

SCHNIER



Betriebsanleitung
HST 03/01
Art.Nr.: 810238



Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINES	5
1.1. EINLEITUNG	5
1.2. ANWENDUNGSBEREICH	5
2. SICHERHEIT	6
2.1. ARBEITSSICHERHEITS-SYMBOL.....	6
2.2. ACHTUNGS-HINWEIS	6
2.3. ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	6
2.4. SPEZIELLE SICHERHEITSHINWEISE	6
2.5. INSTALLATIONS-HINWEISE	6
3. AUFBAU UND ÜBERSICHT	7
3.1. ALLGEMEINES	7
3.2. BLOCKSCHALTBILD	7
3.3. AUFBAU.....	8
3.4. ANSICHT BEDIENFRONT	8
3.5. ANSICHT BUSPLATINE	9
3.5.1. Steckerbelegungen	9
3.5.2. Netzanschluss.....	9
3.5.3. Generator.....	9
3.5.4. Digitale Ausgänge	10
3.5.5. Digitale Eingänge	11
3.6. ANALOGE AUSGÄNGE	12
3.7. ANALOGE EINGÄNGE.....	12
4. TECHNISCHE DATEN	13
4.1. SPANNUNGSVERSORGUNG.....	13
4.2. AUSGANGSLEISTUNG HS-STEUERUNG	13
4.3. AUSGANGSLEISTUNG HS-ERZEUGER	13
4.4. SOLLWERTE.....	13
4.4.1. Spannungskonstanter Betrieb	13
4.4.2. Stromkonstanter Betrieb.....	13
4.4.3. Interne Stufen.....	13
4.5. ETHERNET –VERBINDUNG (OPTIONAL MIT ETHERNETMODUL)	14
4.6. SPANNUNGSKONSTANTER BETRIEB (U-BETRIEB)	14
4.6.1. Regelung.....	14
4.6.2. I _{max} Sicherheitsabschaltung.....	14
4.6.3. HS-Ein Signal (gekoppelt mit Restenergieüberwachung)	14
4.6.4. Ablaufdiagramm	15
4.7. STROMKONSTANTER BETRIEB (I-BETRIEB)	16
4.7.1. Regelung.....	16
4.7.2. U _{min} Sicherheitsabschaltung	16
4.7.3. Restenergiegekoppeltes HS-Ein Signal	16
4.7.4. Ablaufdiagramm	17

5.	ALLGEMEINE BEDIENUNG	18
5.1.	INITIALISIERUNGS-DISPLAY	18
5.2.	SPRACHAUSWAHL	18
5.3.	EINGABEMODUS	19
5.4.	WECHSELN INS SETUPMENÜ	19
5.5.	BENUTZER FESTLEGEN	19
5.6.	WECHSELN DER MENÜFENSTER	20
5.7.	ZUWEISEN VON PASSWÖRTERN	20
5.8.	PASSWORT-PARAMETER-ZUORDNUNG	21
5.9.	IP-ADRESSE EINSTELLEN (NUR IN VERBINDUNG MIT OPTIONALEM ETHERNETMODUL)	22
5.10.	WERKSEINSTELLUNGEN HERSTELLEN	23
6.	HAND- / AUTOMATIKMODUS	23
6.1.	HANDMODUS	23
6.1.1.	<i>Umschalten der Betriebsart im Handmodus</i>	24
6.1.2.	<i>Einstellen der Sollwerte im Handmodus</i>	24
6.1.3.	<i>Einstellen des kV-Sollwertes im Handmodus</i>	24
6.2.	VERWENDEN DER INTERNEN STUFEN IM HANDMODUS	25
6.3.	EINSCHALTEN DER HOCHSPANNUNG IM HANDMODUS	25
6.4.	AUSSCHALTEN DER HOCHSPANNUNG IM HANDMODUS	25
7.	AUTOMATIKMODUS	25
7.1.	STUFENANWAHL IM AUTOMATIKBETRIEB	26
7.1.1.	<i>Festlegen der Stufenanwahl im Automatikmodus</i>	26
7.2.	STUFEN-ANWAHL ÜBER DIGITALE EINGÄNGE IM AUTOMATIKMODUS	26
7.3.	STUFEN-AUSWAHL ÜBER BEDIENFRONT IM AUTOMATIKMODUS	27
7.4.	SOLLWERTVORGABE ÜBER ANALOGE EINGÄNGE IM AUTOMATIKMODUS	27
7.4.1.	<i>Funktionalitätsumstellung der Analogeingänge</i>	27
7.4.2.	<i>Umschalten zwischen Spannungs- oder Stromeingängen</i>	28
7.5.	AUSWAHL DER BETRIEBSART IN STUFE 0	28
7.6.	EINSCHALTEN DER HOCHSPANNUNG IM AUTO-MODUS	28
7.7.	PARAMETERFENSTER "STUFENPARAMETER"	28
8.	SETUPMENÜ "SICHERHEITSPARAMETER"	28
8.1.	VORWARNUNG	28
8.2.	FREIGABE	29
8.3.	ABFALLVERZÖGERUNG	29
8.4.	WERKSSICHER	29
8.5.	RESTENERGIEÜBERWACHUNG	30
8.5.1.	<i>Eingabe der Anlagenkapazität</i>	31
8.5.2.	<i>Restenergie</i>	31
8.5.3.	<i>Errechnete Momentanspannung</i>	31
8.5.4.	<i>Zugangszeit</i>	31
8.6.	ABSCHALTPRÜFUNG (SICHERHEITSCHECK)	32
8.7.	ANALOG EINGANGSKANÄLE	32
8.8.	I-IST-AUSGANG	32

9. SETUPMENÜ "BETRIEBSPARAMETER"	32
9.1. U-VORWAHL	33
9.2. I-VORWAHL	33
9.3. VORWAHL BETRIEBSART	33
9.4. IMAX-ABSCHALTUNG	33
9.5. DI/DT-ABSCHALTUNG – POSITIVE FLANKE	34
9.5.1. <i>Einstellung der di/dt- Abschaltung positive Flanke</i>	34
9.5.2. <i>Aktivierung der di/dt- Abschaltung positive Flanke</i>	34
9.6. DI/DT – NEGATIVE FLANKE	35
9.6.1. <i>Einstellung der di/dt- Abschaltung negative Flanke</i>	35
9.6.2. <i>Aktivierung der di/dt- Abschaltung negative Flanke</i>	35
9.7. UMIN- ABSCHALTUNG	36
9.8. DU/DT – POSITIVE FLANKE	36
9.8.1. <i>Einstellung der du/dt- Abschaltung positive Flanke</i>	37
9.8.2. <i>Aktivierung der du/dt- Abschaltung positive Flanke</i>	37
9.9. DU/DT - NEGATIVE FLANKE	37
9.9.1. <i>Einstellung der du/dt- Abschaltung negative Flanke</i>	38
9.9.2. <i>Aktivierung der du/dt- Abschaltung negative Flanke</i>	38
9.10. U-HOCHLAUF KV/s	38
9.11. I-HOCHLAUF μA/s	38
9.12. MAX. LADE I (LADESTROMBEGRENZUNG) 38	
9.13. TIMEOUT FÜR DIE LADESTROMBEGRENZUNG	39
9.14. MAX I ABSCHALTUNG (ÜBERLAGERTE I-ABSCHALTUNG)	39
10. FEHLERMELDUNGEN	40
10.1. ABSCHALTUNG WEGEN KABELBRUCH ODER DEFEKTER KASKADE	40
10.1.1. <i>Kabelbruch R+ (Leistungsversorgung)</i>	40
10.1.2. <i>Kabelbruch E+ (Elektronikversorgung)</i>	40
10.1.3. <i>Kabelbruch U-Ist (Rückmeldung kV)</i>	41
10.1.4. <i>Kabelbruch I-Ist (Rückmeldung μA)</i>	41
10.2. ABSCHALTUNG WEGEN DU/DT-FEHLER	41
10.3. ABSCHALTUNG WEGEN DI/DT-FEHLER	41
10.4. ABSCHALTUNG WEGEN ZU GROßER VERLUSTLEISTUNG	41
10.5. ABSCHALTUNG WEGEN UMIN	42
10.6. ABSCHALTUNG WEGEN IMAX	42
10.7. ABSCHALTUNG WEGEN I START BEGRENZUNG	42
10.8. ABSCHALTUNG WEGEN HOCHSPANNUNG NICHT STEUERBAR	42
11. HERSTELLERERKLÄRUNG	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
12. KENNZEICHNUNG	44
13. GEWÄHRLEISTUNG	44
14. ADRESSE	44

1. Allgemeines

1.1. Einleitung

Diese Betriebsanleitung muss von allen Personen, die für die Geräte und elektrostatische Anlagen Verantwortung tragen, gelesen, verstanden und in allen Punkten beachtet werden. Aus diesem Grund sollte die Betriebsanleitung für das Bedien-, Wartungs- und Servicepersonal stets verfügbar sein.

Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden. SCHNIER Elektrostatik GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen!

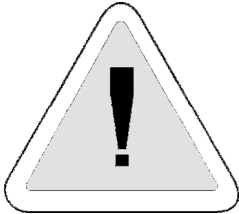
1.2. Anwendungsbereich

Die HS-Steuerung Typ HST 03/01 darf nur in elektrostatischen Beschichtungsanlagen innerhalb eines Temperaturbereichs von 15°C bis 45°C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 10% und 70% (nicht kondensierend) eingesetzt werden. Darüber hinaus müssen die einschlägigen Sicherheitshinweise gemäß den Punkten 2.3 und 2.4 genauestens beachtet werden.

Die HS-Steuerung HST 03/01 darf nur zusammen mit passenden Hochspannungsgeneratoren der SCHNIER Elektrostatik GmbH betrieben werden.

2. Sicherheit

2.1. Arbeitssicherheits-Symbol



Dieses Symbol kennzeichnet alle Hinweise, bei deren Nichtbeachtung Gefahr droht. Bitte beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig.

Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemeingültigen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

2.2. Achtungs-Hinweis

ACHTUNG !

Dieses Achtungs-Zeichen steht an allen Abschnitten der BA, welche wichtige Hinweise enthalten. Diese müssen beachtet werden, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Gerätes zu vermeiden.

2.3. Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Hochspannungssteuerung darf nur in automatischen Beschichtungsanlagen eingesetzt werden, welche die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen erfüllen.

Die Sicherheitshinweise unter Punkt 2.4 müssen genauestens beachtet und befolgt werden.

Die Betriebsanleitung Nr. 810230BAL030318aD des Hochspannungserzeugers ist mitgeltend.

Darüber hinaus müssen die Betriebsanleitungen der betreffenden elektrostatistischen Beschichtungsanlage beachtet werden!

2.4. Spezielle Sicherheitshinweise

Auflistung von Sicherheitsvorschriften, die bei der Installation und dem Betrieb von elektrostatistischen Beschichtungsanlagen zu beachten sind.

Für die Vollständigkeit dieser Zusammenstellung kann keine Garantie übernommen werden. Die jeweils gültigen Ausgaben der Sicherheitsvorschriften müssen beachtet werden.

2.5. Installations-Hinweise

ACHTUNG !

Die Hochspannungssteuerung muss in ein geerdetes 19"-Einschubgehäuse bzw. in einen Baugruppenträger installiert werden. Die Busplatine muss mit zehn metrischen Schrauben 2.5 x 8 mm auf die Rückseite des Einschubgehäuses bzw. des Baugruppenträgers geschraubt werden.

3. Aufbau und Übersicht

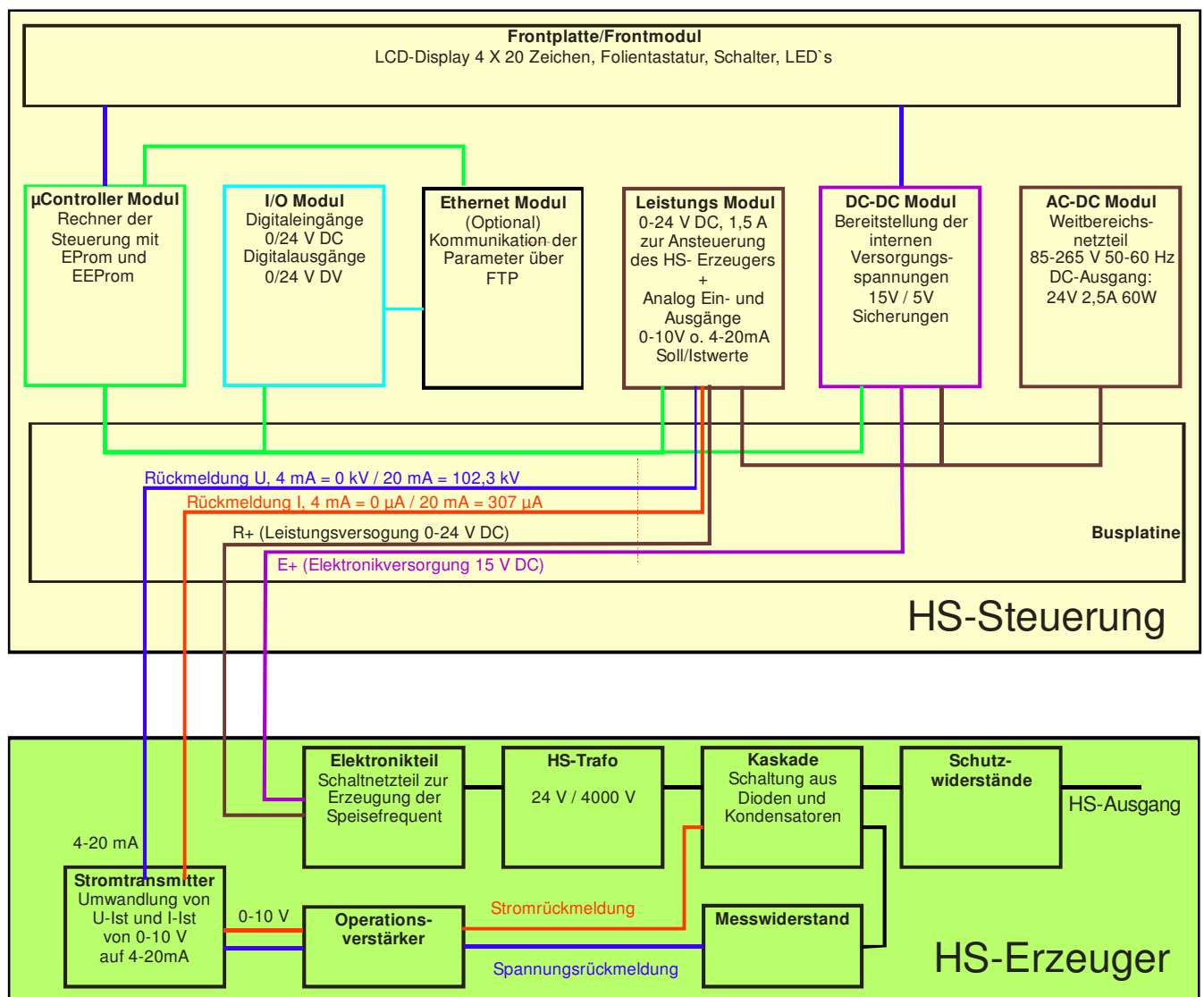
3.1. Allgemeines

Gerätebezeichnung	Hochspannungssteuerung
Typ	HST 03/01
Abmessungen H/B/T	3 HE / 42 TE / 175mm

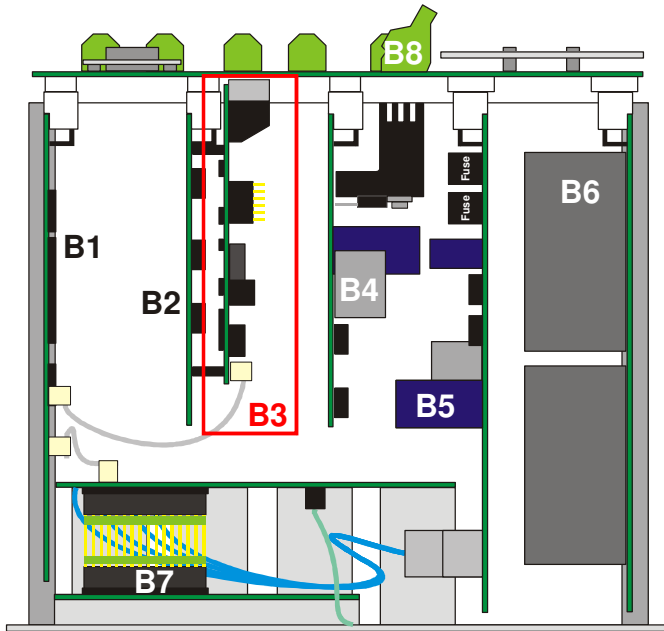
Die Hochspannungssteuerung ist in Kassettenbauweise für 19" Einschubtechnik aufgebaut. Sie besteht im Wesentlichen aus der Frontplatte mit Bedienelementen und Display, den Einschubmodulen und der Busplatine mit Anschlüssen. Die Busplatine verbindet die einzelnen Module und ist die Schnittstelle nach außen. Über die Busplatine wird die Versorgungsspannung von 85 – 265 V 50/60 Hz angelegt. Alle digitalen sowie analogen Ein- und Ausgänge sind auf Schraubklemmen herausgeführt.

