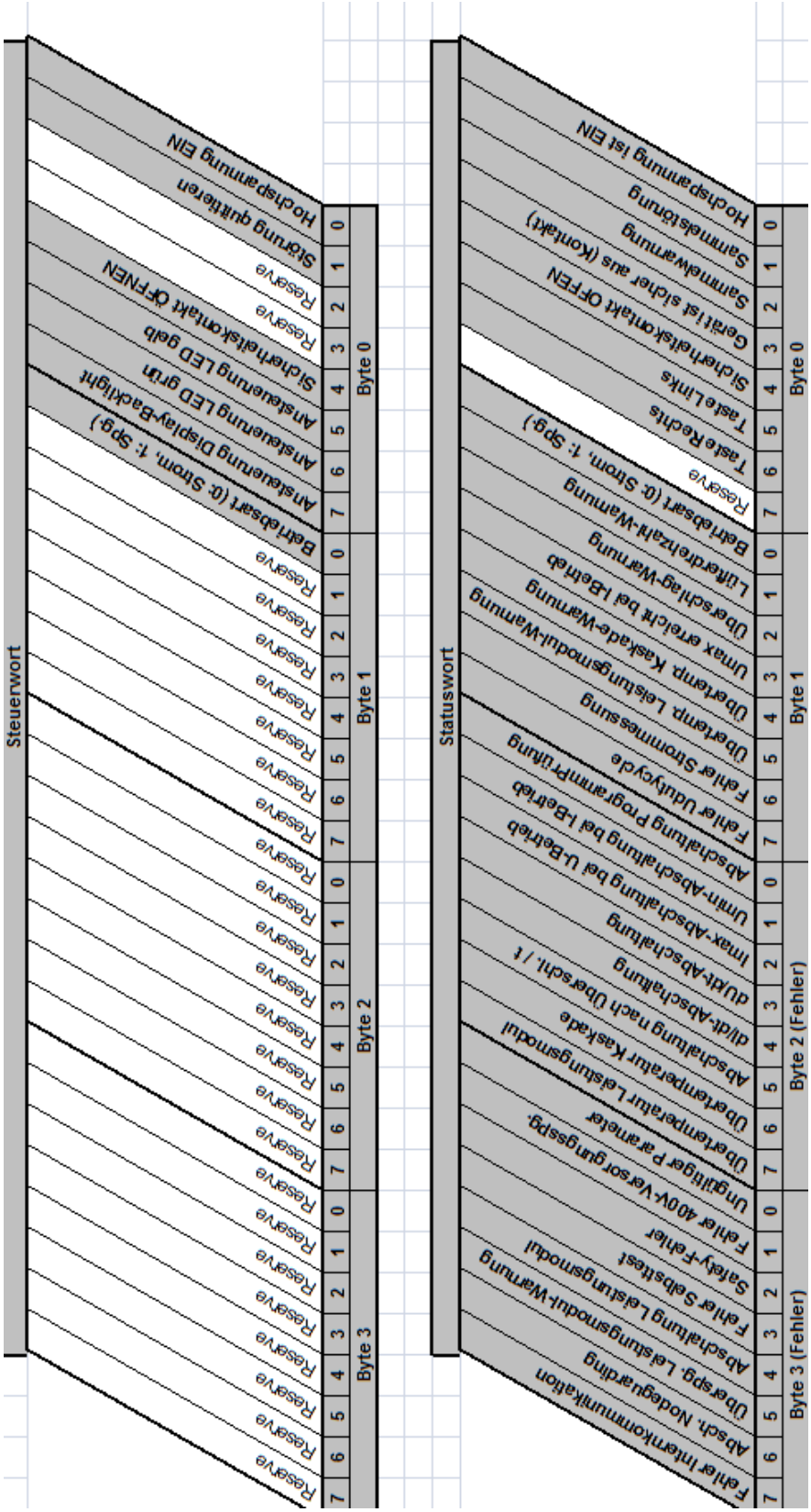
Anlagenkapazität	Wird benötigt für die Berechnung der „Sicher“-Schwelle (s.o.)und muss vom Betreiber gemessen werden
Schwelle für Umin-Abschaltung	Bei I-Betrieb wird abgeschaltet, sobald dieser Wert unterschritten wird
Schwelle für Umax-Warnung/Begrenzung	Bei I-Betrieb wird auf diesen Wert begrenzt und eine Warnung ausgegeben
Schwelle für Imax-Abschaltung	Bei U-Betrieb wird bei Imax abgeschaltet
Schwellen Überschlagserkennung	Diese Einstellung beeinflusst die Empfindlichkeit bei der Erkennung von Überschlägen **Er sollte normalerweise nicht verändert werden.**
U- Hochlauframpe	Hochlaufgeschwindigkeit nach dem Einschalten der Hochspannung