Der Hochspannungserzeuger wird ebenfalls über Schraubklemmen auf der Busplatine mit der Steuerung verbunden.

3.2. Blockschaltbild

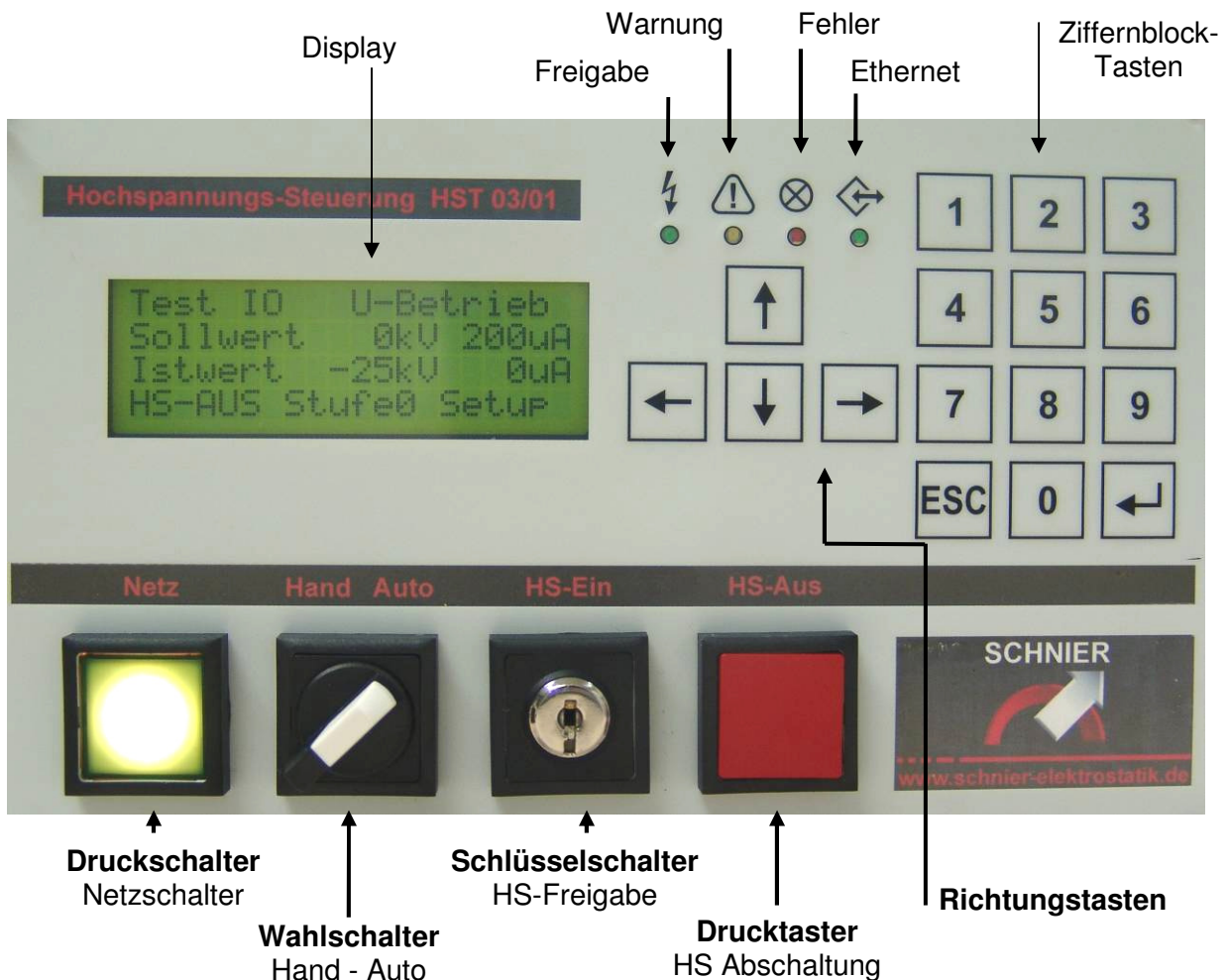


3.3. Aufbau

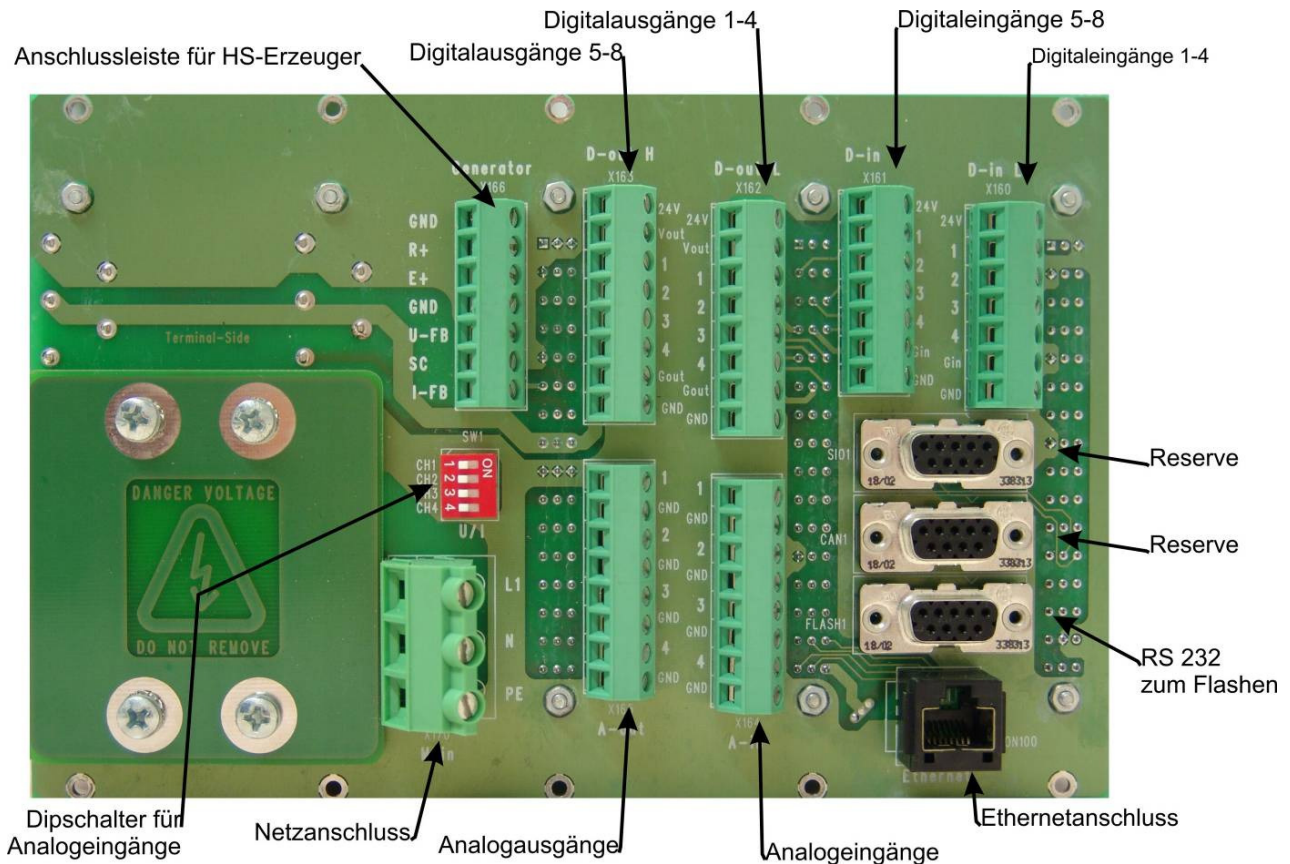


- B1 μ Controller Modul
- B2 I/O Modul
- B3 Ethernet Modul (optional)
- B4 Leistungs Modul
- B5 DC-DC Netzteil
- B6 AC-DC Netzteil
- B7 Front Modul
- B8 Busplatte

3.4. Ansicht Bedienfront



3.5. Ansicht Busplatine



3.5.1. Steckerbelegungen

Alle GND's sind miteinander verbunden. Damit besteht die Möglichkeit, die Kabelschirmung aufzulegen, wenn einseitig geschirmte Kabel verwendet werden.

3.5.2. Netzanschluss

CON 120 / Main		
Pin	Beschreibung	Signal
L1	Stromversorgung	85-265 V AC max. 1 A
L2	Stromversorgung	85-265 V AC max. 1 A
PE	Schutzerde	PE GND

3.5.3. Generator

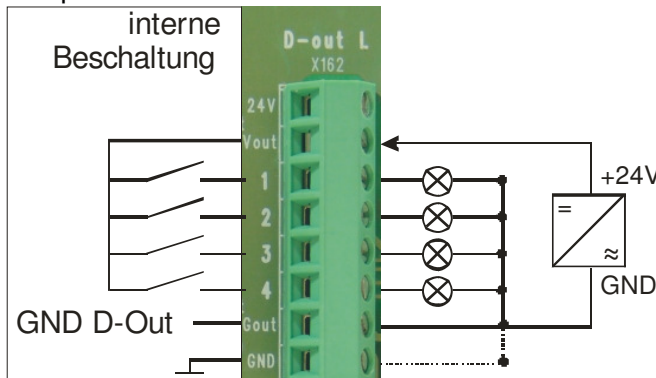
X 166 / HV-GEN			
Pin	Beschreibung	Signal	Generator
GND	Ground	GND	Pin 1
R+	Power	0-24 V DC	Pin 2
E+	Elektronikversorgung	15 V DC	Pin 3
SHLD	Schirm	GND	Pin 4
U-FB	Feedback Spannung	4-20 mA	Pin 5
SC	Nicht benutzt		Pin 6
I-FB	Feedback Strom	4-20 mA	Pin 7

3.5.4. Digitale Ausgänge

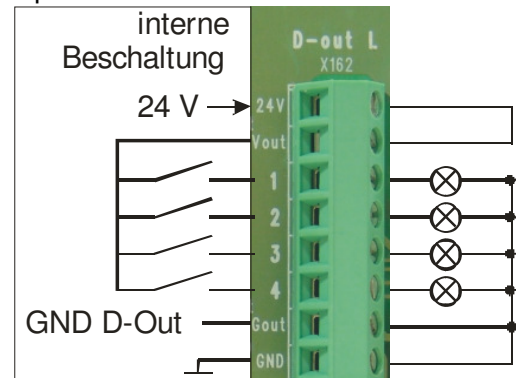
Die digitalen Ausgänge sind potentialfrei und können:

- A) Unabhängig von der internen 24 V Versorgung betrieben werden und eine externe 24 V Versorgung verwenden oder
- B) Die interne 24 V Versorgung verwenden.

Beispiel A



Beispiel B



Um die digitalen Ausgänge mit der internen Versorgung (24 V DC) zu benutzen, muss Pin '24V' mit Pin 'V out' und Pin 'Gout' mit Pin 'GND' verbunden werden. Der interne Ground "GND" ist in der Steuerung mit Erdpotential verbunden. Bei der Beschaltung nach Beispiel A wird empfohlen, wenn möglich die externe 24 V Versorgung ebenfalls auf Erdpotential zu legen und "GND" "Gout" zu verbinden.

Ausgangsleistung: 15-24 V DC, 100 mA. Max 500 mA Gesamtausgangsstrom aller 8 Ausgänge bei Verwendung der internen 24 V Versorgung.

X162 / D-out L			
Pin	Beschreibung	Funktion	Signal
24V	24 V Ausgang	24 V Spannungsquelle zur Versorgung der Digitalausgänge bei interner 24 V Versorgung (Brücke "24 V" auf Vout" notwendig)	24 V DC
Vout	24 V Eingang	24 V Eingang zur Versorgung der Digitalausgänge	24 V DC
1	HS-EIN	High, wenn die HS ein ist oder die Ausgangshochspannung über der maximal zulässigen Momentanspannung nach 8.5 liegt oder Ausgangshochspannung über dem Wert „Werkssicher“ nach 8.4 liegt	24 V DC
2	HS Sollwert erreicht	High, wenn X % vom Sollwert (U im U-Betrieb bzw. I im I-Betrieb) erreicht ist (einstellbar siehe 8.2)	24 V DC
3	HS Warnung	High, wenn X% vom Abschaltwert (Imax im U-Betrieb bzw. Umin im I-Betrieb) erreicht ist (einstellbar siehe 8.1)	24 V DC
4	HS-Fehler	High, wenn HS-Störung vorliegt	24 V DC
Gout	Ground für Ausgänge	Groundanbindung der Digitalausgänge	GND
GND	Interner Ground	Interner Ground mit Erdpotential verbunden	PE/GND

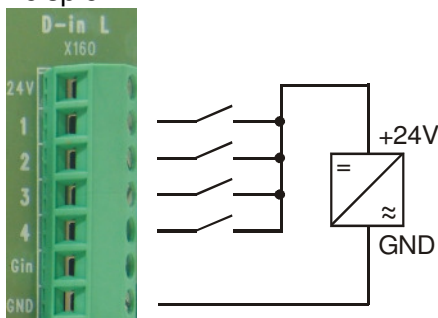
X163 / D-out H			
Pin	Beschreibung	Funktion	Signal
24V	24 V Ausgang	24 V Spannungsquelle zur Versorgung der Digitalausgänge bei interner 24 V Versorgung (Brücke "24V" auf Vout" notwendig)	24 V DC
Vout	24 V Eingang	24 V Eingang zur Versorgung der Digitalausgänge	24 V DC
1	Abfallverzögertes HS-Ein	0-99,9s Abfallverzögertes HS-Ein Signal (siehe 8.3)	24 V DC
2	Sicherheitschecks IO	Low, wenn der Sicherheitstest nicht erfolgreich war oder die Restenergieüberwachung nicht bestanden wurde (siehe 8.5 und 8.6)	24 V DC
3	Remote/Lokal	High, wenn die Steuerung im Automatikmodus ist	24 V DC
4	Heartbeat	Taktsignal für übergeordnete Steuerung, 1Sek. High / 1 Sek. Low (Kontrollsignal solange µController lebt)	24 V DC
Gout	Ground für Ausgänge	Groundanbindung der Digitalausgänge	GND
GND	Interner Ground	Interner Ground mit Erdpotential verbunden	PE/GND

3.5.5. Digitale Eingänge

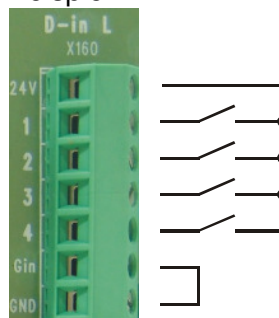
Die digitalen Eingänge sind potentialfrei und können:

- A) Unabhängig von der internen 24 V-Versorgung betrieben werden oder
- B) Abhängig von der internen 24 V-Versorgung betrieben werden.

Beispiel A



Beispiel B



Eingangsspannung: 24 V DC + 20%, H-Level \geq 13 V.
 Eingangsstrom: max. 10 mA @ 29 V DC / je Kanal

X160 / D-In L			
Pin	Beschreibung	Funktion	Signal
24V	24 V Ausgang	24 V Spannungsquelle zur Versorgung	24 V DC
1	HS EIN	Externes Signal, um die Hochspannung im Automatikmodus einzuschalten	24 V DC
2	U/I-Operating mode	High = I-Modus, Low = U-Modus	24 V DC
3	Nicht benutzt	Nicht benutzt	24 V DC
4	Sicherheitstest	High-Impuls = Startsignal für den Sicherheitstest	24 V DC
Gin	Ground für Eingänge	Groundanbindung der Digitaleingänge	GND
GND	Interner Ground	Interner Ground mit Erdpotential verbunden	PE/GND

X161 / D-In H			
Pin	Beschreibung	Funktion	Signal
24V	Interner 24 V-Ausgang	24 V Spannungsquelle zur Versorgung	24 V DC
1	Nicht benutzt	Nicht benutzt	24 V DC
2	Stufe Bit 1	Zur Anwahl der Stufen (Binär 1)	24 V DC
3	Stufe Bit 2	Zur Anwahl der Stufen (Binär 2)	24 V DC
4	Stufe Bit 3	Zur Anwahl der Stufen (Binär 4)	24 V DC
Gin	Ground für Eingänge	Groundanbindung der Digitaleingänge	GND
GND	Interner Ground	Interner Ground mit Erdpotential verbunden	PE/GND

Wenn keine potentialfreien Eingänge benötigt werden, Pin 'Gin' mit 'GND' verbinden.
Verwendung der Stufenbits siehe 7.2.

3.6. Analoge Ausgänge

X165 / ANA-Out				
Pin	Beschreibung		Signal	Bereich
1	I-Ist	Rückmeldung des Stromistwertes	0-10 V DC 10 K Ohm	0 V = 0 μ A 10 V = 307,2 μ A
GND	Ground			
2	U-Ist	Rückmeldung des Spannungsistwertes	0-10 V DC 10 K Ohm	0 V = 0 kV 10 V = 100 kV
GND	Ground			
3	I-Ist	Rückmeldung des Stromistwertes	4-20 mA 250 Ohm	4 mA = 0 μ A 20 mA = 307,2 μ A
GND	Ground			
4	U-Ist	Rückmeldung des Spannungsistwertes	4-20 mA 250 Ohm	4 mA = 0 kV 20 mA = 100 kV
	GND			

ACHTUNG !

Vor Nutzung des Ausgang 3 muss die Variable im Sicherheitsfenster verändert werden (siehe 8.8).

3.7. Analoge Eingänge

X165 / ANA-Out				
Pin	Beschreibung		Signal	Bereich
1	I-Ist	Sollwert für den HS-Betriebsstrom	0-10 V >100 kOhm	0V = 0 μ A 10V = 307;2 μ A
GND	Ground			
2	U-Ist	Sollwert für die HS Betriebsspannung	0-10 V >100 kOhm	0V = 0V 10V = 100kV
GND	Ground			
3	I-Ist	Sollwert für den HS-Betriebsstrom	4-20 mA 249 Ohm	4 mA = 0 μ A 20 mA = 307.2 μ A
GND	Ground			
4	U-Ist	Sollwert für die HS Betriebsspannung	4-20 mA 249 Ohm	4 mA = 0 kV 20 mA = 100 kV
	GND			

ACHTUNG !

Vor Nutzung der Eingangspaare 3 und 4 muss die Variable im Sicherheitsfenster verändert werden (8.8).

Die Dipschalter auf der Rückseite der Busplatine müssen wie folgt eingestellt sein:

	0-10 V Eingänge		4-20 mA Eingänge	
SW1	Links	Rechts	Links	Rechts
CH1	X			X
CH2	X			X
CH3		X	X	
CH4		X	X	

4. Technische Daten

4.1. Spannungsversorgung

Bemessungs-Eingangsspannung:	85-265 V AC, einphasig
Bemessungs-Eingangsfrequenz:	47- 63 Hz
Bemessungs-Eingangsstrom:	1 A
Max. Verlustleistung:	20 W

4.2. Ausgangsleistung HS-Steuerung

Bemessungs-Ausgangsspannung:	0 – 24 V DC
Bemessungs-Ausgangsstrom:	max. 2,5 A

4.3. Ausgangsleistung HS-Erzeuger

Maximale Ausgangsspannung:	100 kV
Maximaler Ausgangsstrom:	275 μ A

4.4. Sollwerte

4.4.1. Spannungskonstanter Betrieb

Ausgangshochspannung (USoll):	0-100 kV einstellbar in 1 kV-Schritten
Stromabschaltswelle (Imax):	0-275 μ A einstellbar in 1 μ A-Schritten
Spannungs-Hochlaufzeit:	1-250 kV/s einstellbar in 1 kV/s-Schritten. 250 kV/s ist lediglich ein theoretischer Wert. Die tatsächliche Hochlaufzeit ist von der Gesamtkapazität des Systems abhängig.
Dynamische I-Abschaltung:	0-1000 μ A/s einstellbar in 1 μ A-Schritten
Ladestrombegrenzung:	0-100 % (von Imax)
Übergeordnete Imax Abschaltung:	0-275 μ A einstellbar in 1 μ A-Schritten (0= inaktiv)

4.4.2. Stromkonstanter Betrieb

Betriebsstrom:	0-275 μ A einstellbar in 1 μ A-Schritten
Ausgangsspannung:	0-100 kV einstellbar in 1 kV-Schritten
U-min Schwelle:	0-100 kV einstellbar in 1 kV-Schritten
Strom-Hochlaufzeit:	1-999 μ A/s einstellbar in 1 μ A/s-Schritten. 1-999 μ A/s ist lediglich ein theoretischer Wert. Die tatsächliche Hochlaufzeit ist von der Gesamtkapazität des Systems abhängig
Dynamische U-Abschaltung:	0-100 kV/s einstellbar in 1 kV-Schritten

4.4.3. Interne Stufen

Die HS-Steuerung verfügt über 8 Stufen. In den Stufen 1-7 können die Sollwerte für Ausgangshochspannung, Betriebsstrom und die Betriebsart hinterlegt werden. Im Hand-Modus können diese Stufen wie unter 6.2 beschrieben über die Fronttastatur abgerufen werden. Im Automatikmodus können die Stufen wie in 7.2 binär über die digitalen Eingänge 6 – 8 oder wie unter 7.3 über die Fronttastatur abgerufen werden. Die Stufe 0 dient im Automatikmodus zur analogen Sollwertvorgabe über die Analogeingänge.

4.5.Ethernet –Verbindung (optional mit Ethernetmodul)

Integrierte Protokolle: TCP/UDP/ IP socket, FTP
Hilfe-Protokolle: ARP, RARP, DHCP/BOOTP, PING, RIP

4.6.Spannungskonstanter Betrieb (U-Betrieb)

4.6.1. Regelung

Im spannungskonstanten Betrieb wird die Ausgangsspannung des Hochspannungserzeugers durch Regelung der R+ Leistungsversorgung (0-24 VDC) unabhängig vom Ausgangsstrom konstant gehalten. Die Regelung findet innerhalb der Hochspannungssteuerung aufgrund der U-Ist Rückmeldung vom Hochspannungserzeuger statt.

Die Hochspannungssteuerung vergleicht permanent die U-Ist Rückmeldung mit dem vorgegebenen U-Sollwert. Ist die Rückmeldung über dem Sollwert, wird R+ zurückgeregelt, ist die Rückmeldung unter dem Sollwert, so wird R+ hochgeregelt. Sobald bzw. solange der Istwert X % vom Sollwert erreicht hat, wird der Digitalausgang "Freigabe" aktiviert. Bei wie viel % von U-Soll die Freigabe erreicht ist kann im Setupmenü, wie in 8.2 beschrieben, eingestellt werden.

4.6.2. I_{max} Sicherheitsabschaltung

Der Betriebsstrom stellt sich entsprechend der Last ein. Steigt die Last (z.B. Annäherung des Sprühsystems an das Werkstück), so steigt auch der Betriebsstrom und umgekehrt. Wird die Last so hoch, dass der Betriebsstrom (I-Ist-Rückmeldung vom Hochspannungserzeuger) die I_{max}- Abschaltschwelle erreicht, schaltet die Hochspannungssteuerung ab. Beim Abschalten wird die R+ Leistungsversorgung ausgeschaltet und als zusätzliche Sicherheit per Relaiskontakt geöffnet. Vor Erreichen der Abschaltschwelle wird der Digitalausgang "Vorwarnung" aktiviert. Ab wie viel % vor Abschaltung die Vorwarnung ausgelöst werden soll, kann im Setupmenü, wie unter 8.1 beschrieben, eingestellt werden.

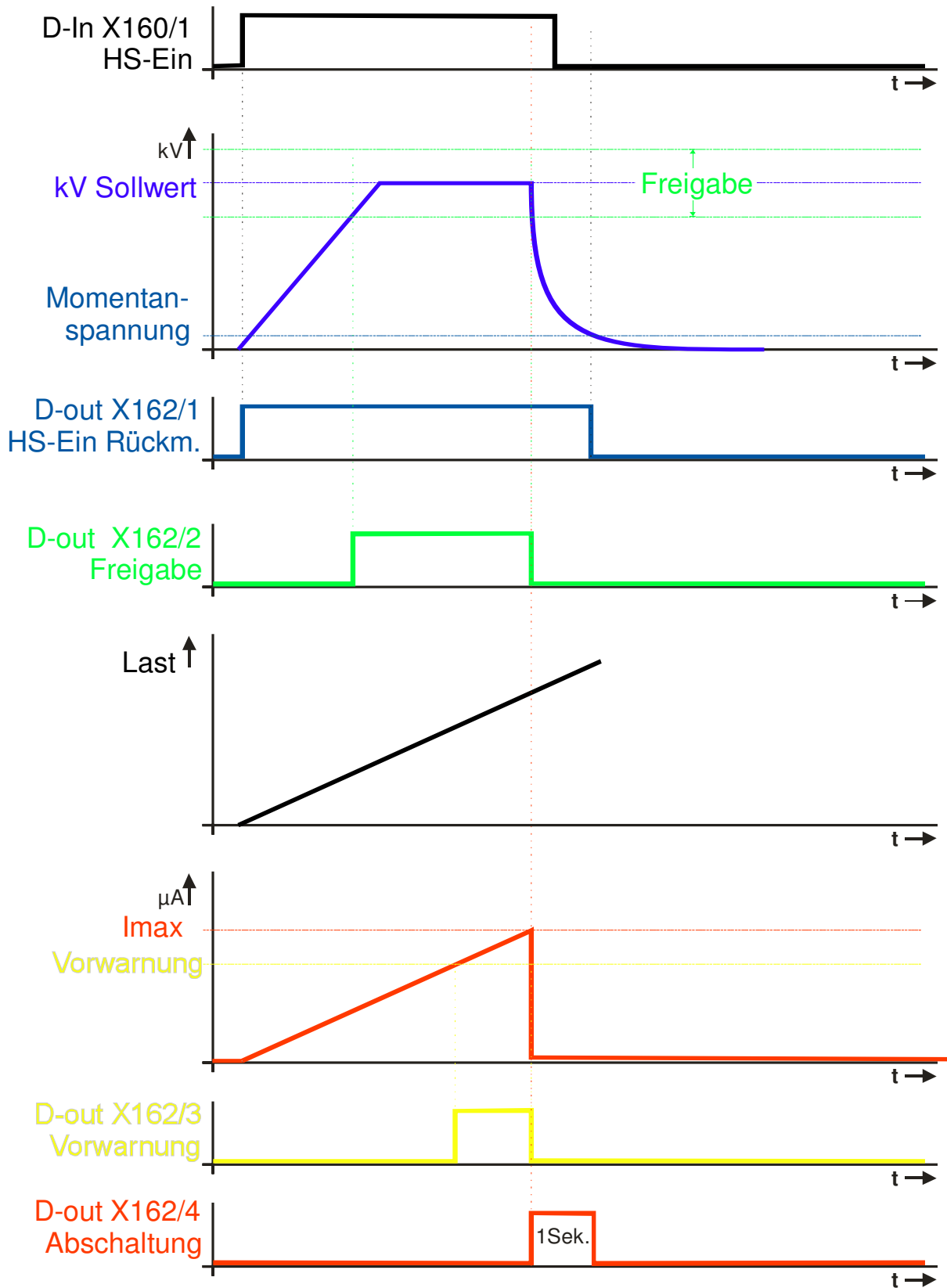
4.6.3. HS-Ein Signal (gekoppelt mit Restenergieüberwachung)

Der Digitalausgang "HS-Ein" ist mit der Restenergieüberwachung des Systems verknüpft. In der Hochspannungssteuerung kann die Anlagenkapazität (8.5.1) und die einzuhaltende Restenergie z.B. 0,24 mJ o. 350 mJ (8.5.2) eingegeben werden.

Die Hochspannungssteuerung errechnet dann automatisch die maximal zulässige Momentanspannung (8.5.3). Ab dieser Momentanspannung gilt das HS-System sicherheitstechnisch für entladen. Erst wenn die tatsächlich anliegende Hochspannung (U-Ist Rückmeldung vom Hochspannungserzeuger) unterhalb dieses Wertes liegt und die Hochspannung ausgeschaltet ist (HS-Ein-Eingang bzw. HS-Aus-Drucktaster), wird der Digitalausgang "HS-Ein" ausgeschaltet. Als zusätzliche Sicherheit kann noch ein von der Restenergieberechnung unabhängiger Wert "Werksicher" (8.4) eingestellt werden. Der Hochspannungs-Istwert muss somit unterhalb der Momentanspannung und unterhalb dem Wert "Werksicher" liegen, zusätzlich muss die Hochspannung ausgeschaltet sein, bevor der Digitalausgang abgeschaltet wird.