Anzahl Überschläge n, Zeit tü	Es kann angegeben werden, wieviele Überschläge in einer Zeit tü zulässig sind, ohne dass abgeschaltet wird.
Zeit für Anhalten der Spannung auf niedrigem Niveau	Nach einem Überschlag wird die Spannung für die hier definierte Zeit reduziert
Prozent Reduktion	Angabe auf wieviel % des aktuellen Sollwertes die Spannung reduziert wird
Zeit für die Spannungsreduktion	Angabe in welcher Zeit nach einem Überschlag die Spannung reduziert wird (Rampe)
Schwelle für Abschaltung Überspannung Leitungsmodul	Angabe wie viele Überspannungen auf der Versorgung in 5 Minuten auftreten dürfen bevor eine Warnung ausgegeben wird.

9.8. Elektronische Beschreibung der Schnittstelle

Für die Programmierung der übergeordneten Steuerung wird von SCHNIER ein sogenanntes eds-File zur Verfügung gestellt. Dies kann in aller Regel eingelesen werden und enthält alle Formatbeschreibungen der Objekte in maschinenlesbarer Form.

9.9. Übersicht Steuer- und Statuswort



9.10. Objektverzeichnis

Index 0x2000 .. 0x5FFF --> Herstellerspezifische Daten

Index	Subindex	Datentyp	Länge	Parameter	Einheit	Zugriff	Zugriffsart	Min	Default	Max	Bemerkung
				Geräteinformationen							
0x2000	-	UNSIGNED8	8 Bit	CANopen Node ID	-	R	SDO	1	0	127	Einstellung an Gerät
0x2001	-	UNSIGNED32	32 Bit	Firmware-Version	-	R	SDO	0.0.1		255.255.255	
				Prozessdaten							
0x2010	-	UNSIGNED32	32 Bit	Steuerwort	-	RW	RxPDO1		-		
0x2011	-	UNSIGNED32	32 Bit	Statuswort	-	R	TxPDO1		-		
0x2012	-	UNSIGNED16	16 Bit	Spannung Sollwert	10 V	RW	RxPDO1	1000		12000	Begrenzung in I-Betrieb
0x2013	-	UNSIGNED16	16 Bit	Strom Sollwert	µA	RW	RxPDO1	0		2000	Begrenzung in U-Betrieb
0x2014	-	UNSIGNED16	16 Bit	Spannung Istwert	10 V	R	TxPDO1	0	-	16000	
0x2015	-	UNSIGNED16	16 Bit	Strom Istwert	µA	R	TxPDO1	0	-	3000	
0x2016	-	UNSIGNED32	4 Bytes	Displaytext Zeichen 1..4	-	RW	RxPDO2		-		
0x2017	-	UNSIGNED32	4 Bytes	Displaytext Zeichen 5..8	-	RW	RxPDO2		-		
0x2018	-	UNSIGNED32	4 Bytes	Displaytext Zeichen 9..12	-	RW	RxPDO3		-		
0x2019	-	UNSIGNED32	4 Bytes	Displaytext Zeichen 13..16	-	RW	RxPDO3		-		
				Parameter							
0x2020	-	UNSIGNED16	16 Bit	Anlagenkapazität	pF	RW	SDO	1	3000	65535	Wert 0 ist ungültig
0x2021	-	UNSIGNED16	16 Bit	Schwelle für Umin-Abschaltung	10 V	RW	SDO	0	1500	11999	nur relevant in I-Betrieb
0x2022	-	UNSIGNED16	16 Bit	Schwelle für Umax-Warnung/-Begrenzung	10 V	RW	SDO	1	5000	12000	nur relevant in I-Betrieb