Das restenergiegekoppelte HS-Ein Signal bietet ein Maximum an Sicherheit in elektrostatischen Beschichtungsanlagen.

4.6.4. Ablaufdiagramm



4.7. Stromkonstanter Betrieb (I-Betrieb)

4.7.1. Regelung

Im stromkonstanten Betrieb wird die Ausgangs-Hochspannung des Hochspannungserzeugers durch Regelung der R+ Leistungsversorgung (0-24 VDC) abhängig vom Ausgangsstrom geregelt und somit der Ausgangsstrom konstant gehalten. Die Regelung findet innerhalb der Hochspannungssteuerung aufgrund der I-Ist Rückmeldung vom Hochspannungserzeuger statt. Die Hochspannungssteuerung vergleicht permanent die I-Ist Rückmeldung mit dem vorgegebenen I-Sollwert. Ist die Rückmeldung I-Ist über dem Sollwert, so wird R+ zurückgeregelt, ist die Rückmeldung I-Ist unter dem Sollwert, so wird R+ hoch geregelt. Als Sicherheit vor zu hoher Spannung dient der U-Soll-Wert als Maximalspannungsbegrenzung. Wird bei Erreichen der Maximalspannungsbegrenzung der I-Sollwert noch nicht erreicht, so wird die Spannung nicht weiter erhöht.

Sobald bzw. solange der Istwert X % vom Sollwert erreicht hat, wird der Digitalausgang "Freigabe" aktiviert. Bei wie viel % von I-Soll die Freigabe erreicht wird, kann im Setupmenü, wie in 8.2 beschrieben, eingestellt werden.

4.7.2. Umin Sicherheitsabschaltung

Als Sicherheitsabschaltung dient im I-Betrieb die Umin-Abschaltung. Steigt die Last (z.B. Annäherung des Sprühsystems an das Werkstück), so steigt auch der Betriebsstrom bis zum I-Soll an, und ab dann wird die Spannung zurückgefahren, um den Strom konstant zu halten und umgekehrt. Wird die Last so hoch, dass die Hochspannung (U-Ist-Rückmeldung vom Hochspannungserzeuger) die Umin-Abschaltschwelle erreicht, schaltet die Hochspannungssteuerung ab.

Beim Abschalten wird die R+ Leistungsversorgung ausgeschaltet und als zusätzliche Sicherheit per Relaiskontakt geöffnet. Vor Erreichen der Abschaltschwelle wird der Digitalausgang "Vorwarnung" aktiviert. Ab wie viel % vor Abschaltung die Vorwarnung ausgelöst werden soll, kann im Setupmenü, wie unter 8.1 beschrieben, eingestellt werden.

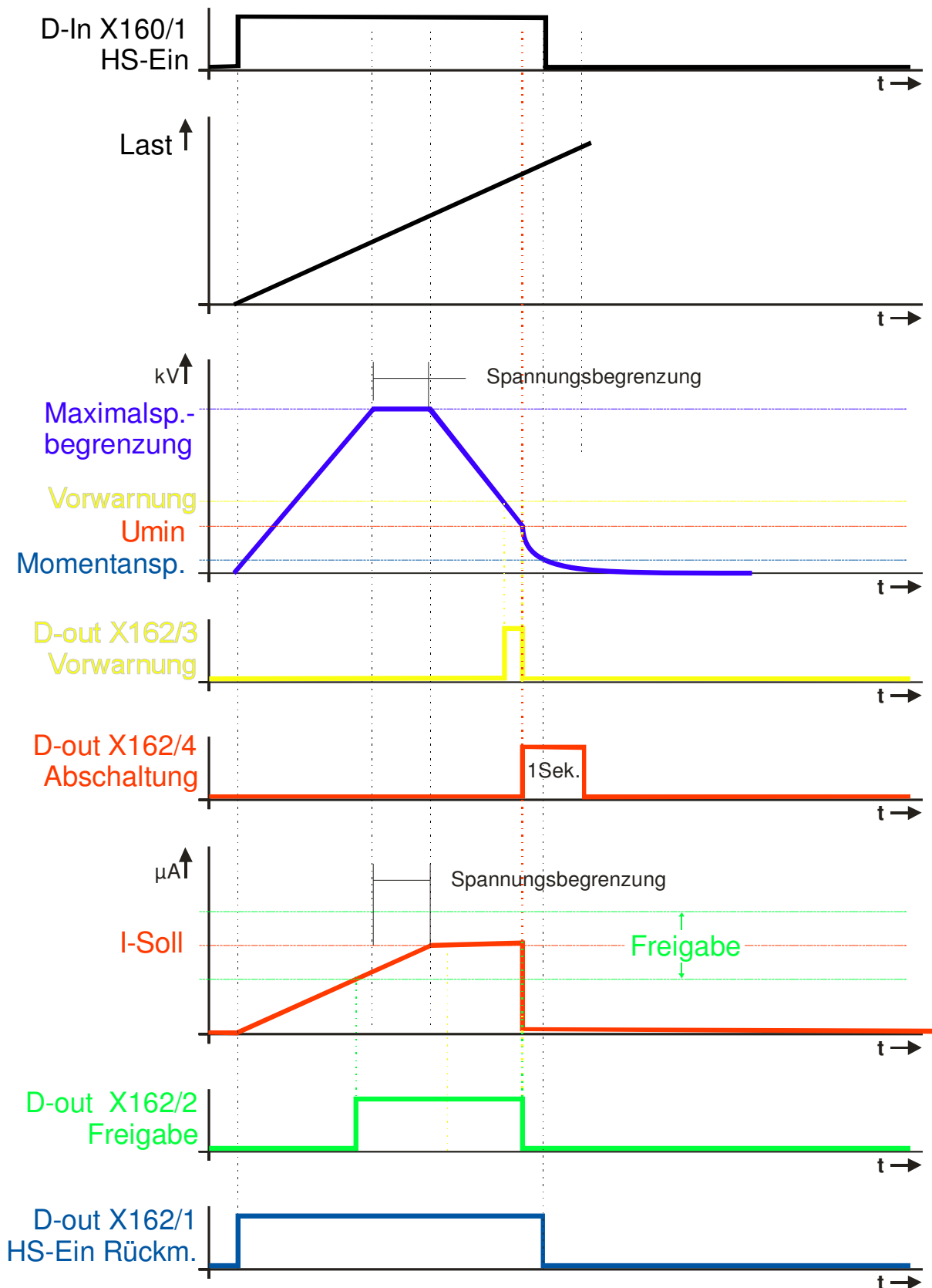
4.7.3. Restenergiegekoppeltes HS-Ein Signal

Der Digitalausgang "HS-Ein" ist mit der Restenergie des Systems verknüpft. In der Hochspannungssteuerung kann die Anlagenkapazität (8.5.1) und die einzuhaltende Restenergie z.B. 0,24 mJ o. 350 mJ (8.5.2) eingegeben werden. Die Hochspannungssteuerung errechnet dann automatisch die maximal zulässige Momentanspannung (8.5.3).

Ab dieser Momentanspannung gilt das HS-System aus sicherheitstechnischer Sicht für entladen. Erst wenn die tatsächlich anliegende Hochspannung (U-Ist Rückmeldung vom Hochspannungserzeuger) unterhalb dieses Wertes liegt und die Hochspannung ausgeschaltet ist (HS-Ein-Eingang bzw. HS-Aus-Drucktaster), wird der Digitalausgang "HS-Ein" ausgeschaltet. Als zusätzliche Sicherheit kann noch ein von der Restenergieberechnung unabhängiger Wert "Werkssicher" (8.4) eingestellt werden. Der Hochspannungs-Istwert muss somit unterhalb der Momentanspannung und unterhalb des Wertes "Werkssicher" liegen, zusätzlich muss die Hochspannung ausgeschaltet sein bevor der Digitalausgang abgeschaltet wird.

Das restenergiegekoppelte HS-Ein Signal bietet ein Maximum an Sicherheit in elektrostatischen Beschichtungsanlagen.

4.7.4. Ablaufdiagramm



5. Allgemeine Bedienung

5.1. Initialisierungs-Display

Nach Betätigen des Hauptschalters erscheint für ca. 5 Sekunden das Start-Display und zeigt die Hardware- und Software-Version an.



Hardware-Version

Software-Version

Danach erscheint das Hauptfenster.

Es dauert weitere ca. 5 Sek. Hochlaufzeit bevor die Hochspannungssteuerung betriebsbereit ist.



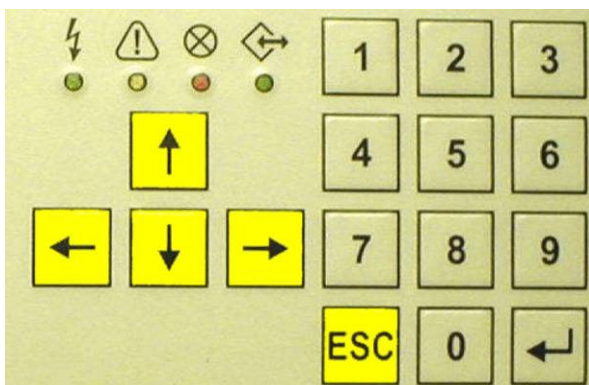
Die Zeile 1 des Hauptfensters zeigt den Status der beiden Sicherheitstests (siehe 8.5 + 8.6) und die Betriebsart (siehe 6.1.1) an.

In Zeile 2 werden die Sollwerte für Spannung in kV und für Strom in μA angezeigt.

In Zeile 3 werden die Istwerte für Spannung in kV und für Strom in μA dargestellt.

Zeile 4 zeigt den Status der Hochspannung (HS-AUS, HS-Freigabe und HS-EIN) und die angewählte Stufe an. Über Setup gelangt man in das Setup Menü.

5.2. Sprachauswahl

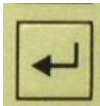


Um in eine andere als die angezeigte Sprache zu wechseln, muss eine Richtungstaste zusammen mit der ESC-Taste gedrückt werden.

5.3. Eingabemodus

Sobald eine Richtungstaste betätigt wird, erscheint ein blinkender Cursor im Display. Dieser kann über die Richtungstasten im Display bewegt werden und verschiedene Parameter anwählen.

Wenn sich der Cursor auf einem veränderbaren Wert befindet, kann durch betätigen der "Return-Taste" der Eingabemodus aufgerufen werden.



Sobald der Eingabemodus aktiv ist, leuchten alle LEDs.

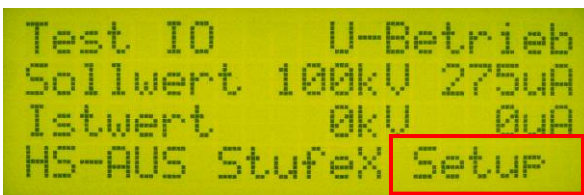


Der angewählte Parameterwert geht auf "0" und kann über das Ziffernfeld neu eingegeben werden.

Werte wie On/Off, I/U können mittels der rechten und linken Richtungstaste verändert werden. Durch Drücken von ESC bei aktivem Eingabemodus wird die Eingabe abgebrochen und der ursprüngliche Wert wieder gesetzt. Das Betätigen der "Return-Taste" speichert den neuen Wert.

5.4. Wechseln ins Setupmenü

Zum Aufruf des Setupmenüs den Cursor auf die Anzeige "Setup" positionieren und die Return-taste drücken.



5.5. Benutzer festlegen

Die Steuerung verfügt über 4 Benutzerebenen:

- a) Passwortfrei, b) Passwort 1 "Normaler Benutzer",
- c) Passwort 2 "Fachkraft", d) Passwort 3 "Anlagenadministrator".

Zum Festlegen des Benutzers im Parameterfenster "Erweitert" "Benutzer festlegen" anwählen und Return drücken; es erscheint eine Aufforderung zur Passwordeingabe.



4stelliges Passwort über Ziffernfeld eingeben und mit Return bestätigen,

```
Bitte geben Sie Ihr
Benutzerpasswort ein
****_
```

anschließend erscheint eine Benutzerbestätigung, welche durch Drücken einer beliebigen Taste quittiert wird.

```
Aktueller Benutzer :
Anlagenadm. (3)
(Taste drücken)
```

5.6. Wechseln der Menüfenster

Es gibt generell 4 verschiedene Menüfenster im Setup. Jeweils die oberste Zeile gibt Auskunft, über das aktuell angewählte Menü. Zwischen den einzelnen Menüfenstern kann mittels der Richtungstasten „rechts“ und „links“ gewechselt werden. Rechts oben neben der Menübezeichnung wird über Pfeile angezeigt, in welcher Richtung weitere Menüfenster folgen.

```
Betriebsparameter->E>
U-Vorwahl      kV      0
I-Vorwahl      uA      0

Sicherheitspara.-<E>
Vorwarn. (+/-)%  2█
Freigabe (+/-)%  10

Stufenparameter--<E>
Stufe 1: U      kV      90
Stufe 1: I      uA      100

--Erweitert----<E--
Benutzer festlegen
Passwörter
```

The diagram illustrates the navigation between four menu screens. Red boxes highlight the menu title and the navigation arrow in each screen. A vertical red line with arrows on the right side connects these boxes, showing the sequence of screens: Betriebsparameter->E>, Sicherheitspara.-<E>, Stufenparameter--<E>, and --Erweitert----<E--.

5.7. Zuweisen von Passwörtern

Der Anlagenadministrator hat über das Administrator-Passwort die Möglichkeit, alle Passwörter zu vergeben. Dazu "Passwörter" anwählen und durch Return bestätigen.

```
--Erweitert-----<E--
Benutzer festlegen
■ Passwörter
Passw.-Param.-Zuord.
```

Zum Ändern der Passwörter den Cursor zum gewünschten Passwort bewegen. Nach Betätigen von Return kann ein neues Passwort eingegeben werden. Dieses muss über Return bestätigt werden.

```
--Passwörter-----E--
Norm.Benutz.(1) 1111
Fachkraft (2) 222■
Anlagenadm. (3) 3762
```

Über ESC gelangt man ins Parameterfenster "Erweitert" zurück.

5.8.Passwort-Parameter-Zuordnung

Zum Editieren der Passwort-Parameter-Zuordnung "Passw.-Param.-Zuord." Auswählen und mit Return bestätigen.

```
--Erweitert-----<E--
Passwörter
■ Passw.-Param.-Zuord.
IP-Adresse festlegen
```

Es erscheint das Parameterfenster "Param.Zuordn."

```
--Param.Zuordn.-123
U-Vorwahl kV ---
I-Vorwahl uA ---
```

Der Anlagenverantwortliche kann für jeden änderbaren Parameter ein Passwort-Level zuweisen. Es können vier Passwort-Level zugewiesen werden:
0 Kein Passwort notwendig, 1 Normaler Bediener, 2 Fachkraft und 3 Anlagenadministrator.

Um den Parameter-Level für einen Parameter zu ändern, den Cursor auf den entsprechenden Parameter bewegen und Return betätigen.
Die linken und rechten Pfeiltasten benutzen, um das '+'-Zeichen auf den gewünschten Eintrag zu setzen. Folgende Zustände sind möglich:

```
--Param.Zuordn.-123
U-Vorwahl kV ---
```

Kein '+'-Zeichen bedeutet, dass dieser Parameter ohne ein Passwort verändert werden kann.


```
--Param.Zuordn.-123
U-Vorwahl      kV  +--
```

Das '+'-Zeichen unter der 1 bedeutet, dass dieser Parameter nur mit Passwort 1 "Norm. Benutz." oder höher verändert werden kann.

```
--Param.Zuordn.-123
U-Vorwahl      kV  -+-
```

Das '+'-Zeichen unter der 2 bedeutet, dass dieser Parameter nur mit Passwort 2 "Fachkraft" oder höher verändert werden kann.

```
--Param.Zuordn.-123
U-Vorwahl      kV  --+
```

Das '+'-Zeichen unter der 3 bedeutet, dass dieser Parameter nur mit Passwort 3 0 "Anlagenadm." oder höher verändert werden kann.

Im Setup werden später nur die Parameter angezeigt, welche mit dem aktiven Passwort geändert werden können. Durch ESC gelangt man zurück in das Parameterfenster "Erweitert".

5.9.IP-Adresse einstellen (nur in Verbindung mit optionalem Ethernetmodul)

Zum Editieren der Ethernet-IP-Adresse "IP-Adresse festlegen" auswählen und mit Return bestätigen.

ACHTUNG es darf noch keine Ethernetverbindung bestehen!

```
--Erweitert-----<E--
Passw.-Param.-Zuord.
■IP-Adresse festlegen
Werkseinstellungen
```

Gewünschte IP-Adresse eintragen. Jeden Zifferblock auswählen, mit Return in den Eingabemodus wechseln und nach Eingabe mit Return bestätigen, bis alle vier Zifferblöcke eingetragen sind. Anschließend „Vorgang starten“ mit Return bestätigen.

```
--IP-Adresse-setzen-
LAN-Kabel abziehen!!
 192.168. 10. 14
Vorgang starten
```

Nach erfolgreichem Setzen der IP-Adresse erfolgt folgende Meldung:

```
--IP-Adresse-setzen-
LAN-Kabel abziehen!!
 192.168. 10. 14
IP-Adresse gesetzt!
```

5.10. Werkseinstellungen herstellen

Um die Werkseinstellungen wieder herzustellen (Auslieferungszustand) "Werkseinstellungen" auswählen und mit Return bestätigen.

```
--Erweitert-----<E--
IP-Adresse festlegen
Werkseinstellungen
```



Beim Herstellen der Werkseinstellungen werden alle ggf. anlagenspezifisch eingestellten Parameter in den Auslieferungszustand der HS-Steuerung zurückgesetzt. Vor Durchführen dieser Aktion bitte sicherstellen, dass nach dem Rücksetzen alle sicherheitsrelevanten Parameter wieder ordnungsgemäß eingestellt werden.

```
--Werkseinstellung.-
Werkseinstellungen
wiederherstellen?
bbruch      Ok
```

Um die Werkseinstellungen endgültig herzustellen, muss mit den Richtungstasten „OK“ ausgewählt und mit Return bestätigt werden.

Im Anschluss bootet die HS-Steuerung neu und es erscheint das Start-Display für ca. 5 s.

```
=====
HV-Controller FB 200
HW: 0.02 SW: 1.24f
=====
```

6. Hand- / Automatikmodus

Die Hochspannungssteuerung kann sowohl als eigenständige Steuerung verwendet, als auch über eine übergeordnete Steuerung „ferngesteuert“ werden. Im Handmodus wird alles über die Bedienfront der Hochspannungssteuerung bedient und eingestellt. Auch die Hochspannung kann in diesem Modus über die Bedienfront ein- und ausgeschaltet werden.

Im Automatikmodus können zwar Parameter über die Bedienfront eingestellt und Stufen ggf. angewählt werden, das Einschalten der Hochspannung muss jedoch von Extern über den Digitaleingang X160 D-in L 1 „HS EIN“ erfolgen.

6.1. Handmodus

Um die Hochspannungssteuerung eigenständig zu betreiben, muss der Wahlschalter auf Position „Hand“ stehen. In diesem Modus kann die Hochspannung über den Schlüsselschalter ein- und über den Drucktaster ausgeschaltet werden.

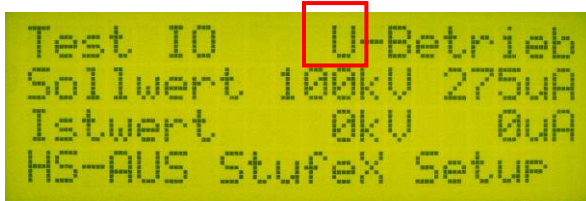


Die Sollwerte für Spannung und Strom, sowie die Betriebsart "stromkonstant" oder "spannungskonstant" können entweder über die Bedienfront eingestellt oder alternativ die internen 7 Stufen verwendet werden.

6.1.1. Umschalten der Betriebsart im Handmodus

Mit Hilfe der Richtungstasten kann der Cursor auf das "U" von "U-Betrieb" (Anzeige des spannungskonstanten Betriebs) bewegt werden. Durch Drücken der Return-Taste wird zwischen spannungskonstantem und stromkonstantem Betrieb umgeschaltet.

Achtung, hier ist kein Bestätigen durch "Return" notwendig.



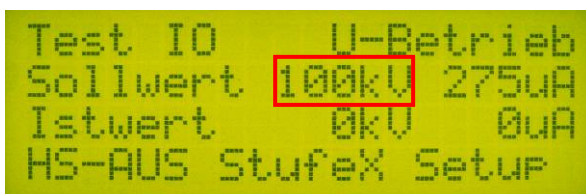
```
Test IO      U-Betrieb
Sollwert 100kV 275uA
Istwert    0kV  0uA
HS-AUS StufeX Setup
```

6.1.2. Einstellen der Sollwerte im Handmodus

Die einfachste Art der Sollwertvorgabe und Betriebsartvorwahl erfolgt im Hauptfenster. Bei dieser Funktion wird Stufe X im Display angezeigt, was bedeutet, dass keine Stufe angewählt ist. Diese Funktion ist nur im Hand-Modus möglich. Werte, die in diesem Modus eingegeben werden, werden nicht gespeichert. Nach Wiedereinschalten der Versorgungsspannung werden diese Werte auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt. Die Voreinstellungswerte werden im Setup-Modus definiert. (siehe 9.1-9.3)

6.1.3. Einstellen des kV-Sollwertes im Handmodus

Den Cursor mittels der Richtungstasten auf den Sollwert für kV bewegen. Die Return-Taste drücken, um in den Eingabemodus zu wechseln. Den Wert ändern wie unter 5.3 beschrieben.



```
Test IO      U-Betrieb
Sollwert 100kV 275uA
Istwert    0kV  0uA
HS-AUS StufeX Setup
```

6.1.3.1. Einstellen des μ A-Sollwertes im Handmodus

Den Cursor mittels der Richtungstasten auf den Sollwert für μ A bewegen. Die Return-Taste drücken, um in den Editiermodus zu wechseln. Den Wert ändern wie unter 5.3 beschrieben.



```
Test IO      U-Betrieb
Sollwert 100kV 275uA
Istwert    0kV  0uA
HS-AUS StufeX Setup
```

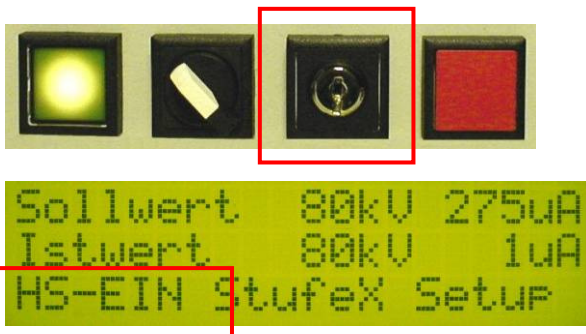

6.2. Verwenden der internen Stufen im Handmodus

Im Handmodus können die internen Stufen nur über die Bedienfront und nicht über die digitalen Eingänge angewählt werden. Mittels Richtungstasten im Display den Punkt "Stufen" anwählen (das "X" hinter Stufe blinkt). Durch betätigen von Return gelangt man in den Eingabemodus und kann eine Stufe durch Drücken der entsprechenden Zahl (von 1-7) im Ziffernblock auswählen. Die Stufe ist erst aktiv, wenn die ausgewählte Ziffer per Return bestätigt wurde. Im Anschluss erscheint die angewählte Stufe im Display und die entsprechend in der Stufe eingestellten Sollwerte sind aktiv. Die Sollwerte und die Betriebsart können im Parameterfenster "Stufenparameter" für jede Stufe eingestellt werden. (siehe 7.7)



6.3. Einschalten der Hochspannung im Handmodus

Durch Drehen des Schlüsselschalters wird die Hochspannung eingeschaltet. Die Anzeige wechselt von HS-AUS zu HS-EIN. Die Istwerte für Hochspannung (kV) und Strom (μA) werden unter den Sollwerten im Display angezeigt.



6.4. Ausschalten der Hochspannung im Handmodus

Durch Drücken des roten Drucktasters wird die Hochspannung ausgeschaltet.



7. Automatikmodus

Um die Hochspannungssteuerung von extern zu steuern muss der Wahlschalter auf Position „Auto“ stehen. In diesem Modus kann die Hochspannung über einen externen Digitaleingang ein- und ausgeschaltet werden. Die internen Stufen können über Digitaleingänge angewählt werden und die Sollwerte ggf. analog über Analogeingänge vorgegeben werden.



7.1. Stufenanwahl im Automatikbetrieb.

Im Automatikbetrieb gibt es die Möglichkeit, die Stufen über die Bedienfront oder über digitale Eingänge anzuwählen. Hierzu muss im Setup festgelegt werden, welche Bedienung gewünscht ist.

7.1.1. Festlegen der Stufenanwahl im Automatikmodus

Im Setupmenü unter Menüpunkt „Stufenparameter“ kann festgelegt werden, ob die Stufen im Automatikmodus über die digitalen Eingänge 6-8 oder über die Bedienfront angewählt werden sollen.



Wenn Stufeneingänge „Aus“ geschaltet sind, können die Stufen nur über die Bedienfront angewählt werden bzw. bei „Ein“ geschalteten Stufeneingängen nur über die digitalen Eingänge.

7.2. Stufen-Anwahl über digitale Eingänge im Automatikmodus

Über die Digitaleingänge 6 bis 8 (D-in H 2-4) können die Stufen 0 bis 7 binär nach folgender Tabelle angewählt werden:

	D-in H 2	D-in H 3	D-in H 4
Stufe 0	0	0	0
Stufe 1	0	0	1
Stufe 2	0	1	0
Stufe 3	0	1	1
Stufe 4	1	0	0
Stufe 5	1	0	1
Stufe 6	1	1	0
Stufe 7	1	1	1

Für die Stufen 1 bis 7 sind die Sollwerte für kV und μ A sowie die Betriebsart U/I, wie in 7.7 beschrieben über die frontseitige Tastatur einstellbar. Um die Stufen im Automatikbetrieb über die digitalen Eingänge anwählen zu können, müssen die „Stufeneingänge“ aktiviert sein. (Siehe 7.1.1)

7.3. Stufen-Auswahl über Bedienfront im Automatikmodus

Um die Stufen im Automatikmodus intern über die Bedienfront auswählen zu können, müssen die "Stufeneingänge" inaktiviert sein (Siehe 7.1.1).

Wenn die Stufeneingänge "Aus" geschaltet sind kann mittels Richtungstasten im Display der Punkt "Stufen" angewählt werden (das "X" hinter Stufe blinkt). Durch Betätigen von Return gelangt man in den Eingabemodus und kann eine Stufe durch Drücken der entsprechenden Zahl (von 1-7) im Ziffernblock auswählen. Die Stufe ist erst aktiv, wenn die ausgewählte Ziffer per Return bestätigt wurde. Im Anschluss erscheint die angewählte Stufe im Display und die entsprechend in der Stufe eingestellten Sollwerte sind aktiv. Die Sollwerte und die Betriebsart können im Parameterfenster "Stufenparameter" für jede Stufe eingestellt werden. (Siehe 7.7)

```

Test IO      U-Betrieb
Sollwert    90kV 100uA
Istwert     0kV  0uA
HS-FR. Stufe X Setup
  
```

7.4. Sollwertvorgabe über analoge Eingänge im Automatikmodus

Die Stufe 0 dient zur analogen Sollwertvorgabe. Ist die Stufe 0 angewählt, können die Sollwerte für "kV" und "µA" über analoge Eingänge (X164/1-4) vorgegeben werden.

Es sind drei verschiedene Funktionen möglich, die die Behandlung der intern eingestellten Werte in Kombination zu den analog von extern kommenden Werten regelt. (Siehe 7.4.1)

Die Hochspannungssteuerung verfügt über 2 Eingangspaare. Eingangspaar 1+2 sind 0-10 V Eingänge und Eingangspaar 3+4 sind 4-20 mA Stromeingänge. (Siehe 7.4.2).

7.4.1. Funktionalitätsumstellung der Analogeingänge

Im Setupmenü unter „Stufenparameter“ können Werte für kV und µA eingetragen werden.

```

Stufenparameter--<F>
Stufe 0:Umax kV    50
Stufe 0:Imax uA   250
Stufe 0 Modus     lim2
  
```

Weiter kann im Setupmenü unter „Stufenparameter“ festgelegt werden, wie die Eingänge behandelt werden. Folgende Funktionen sind möglich:

- A) „Stufe 0 Modus – lim2“ Sollwert für kV und µA werden von extern analog vorgegeben, und die manuell bei Stufe 0 eingetragenen Werte dienen als Begrenzung.
- B) „Stufe 0 Modus – int.“ Es werden nur die intern bei Stufe 0 manuell eingetragenen Werte verwendet und die Analogwerte von extern werden ignoriert.
- C) „Stufe 0 Modus – lim1“ Es werden ein Analogwert von extern und ein intern eingestellter Wert genommen. Im U-Betrieb wird der Sollwert kV als Analogwert von außen benutzt und der Imax Sollwert von intern. Im I-Betrieb wird der Sollwert µA als Analogwert von außen und die Umax Begrenzung von intern verwendet.

```
Stufenparameter--<E>
Stufe 0: Imax uA    250
Stufe 0 Modus    lim2
Stufeneingänge  Aus
```

Stufe 0 Modus – lim2 = Funktion A
Stufe 0 Modus – int. = Funktion B
Stufe 0 Modus – lim1 = Funktion C

7.4.2. Umschalten zwischen Spannungs- oder Stromeingängen

Die Hochspannungssteuerung verfügt über 2 Eingangspaare. Eingangspaar 1+2 sind 0-10 V Eingänge und Eingangspaar 3+4 sind 4-20 mA Stromeingänge. Standardmäßig ist die HS-Steuerung auf Verwendung des 0-10 V Eingangspaares 1+2 eingestellt. Um das 4-20 mA Eingangspaar 3+4 zu verwenden, muss das Setup umgestellt werden. (Siehe 8.7)

7.5. Auswahl der Betriebsart in Stufe 0

Die Betriebsart für Stufe 0 wird über den Digitaleingang 2 "U/I-Betriebsart" vorgegeben. High = I-Modus, Low = U-Modus.