0x2023	-	UNSIGNED16	16 Bit	Schwelle für Imax-Abschaltung	µA	RW	SDO	1	2000	2000	nur relevant in U-Betrieb
0x2024	-	UNSIGNED16	16 Bit	Schwelle dU/dt-Überschlagerkennung/-Abschaltung	10V/ms	RW	SDO	1	500	65535	
0x2025	-	UNSIGNED16	16 Bit	Schwelle dI/dt-Abschaltung	5µA/ms	RW	SDO	1	65000	65535	
0x2026	-	UNSIGNED16	16 Bit	U-Hochlauframpe	10 V/s	RW	SDO	1	1000	6000	
0x2027	-	UNSIGNED16	16 Bit	I-Hochlauframpe	µA/s	RW	SDO	1	1000	8000	derzeit nicht aktiv
0x2028	-	UNSIGNED8	8 Bit	Anzahl Überschläge n innerhalb Zeit t_0	Überschläge	RW	SDO	0	3	255	
0x2029	-	UNSIGNED32	32 Bit	Zeit t_0 für Abschaltung nach n Überschlägen	ms	RW	SDO	0	60000	2^32-1	
0x2030	-	UNSIGNED16	16 Bit	Zeit für Anhalten der Spannung auf dem niederigen Niveau	ms	RW	SDO	0	3000	65535	
0x2031	-	UNSIGNED16	16 Bit	Prozent für die Spannungsreduzierung	%	RW	SDO	0	50	100	
0x2032	-	UNSIGNED8	8 Bit	Zeit für die Spannungsreduzierung	ms	RW	SDO	0	10	127	
0x2033	-	UNSIGNED8	8 Bit	Anzahl Überspannung n innerhalb 5 Minuten	Überspannung	RW	SDO	1	10	50	
0x2034	-	UNSIGNED16	16 Bit	Anzahl Überspannung über ganze Zeit	Überspannung	R	SDO	0	0	65535	

SCHNIER

10. Konformitätserklärung

Hersteller:

SCHNIER Elektrostatik GmbH
Bayernstrasse 13
D-72768 Reutlingen

Produktbezeichnung:	Hochspannungserzeuger
Typ / Erzeuger Nummer	Typ HER 02/01 810353 und Typ HER 02/02 810353/001

Hiermit erklären wir, dass die oben beschriebenen Geräte aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung folgenden EG-Richtlinien entspricht:

EG- Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)
EG- Richtlinie 2004/108/EG (EMV- Richtlinie)

Die Richtlinie 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie)
wurde hinsichtlich ihrer Schutzziele eingehalten
(s. Anhang I Nr 1.5.1 der Richtlinie 2006/42/EG)

Angewandte harmonisierte Normen:

EN 50348:2010 Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit nichtentzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen - Sicherheitsanforderungen

EN ISO 12100-1:2003/A1:2009 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003) + 1. Berichtigung

EN ISO 12100-2:2003/A1:2009 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)+ 1. Berichtigung

EN 60204-1:2006/A1:2009 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert) + 1. Berichtigung

EN 61000-6-2:2005 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche

EN 61000-6-4:2007 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche

Rommelsbach 08.10.2012

Olav Schnier (Geschäftsführer)