7.6. Einschalten der Hochspannung im Auto-Modus

Die Hochspannung wird über den Digitaleingang 1 "HS-EIN" aktiviert: High = HS-EIN, Low = HS-AUS.

7.7. Parameterfenster "Stufenparameter"

Das Parameterfenster "Stufenparameter" aus dem "Setupmenü" dient zur Voreinstellung der Parameter für die internen Stufen. Pro Stufe kann der Sollwert für kV und μ A, sowie die Betriebsart eingestellt werden.

```
Stufenparameter--<E>
Stufe 1: U    kV    90
Stufe 1: I    uA    100
Stufe 1: Betr.  U
```

8. Setupmenü "Sicherheitsparameter"

Im Setupmenü „Sicherheitsparameter“ können die sicherheitsrelevanten Parameter des Systems eingegeben werden. In das Menü gelangt man wie in 5.4 – 5.6 beschrieben.

```
Sicherheitspara.-<E>
Vorwarn. (+/-)%    20
Freigabe (+/-)%    10
```

8.1. Vorwarnung

```
Vorwarn. (+/-)%    20
```

Dieser Parameter definiert im U-Betrieb, bei wie viel % des eingestellten Maximalstromwertes, im I-Betrieb bei wie viel % des eingestellten Minimalspannungswertes eine Vorwarnung

ausgelöst wird. Die Vorwarnung wird über die gelbe LED der Frontplatte angezeigt und kann über den Digitalausgang X162 D-out L 3 ausgewertet werden.

8.2. Freigabe

Freigabe (+/-)% 10

Dieser Parameter definiert im U-Betrieb, bei wie viel % des eingestellten Spannungswertes, im I-Betrieb bei wie viel % des eingestellten Stromsollwertes eine Freigabe kommt. Die Freigabe kann über den Digitalausgang X162 D-out L 2 ausgewertet werden.

8.3. Abfallverzögerung

Abfallverzögerung.s 3.0

Dieser Parameter definiert, wie lange der Digitalausgang X163 D-out H1 gegenüber dem HS-Ein Signal zeitverzögert wird. Der Digitalausgang wird "high" mit dem Einschalten der HS und fällt nach dem Ausschalten der HS um 0-99.9s zeitverzögert ab.

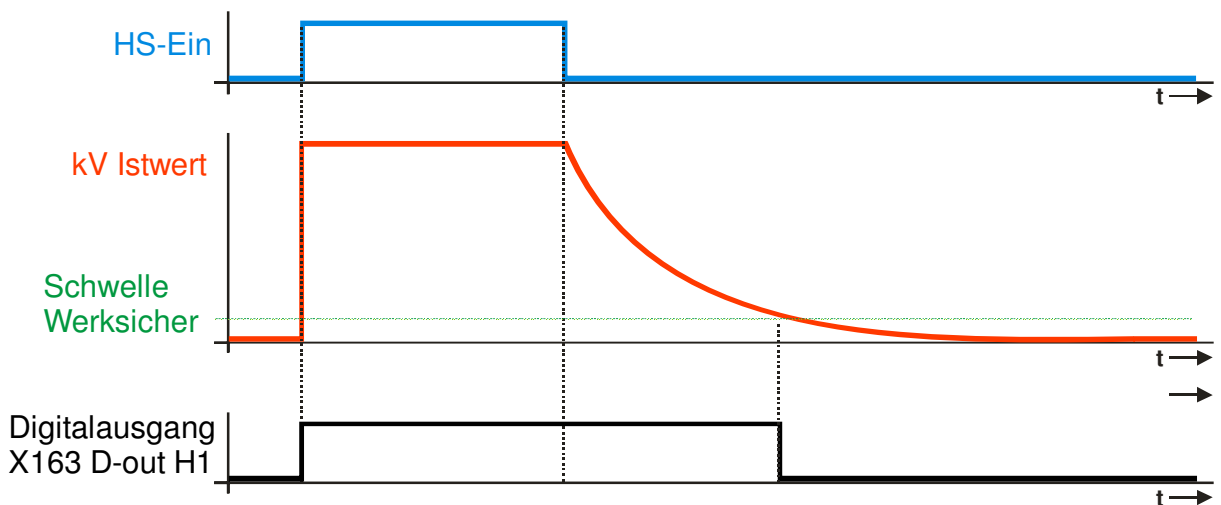
Dieser Ausgang kann z.B. zur zeitverzögerten Türverriegelung, einem zeitverzögerten Ansteuern eines Erdschalters oder einer Signallampe verwendet werden.



8.4. Werkssicher

Werkssicher. kV 1

Dieser Parameter definiert, ab welchem Hochspannungswert der Digitalausgang „HS-Ein“ (X162/1) auf Low gesetzt wird. Wenn der Hochspannungs-Istwert (kV) über diesem Wert ist, führt der Ausgang "high" Signal, unabhängig ob die Hochspannung ein- oder ausgeschaltet ist.



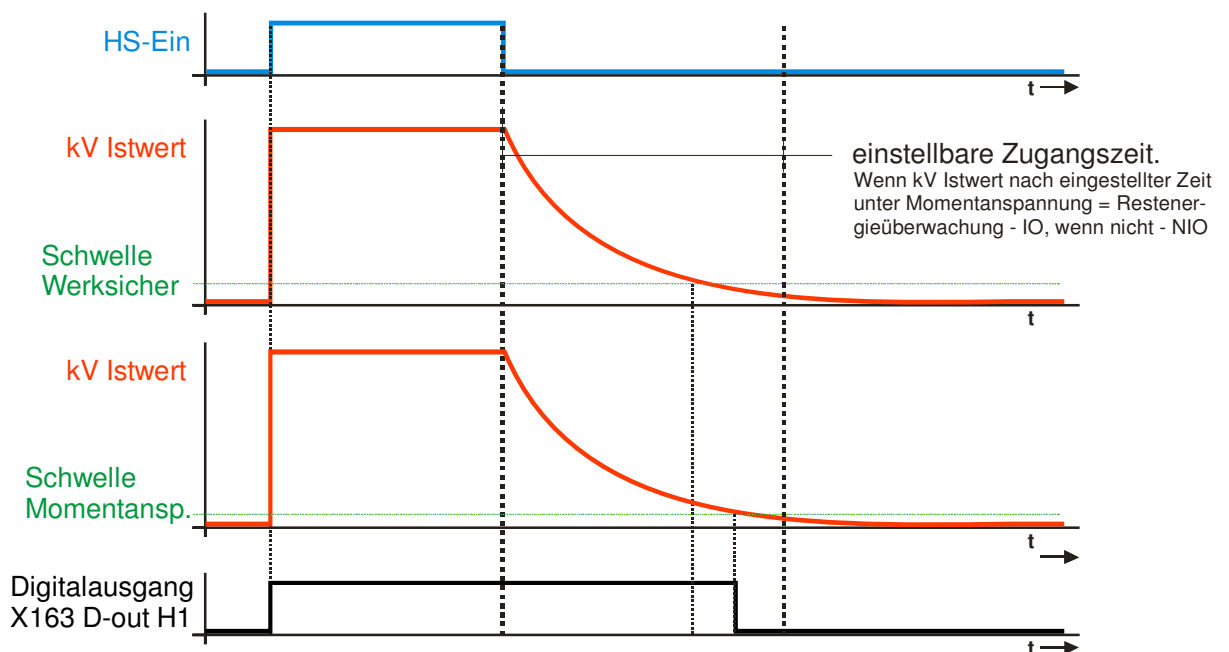
8.5. Restenergieüberwachung

Jede Anlage besitzt eine Kapazität und kann elektrische Energie speichern. Wenn es zu einer Entladung kommt, resultiert die Entladeenergie aus der Kapazität und der Spannung. Nach EN 500176, 50177 und 50223 muss der Anlagenbetreiber sicherstellen, dass der Zugang zum Sprühbereich erst freigegeben wird, wenn keine gefährliche Energie mehr anliegt. Zudem muss der Anlagenbetreiber dies wöchentlich überprüfen. Wie hoch die Restenergie maximal noch zum Zeitpunkt eines möglichen Berührens sein darf, hängt davon ab, ob mit brennbaren Reinigungsmitteln gereinigt wird oder dies ausgeschlossen ist. Wenn nicht ausgeschlossen ist, dass mit brennbaren Reinigungsmitteln gereinigt wird, sind maximal 0,24 mJ (Zündschutz) zulässig. Wenn ausgeschlossen ist, dass mit brennbaren Reinigungsmitteln gereinigt wird, ist die Personenschutzgrenze und somit 350 mJ ausreichend.

Die HS-Steuerung verbindet hier zwei wesentliche Sicherheitskriterien:

A) Der HS-Ein Ausgang wird erst ausgeschaltet, wenn die Hochspannung ausgeschaltet ist, der wie in 8.4 beschriebene Wert "Werkssicher" unterschritten ist und die maximal zulässige Momentanspannung (8.5.3) erreicht bzw. unterschritten ist. Die maximal zulässige Momentanspannung wird von der HS-Steuerung automatisch, aufgrund der eingetragenen Kapazität (8.5.2) und der eingetragenen erlaubten Restenergie (8.5.1), berechnet.

B) Die HS-Steuerung überprüft nach jedem Ausschalten, ob die Hochspannung innerhalb der eingestellten Zugangszeit (8.5.4) abgebaut ist. Mit dieser Funktion wird die wöchentliche Überprüfung vollautomatisch nach jedem Abschalten der Hochspannung ausgeführt, und es kann weitgehend auf eine manuelle wöchentliche Überprüfung verzichtet werden.



8.5.1. Eingabe der Anlagenkapazität

Anl.-Kapaz. nF 0.50

Zur Berechnung der maximal zulässigen Momentanspannung muss hier die (elektrische) Anlagenkapazität in nF eingetragen werden.

8.5.2. Restenergie

Restenergie mJ 0.24

Zur Berechnung der maximal zulässigen Momentanspannung muss hier die maximal zulässige Restenergie eingetragen werden.

8.5.3. Errechnete Momentanspannung

Momentansp. kV 0.97

Hier wird der Wert "Momentanspannung" angezeigt, welcher aus der Restenergie (8.5.2) und der Anlagenkapazität (8.5.1) automatisch errechnet wird.

Grundlage für die Berechnung ist die Formel: $E = C \cdot 1,5 \cdot U^2$

Dieser Wert ist die maximal zulässige Spannung für das Berühren des HS-Systems, um die definierte Restenergie (8.5.2) bei der Anlagenkapazität (8.5.1) nicht zu überschreiten. Dieser Wert definiert auch die Schwelle, bei welcher der Digitalausgang X162 D-out L1 "high" führt. Ist die Hochspannung höher als der hier errechnete Wert, so führt der Digitalausgang "high" Signal.

8.5.4. Zugangszeit

Zugangszeit s 2.0

Die Zugangszeit ist die Zeit, die eine Person benötigt, die Lackierkabine zu betreten und ein hochspannungsführendes Bauteil zu berühren. Im kritischsten Fall ist dies die kürzest mögliche Zeit, die jemand nach dem Öffnen der Kabinentür braucht, um einen Zerstäuber zu berühren. Die HS-Steuerung überwacht automatisch, ob der Wert entsprechend 8.5.3 nach dem Abschalten der Hochspannung und nach Verstreichen der eingestellten Zugangszeit erreicht wurde oder nicht. Solange dieser Test bestanden wird und der Sicherheitscheck nach 8.6 erfolgreich ist führt der Digitalausgang 6 „Sicherheitschecks I.O.“ (X163/2) "high" Signal, und das Display zeigt "Test IO". Bei nicht Bestehen fällt der Digitalausgang ab und „REngy NIO" wird angezeigt.

Test IO U-Betrieb

REngy NIO U-Betrieb

Bei einer Türzuhaltung kann die Zeit auch länger sein als es dauert, um nach Öffnen der Tür den Zerstäuber berühren zu können, da die Türe nur im „sicheren“ Zustand geöffnet werden kann.

8.6. Abschaltprüfung (Sicherheitscheck)

Die Abschaltprüfung führt eine automatische Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Schutzes vor Überströmen durch. Es wird überprüft, ob die Steuerung bei Erreichen des Maximalstroms im U-Betrieb sicher abschaltet. Dieses Feld erlaubt dem Bediener auszuwählen, wie der Sicherheitstest gestartet werden soll:

Abschaltprüfung Man.

Man. = Manueller Start,
HS-AUS = bei jedem Abschalten der HS
HS-EIN = bei jedem Einschalten der HS.

Während der Prüfung erscheint im Display „Prügvorg.“ und der Istwert μA wird kontinuierlich bis zum Sollwert μA erhöht.

Prüfvorg. U-Betrieb
Sollwert 100kV 275 μA
Istwert 0kV 63 μA

Solange dieser Test bestanden wird und die Restenergieüberwachung nach 8.5 erfolgreich ist führt der Digitalausgang 6 „Sicherheitschecks I.O.“ (X163/2) high Signal und das Display zeigt „Test IO“. Bei nicht bestehen fällt der Digitalausgang ab und das Display zeigt „Test NIO“.

Test IO U-Betrieb
Test NIO U-Betrieb

8.7. Analoge Eingangskanäle

Hier kann eingestellt werden, ob das analoge 0 - 10 V Eingangspaar 1 + 2 oder das analoge 4 - 20 mA Eingangspaar 3 + 4 benutzt wird. Voreingestellt ist das analoge 0 - 10 V Eingangspaar 1 + 2.

Analogeingang 1&2

8.8. I-Ist-Ausgang

I-Ist-Anal.Ausg 1 U

In dieser Zeile muss der Bediener auswählen, ob ein Stromausgang (analoger Ausgang 3 = 4-20 mA) oder ein Spannungsausgang (analoger Ausgang 1 = 0-10 V) benutzt wird. Diese Auswahl ist nur für den μA Istwert notwendig und nicht für den kV Istwert. Der voreingestellte Wert ist „Analogausgang 1“ (0-10 V).

9. Setupmenü „Betriebsparameter“

Das Setupmenü „Betriebsparameter“ zeigt alle Parameter an, die für die Steuerung des Systems benötigt werden. In das Menü gelangt man wie in 5.4 – 5.6 beschrieben.


```
Betriebsparameter-E>
U-Vorwahl      kV      0
I-Vorwahl      uA      0
```

9.1. U-Vorwahl

```
U-Vorwahl      kV      0
```

Der hier eingestellte Wert erscheint nach dem Wiedereinschalten der HS-Steuerung als kV Sollwert im Handmodus, wenn keine Stufe angewählt ist (Stufe X). (Siehe 6.1.2)

9.2. I-Vorwahl

```
I-Vorwahl      uA      0
```

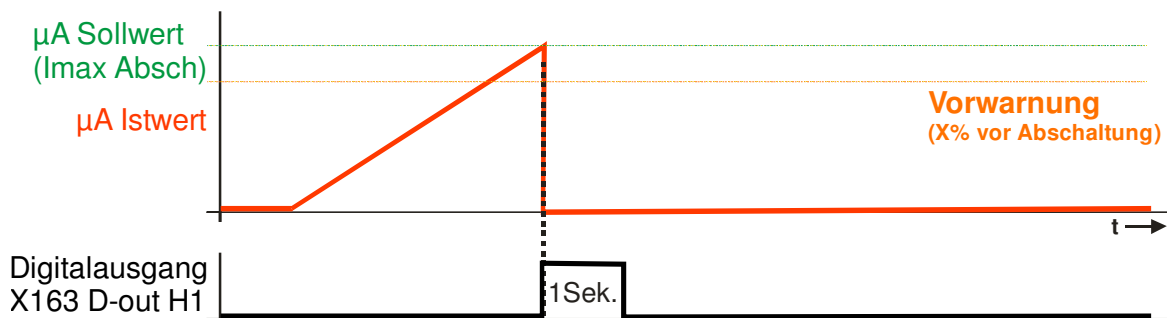
Der hier eingestellte Wert erscheint nach dem Wiedereinschalten der HS-Steuerung als μA Sollwert im Handmodus, wenn keine Stufe angewählt ist (Stufe X). (Siehe 6.1.2)

9.3. Vorwahl Betriebsart

```
Vorw. Betr.-Art  U
```

Die hier eingestellte Betriebsart erscheint nach dem Wiedereinschalten der HS-Steuerung als Betriebsart im Handmodus, wenn keine Stufe angewählt ist (Stufe X). (Siehe 6.1.2)

9.4. I_{max}-Abschaltung



Die I_{max} -Abschaltung bewirkt die statische Stromabschaltung im spannungskonstanten Betrieb. Sobald der Betriebsstrom (I_{Ist}) den Schwellwert erreicht, schaltet die Regelung ab und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Vor der Abschaltung wird eine Vorwarnung aktiviert. Bei wie viel % vor der Abschaltchwelle die Vorwarnung erscheint, kann im Setup, wie unter 8.1 beschrieben, eingestellt werden. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.

```
Abschaltung
wegen
(Imax)
```

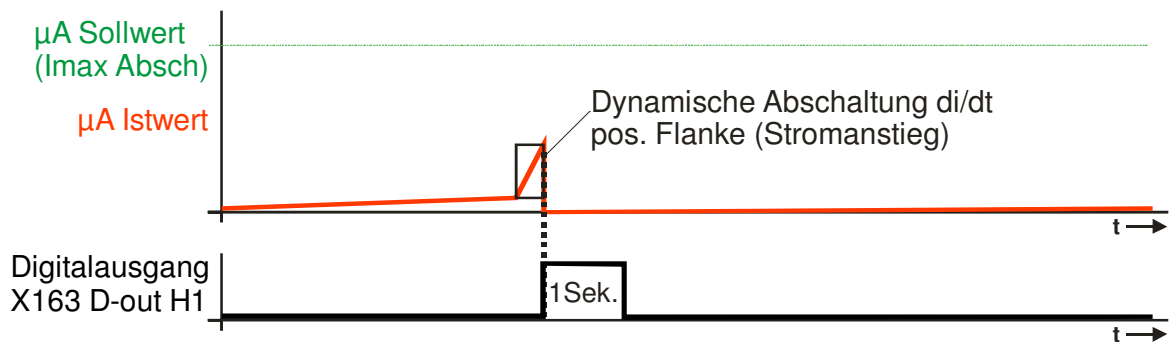
Inmax-Abschalt. Ein

In der Zeile „Inmax-Abschaltung“ kann die statische Abschaltung im Eingabe-Modus (siehe 4.4) inaktiviert werden. Das Display zeigt dann „Inmax-Abschalt. Aus“. Sobald der Betriebsstrom den voreingestellten Sollwert mit inaktiviertem I_{max} erreicht, wird die Spannung zurückgeregelt.

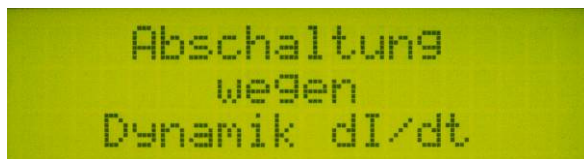


Diese Einstellung darf nur von fachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der gültigen Normen vorgenommen werden.

9.5. di/dt-Abschaltung – positive Flanke



Die dynamische di/dt Abschaltung „positive Flanke“ reagiert unabhängig von der in 9.4 beschriebenen I_{max}- Abschaltung. Es wird die Stromänderung (di) in einer bestimmten Zeit (dt) überwacht. Ist der Stromanstieg zu hoch bzw. zu steil, erfolgt eine Abschaltung sofern die Auswertung aktiviert ist (9.5.2). Bei einer di/dt Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 „Abschaltung“ wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED „Abschaltung“ leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung oder Quittieren durch ESC.



9.5.1. Einstellung der di/dt- Abschaltung positive Flanke

In der Zeile „[/] di/dt µA/s“ kann der Wert für die dynamische Stromabschaltung im U-Betrieb zwischen 0 und 999 µA/s bei ansteigendem Stromwert (positive Flanke) eingestellt werden.



9.5.2. Aktivierung der di/dt- Abschaltung positive Flanke

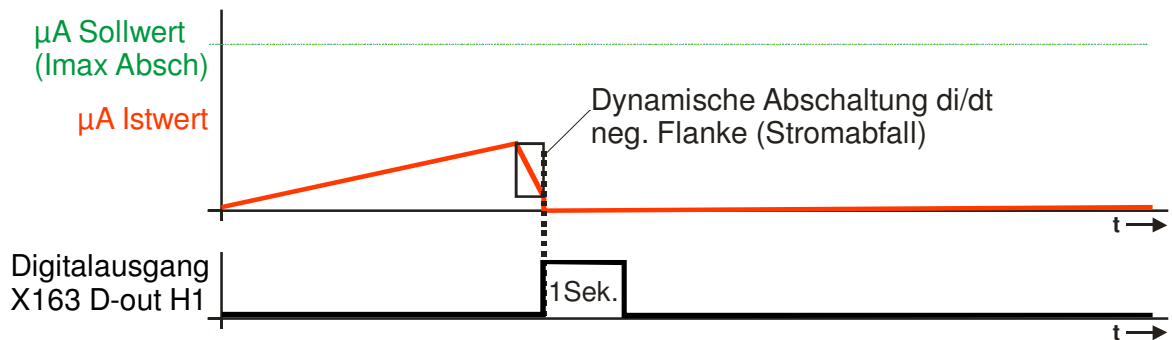


Hier kann die Überwachung der "positiven Stromflanke" [] di/dt – aktiviert bzw. inaktiviert werden. „Ein“ bedeutet aktiv, „Aus“ bedeutet inaktiv.



Diese Einstellung darf nur von fachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der gültigen Normen vorgenommen werden.

9.6. di/dt – negative Flanke



Die dynamische di/dt Abschaltung "negative Flanke" reagiert unabhängig von der in 9.4 beschriebenen I_{max}- Abschaltung. Es wird die Stromänderung (di) in einer bestimmten Zeit (dt) überwacht. Ist der Stromabfall zu hoch bzw. zu steil, erfolgt eine Abschaltung sofern die Auswertung aktiviert ist (9.6.2). Bei einer di/dt Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.



9.6.1. Einstellung der di/dt- Abschaltung negative Flanke

In der Zeile "[] di/dt µA/s" kann der Wert für die dynamische Stromabschaltung im U-Betrieb zwischen 0 und 999 µA/s bei abfallendem Stromwert (fallende Flanke) eingestellt werden.



9.6.2. Aktivierung der di/dt- Abschaltung negative Flanke

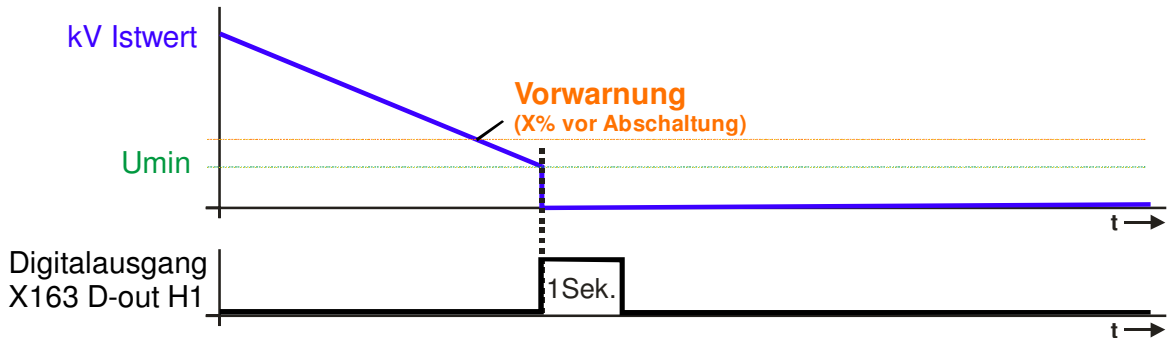


Hier kann die Überwachung der negativen Stromflanke [] di/dt – aktiviert bzw. inaktiviert werden. „Ein“ bedeutet aktiv, „Aus“ bedeutet inaktiv.



Diese Einstellung darf nur von fachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der gültigen Normen vorgenommen werden.

9.7. Umin- Abschaltung



Für den I-Betrieb ist Umin-Abschaltung die sicherheitsrelevante Abschaltung. Wird im I-Betrieb die Spannung bis auf den hier eingestellten Wert zurückgeregelt, so schaltet die HS-Steuerung ab. Bei einer Umin Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet, und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.



In der Zeile "Umin-Sollw." kann der Wert in kV für die Umin-Abschaltung eingestellt werden.

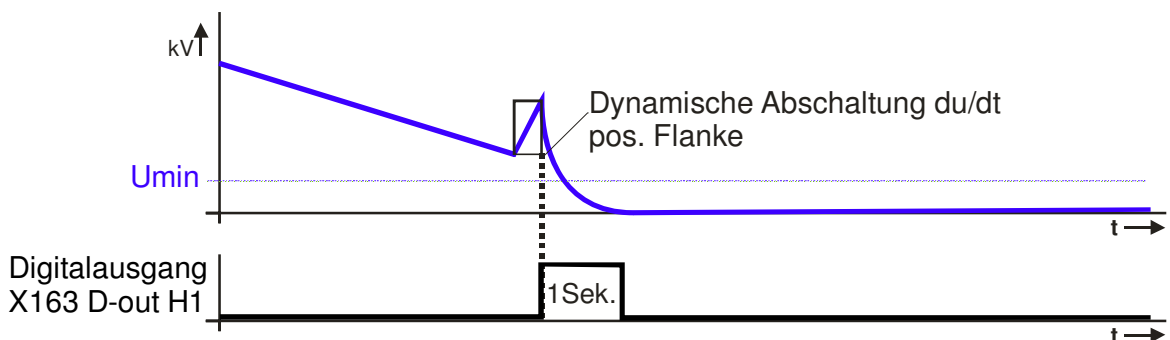


In der Zeile "Umin-Abschalt." kann die Umin-Abschaltung inaktiviert werden. Wenn die Spannungsabschaltung im stromkonstanten Betrieb inaktiviert ist, wird die Spannung bis auf 0 kV zurückgeregelt.



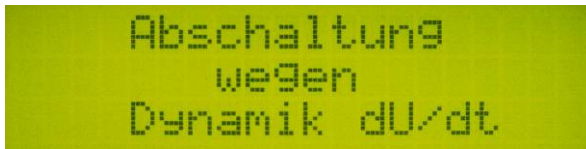
Diese Einstellung darf nur von fachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der gültigen Normen vorgenommen werden.

9.8. du/dt – positive Flanke



Die dynamische du/dt Abschaltung "pos. Flanke" reagiert unabhängig von der in 9.7 beschriebenen Umin-Abschaltung. Die Spannungsänderung (du) wird in einer bestimmten Zeit (dt) überwacht. Ist der Spannungsanstieg (Hochregelung) zu steil, erfolgt eine Abschaltung sofern

die Auswertung aktiviert ist (9.8.2). Bei einer du/dt Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet, und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.



9.8.1. Einstellung der du/dt- Abschaltung positive Flanke

In der Zeile „[/] du/dt kV/s“ kann der Wert für die dynamische Stromabschaltung im I-Betrieb zwischen 0 und 100 kV/s bei ansteigendem Spannungswert (steigende Flanke) eingestellt werden.



9.8.2. Aktivierung der du/dt- Abschaltung positive Flanke

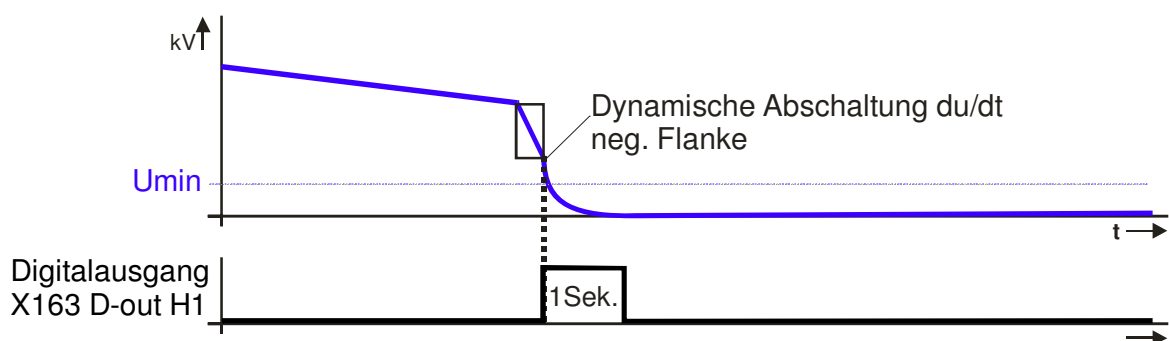


Hier kann die Überwachung der positiven Spannungsflanke [/] du/dt – aktiviert bzw. inaktiviert werden. „Ein“ bedeutet aktiv, „Aus“ bedeutet inaktiv.



Diese Einstellung darf nur von fachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der gültigen Normen vorgenommen werden.

9.9. du/dt - negative Flanke



Die dynamische du/dt Abschaltung "neg. Flanke" reagiert unabhängig von der in 9.7 beschriebenen Umin- Abschaltung. Die Spannungsänderung (du) wird in einer bestimmten Zeit (dt) überwacht. Ist der Spannungsabfall (Rückregelung) zu steil, erfolgt eine Abschaltung sofern die Auswertung aktiviert ist (9.8.2). Bei einer du/dt Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.

9.9.1. Einstellung der du/dt- Abschaltung negative Flanke

In der Zeile „[\setminus] du/dt kV/s“ kann der Wert für die dynamische Stromabschaltung im I-Betrieb zwischen 0 und 100 kV/s bei ansteigendem Spannungswert (negative Flanke) eingestellt werden.

```
[ $\setminus$ ] dU/dt kV/s 100
```

9.9.2. Aktivierung der du/dt- Abschaltung negative Flanke

```
[ $\setminus$ ] dU/dt Absch Aus
```

Hier kann die Überwachung der positiven Spannungsflanke [\setminus] du/dt – aktiviert bzw. inaktiviert werden. „Ein“ bedeutet aktiv, „Aus“ bedeutet inaktiv.



Diese Einstellung darf nur von fachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der gültigen Normen vorgenommen werden.

9.10. U-Hochlauf kV/s

```
U-Hochlauf kV/s 5
```

In dieser Zeile kann die Hochlauframpe für den spannungskonstanten Betrieb auf einen Wert von 0 bis 250 kV/s eingestellt werden. 250kV/s ist der maximale Wert, welcher jedoch nur ein theoretischer Wert ist. Die Hochlaufzeit hängt von der Gesamtkapazität des Beschichtungssystems ab. Werte von bis zu 100 kV/s sind realistisch. Bei geringen Kapazitäten ist eine Hochlaufzeit von ca. 0,7s für 0 - 100 kV möglich, was einem Wert von etwa 143 kV/s entspricht.

9.11. I-Hochlauf μ A/s

```
I-Hochlauf  $\mu$ A/s 50
```

In dieser Zeile kann im Eingabe-Modus die Hochlauframpe für den stromkonstanten Betrieb auf einen Wert von 0 bis 999 μ A/s eingestellt werden.

9.12. Max. Lade I (Ladestrombegrenzung)

```
Max.Lade-I % 100
```

In der Zeile “Max.Lade-I” kann im U-Betrieb eine Ladestrombegrenzung in % bezogen auf den I-Soll-Wert eingestellt werden. Wenn z.B. der I-Soll-Wert bei 100 μ A eingestellt ist und hier 50 % eingestellt sind, bedeutet dies, dass der Ladestrom bei 50 μ A begrenzt ist. Die Ladestrombegrenzung ist nur so lange aktiv, bis die Hochlauframpe abgeschlossen ist (der Sollwert erreicht ist). Bei großen Anlagenkapazitäten kann es hilfreich sein, die Ladestrombegrenzung anstelle einer Begrenzung der Hochlauframpe zu aktivieren. (9.10)

9.13. Timeout für die Ladestrombegrenzung

Timeout Lade-I 0

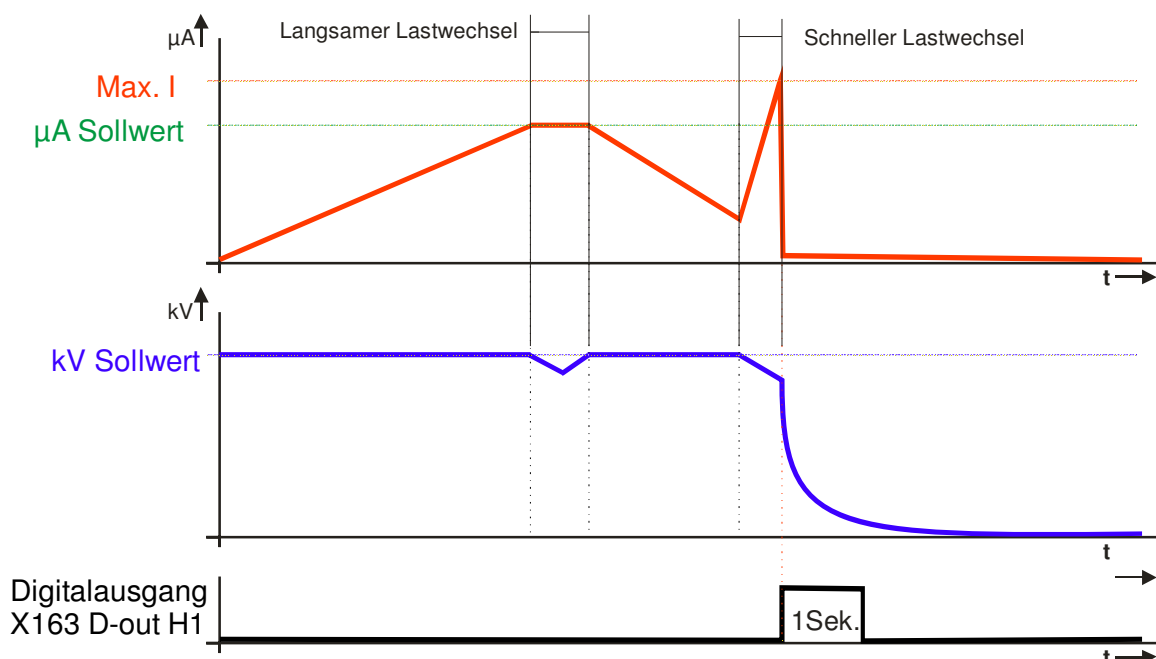
In dieser Zeile kann ein Timeout für die Ladestrombegrenzung festgelegt werden. Wenn beim Hochfahren der Hochspannung der Sollwert nicht innerhalb der hier eingestellten Zeit erreicht wird, z.B. weil ein Kurzschluss im Hochspannungskreis vorliegt, schaltet die Hochspannungssteuerung ab. Bei einer Ladestrom-Timeout-Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.

Abschaltung
wegen
U-Rampe angehalten
(I Start Begrenzung)

9.14. Max I Abschaltung (überlagerte I-Abschaltung)

Max. I μA 0

Die max. I Abschaltung ist eine überlagerte I-Abschaltung als Ersatz oder Ergänzung für eine di/dt-Abschaltung. Diese Abschaltung soll ungewollte I-Abschaltungen verhindern und nur bei Überschlägen oder drohenden Überschlägen abschalten. Wenn in dieser Zeile ein μA Wert eingetragen ist, der über der I_{max} Abschaltung (I-Sollwert) liegt, dann wird bei Erreichen von I_{max} (I-Soll) nicht abgeschaltet, sondern die Spannung zurückgeregelt wie im I-Betrieb. Dies ist nur bei "relativ langsamen" Stromänderungen möglich, da das System durch die Kapazität eine Trägheit aufweist. Bei einem drohenden Überschlag bzw. bei einem Überschlag ist der Stromanstieg so schnell (steil), dass die Zurückregelung der Hochspannung nicht schnell genug erfolgen kann. In diesem Fall wird die Schwelle "überlagerte I-Abschaltung" erreicht.



Bei einer überlagerten I-Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet, und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.



Abschaltung
wegen
(Imax)



Diese Einstellung darf nur von fachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der gültigen Normen vorgenommen werden.

Um eine sichere Abschaltung zu gewährleisten, darf der Wert nicht zu weit oberhalb des I-Sollwertes liegen. Ein Richtwert ist ca. 25% über I-Soll. Je nach Anlagenkapazität kann die Höhe variieren und es ist unbedingt eine Abschaltüberprüfung (Überschlag provozieren) durchzuführen.

Bei der Abschaltüberprüfung darf keine explosionsfähige Atmosphäre in der Beschichtungskabine herrschen.

Wenn der Max.I Wert unterhalb des I-Sollwertes eingestellt wird, so dient dieser Wert als I-Max Abschaltung und der i-Sollwert bleibt unberücksichtigt.

10. Fehlermeldungen

Alle Fehlermeldungen mit Ausnahme des unter 10.8 beschriebenen Fehlers können durch Aus- und erneutes Einschalten oder durch Drücken der ESC-Taste quittiert werden.

10.1. Abschaltung wegen KABELBRUCH oder defekter Kaskade

Wenn ein Kabelproblem besteht, d.h. wenn ein Kabel gebrochen oder das Kabel zwischen Hochspannungssteuerung und Hochspannungserzeuger nicht angeschlossen ist, oder die Kaskade einen Defekt hat, kommt es zu dieser Fehleranzeige. Bei einer Kabelbruch-Abschaltung wird die Regelung abgeschaltet, und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.

Folgende Kabelbruch-Meldungen sind möglich:

10.1.1. Kabelbruch R+ (Leistungsversorgung)



Abschaltung
wegen
KABELBRUCH(R) oder
DEFEKTER KASKADE

10.1.2. Kabelbruch E+ (Elektronikversorgung)



Abschaltung
wegen
KABELBRUCH(E) oder
DEFEKTER KASKADE

10.1.3. Kabelbruch U-Ist (Rückmeldung kV)



Abschaltung
wegen
KABELBRUCH(U) oder
DEFEKTER KASKADE

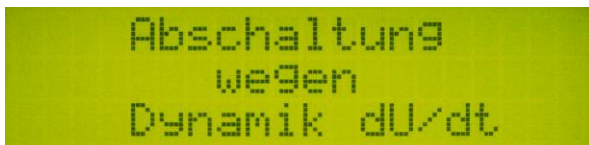
10.1.4. Kabelbruch I-Ist (Rückmeldung μ A)



Abschaltung
wegen
KABELBRUCH(I) oder
DEFEKTER KASKADE

10.2. Abschaltung wegen dU/dt-FEHLER

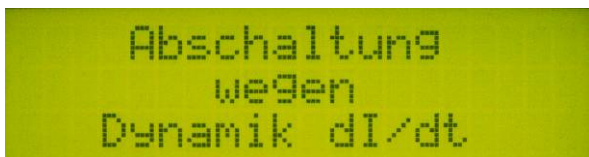
Dieser Fehler zeigt einen unzulässigen dynamischen Spannungswechsel im stromkonstanten Betrieb an und wird unter 9.8 und 9.9 erklärt.



Abschaltung
wegen
Dynamik dU/dt

10.3. Abschaltung wegen dI/dt-FEHLER

Dieser Fehler zeigt einen unzulässigen dynamischen Stromwechsel im spannungskonstanten Betrieb an und wird unter 9.5 und 9.6 erklärt.



Abschaltung
wegen
Dynamik dI/dt

10.4. Abschaltung wegen zu großer Verlustleistung

Dieser Fehler zeigt eine übermäßige Verlustleistung des HS-Generators an. Wenn dieser Fehler erscheint, ist der Hochspannungserzeuger entweder defekt oder überhitzt. Bei einer Abschaltung wegen zu hoher Verlustleistung wird die Regelung abgeschaltet, und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert.

Die rote LED "Abschaltung" leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext bis zum erneuten Einschalten der Hochspannung.



Abschaltung
wegen
zu großer
Verlustleistung

10.5. Abschaltung wegen Umin

Dieser Fehler zeigt die Unterschreitung der eingestellten Umin-Abschaltswelle in Abhängigkeit der Überlast im stromkonstanten Betrieb an und wird unter 9.7 erklärt.



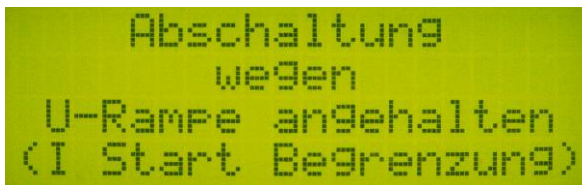
10.6. Abschaltung wegen I_{max}

Dieser Fehler zeigt die Überschreitung der eingestellten I_{max}-Abschaltswelle in Abhängigkeit der Überlast im spannungskonstanten Betrieb an und wird unter 9.4 und 9.14 erklärt.



10.7. Abschaltung wegen I Start Begrenzung

Dieser Fehler zeigt die Überschreitung eines eingestellten Timeouts während der Ladestrombegrenzung in Abhängigkeit der Überlast im spannungskonstanten Betrieb an und wird unter 9.13 erklärt.



10.8. Abschaltung wegen HOCHSPANNUNG nicht steuerbar

Dieser Fehler wird angezeigt, wenn die Hochspannungssteuerung den Hochspannungserzeuger nicht mehr steuern kann. Dies kann aufgrund eines Kurzschlusses zwischen den R₊ und E₊ Leitungen oder durch eine Fremdspeisung von R₊ zum Hochspannungserzeuger entstehen. Bei einer Abschaltung wegen HOCHSPANNUNG nicht steuerbar wird die Regelung abgeschaltet, und der Digitalausgang X 162 D-out L 4 "Abschaltung" wird für eine Sekunde aktiviert. Die rote LED "Abschaltung" leuchtet, und das Display zeigt einen Fehlertext. Dieser Fehler kann nur nach Beheben der Ursache über ESC an der Bedienfront quittiert werden.



In diesem Fall gibt die Hochspannungssteuerung zwar eine Fehlermeldung aus, die Hochspannung kann jedoch noch am Sprühsystem anliegen.
10.9.

11. Konformitätserklärung

EG Konformitätserklärung

im Sinne der Richtlinie 94/9/EG Anhang X

Es werden die Konformitätsbewertungsverfahren nach RL 94/9/EG Artikel 8, Absatz (1) c) i) genutzt.

Die SCHNIER Elektrostatik GmbH, Bayernstraße 13, D- 72768 Reutlingen, erklärt, dass die

Hochspannungssteuerung vom Typ HST 03/01

den EG Richtlinien **2002/95/EG, 2004/108/EG, 94/9/EG** und **98/37/EG** entspricht.

Die Hochspannungssteuerung vom Typ HST 03/01 unterliegt als Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen der Kategorie 3 der „Internen Fertigungskontrolle“ der SCHNIER Elektrostatik GmbH und wird mit:

CE  **II (3) GD EEx >350 mJ** gekennzeichnet.

Die Hochspannungssteuerung vom Typ HST 03/01 ist in Übereinstimmung mit den Normen

EN 50176:1996, EN 50177:1996 und EN 50223:2001 gefertigt.

Weiter werden die Normen:

EN ISO 9001:2000 und EN 13980:2002 erfüllt.

Die Hochspannungs-Steuerung vom Typ HST 03/01 ist zum Einbau in elektrostatische Beschichtungsanlagen für entzündbare flüssige oder entzündbare pulverförmige Beschichtungsstoffe und entzündbaren Flock bestimmt und muss nach den Angaben der Installationsanweisung und Betriebsanleitung installiert und betrieben werden.


Die Konformitätserklärung erlischt, wenn das Produkt entgegen der bestimmungsgemäßen Verwendung installiert und betrieben wird. Alle in der Installationsanweisung und Betriebsanleitung gegebenen Sicherheitshinweise sind ausnahmslos zu erfüllen.

Reutlingen, 28. November 2008



Verantwortlicher des Unternehmens
Olav Schnier

12. Kennzeichnung

		Bayernstr. 13, D- 72768 Reutlingen Fon: +49 7121 90 973 60, Fax: +49 7121 90 973 99 www.schnier-elektrostatik.de	
Typ:	HST 03/01	Art.Nr.:	810238
Seriennummer:	8102380704	Baujahr	11/2004
Eingangsspannung:	A 85 - 265 V / 47 - 63 Hz		
Eingangsstrom:	A 1 A		
Ausgangsspannung:	A 0-24 V / DC		
Ausgangsstrom:	A 2 A		
Weitere Angaben:	Siehe Betriebsanleitung		

13. Gewährleistung

Jede Art von Gewährleistung erlischt, wenn die Hochspannungssteuerung geöffnet, verändert, Teile gegen nicht Originalteile ersetzt wurden oder die Hochspannungssteuerung mit Hochspannungserzeugern betrieben wurde, die nicht von der SCHNIER Elektrostatik GmbH dafür zugelassen sind.

14. Adresse

SCHNIER Elektrostatik GmbH
 Bayernstraße 13
 D-72768 Reutlingen

Fon: +49 7121 90 973 60
 Fax: +49 7121 90 973 99

www.schnier-elektrostatik.de