

B0/34

Geregelter Hochspannungserzeuger



Technik - Arbeitsweise - Daten

V1.7

Inhalt:

1	FUNKTION	3
1.1	EINSTELLEN DER AUSGANGSSPANNUNG	3
1.2	ABSCHALTUNG BEI ÜBERSTROM.....	3
1.3	ABSCHALTEN BEI DAUERKURZSCHLUß	4
1.4	AUTOMATISCHE ÄNDERUNG DER AUSGANGSSPANNUNG (STAPPEN)	4
1.5	ABSCHALTUNG BEI ÜBERTEMPORATUR	6
1.6	VERSCHMUTZUNGSANZEIGE	7
1.7	DIE LOGIKAUSGÄNGE	7
1.8	LEUCHTDIODEN ZUR ANZEIGE DES GERÄTEZUSTANDES	7
1.9	DIE HOCHSPANNUNGSANSCHLÜSSE	8
1.10	QUALITÄTSSICHERUNG	8
2	INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME	9
3	TECHNISCHE DATEN (STANDARDGERÄT)	10
4	DECKELBEDRUCKUNG	11
5	ABMESSUNGEN	12
6	FEHLERBESEITIGUNG	14
6.1	FILTER-„ALARM“	14
6.2	THERMOSCHUTZ	14
6.3	FILTER VERSCHMUTZT	14
6.4	UNTERSPIANNUNG ODER HOCHSPANNUNGSEKZEUGER DEFEXT	15
7	ZUSTANDSDIAGRAMME	16
7.1	DEFINITION DES VERHALTENS DES FEHLERZÄHLERS, DER GRÜNEN LED UND VON K1	16
7.2	DEFINITION DES VERHALTENS DER ROTEN LED (OHNE OPTION VERSCHMUTZUNGSANZEIGE)	17
7.3	DEFINITION DES VERHALTENS DER ROTEN LED (MIT OPTION VERSCHMUTZUNGSANZEIGE)	18
7.4	DEFINITION DES VERHALTENS DER VON K2.....	19

1 Funktion

Der geregelte Hochspannungserzeuger B0/34 erzeugt aus einer Netzwechselfspannung von 230V/50Hz zwei geregelte Ausgangsspannungen für den Ionisator bzw. Kollektor eines elektrostatischen Luftfilters.

Das Gerät ist leerlauf- und dauerkurzschlußfest.

Alle Geräte tragen das CE-Zeichen und genügen den derzeit geltenden Vorschriften.

Die Geräte sind für den Anschluß an industrielle Stromnetze ausgelegt.

Es gibt eine Standardversion des B0/34, die an spezielle Kundenwünsche angepaßt werden kann.

Das Symbol ☒ weist auf derartige Anpassungsmöglichkeiten hin.

1.1 Einstellen der Ausgangsspannung

Die Ausgangsspannung des Ionisatoranschlusses bei der Standardausführung des B0/34 beträgt 11kV, die des Kollektors 5,5kV. Die eingestellte Ionisatorspannung kann mittels eines Schraubendrehers über ein 20-Gang-Trimpmpotentiometer auf eine Spannung im Bereich von 7,8kV bis 12,2kV eingestellt werden, wobei die Kollektorspannung jeweils in etwa die Hälfte der Ionisatorspannung beträgt.

! Die Ausgangsspannung sollte nur von geschultem Personal verändert werden, da diese maßgeblichen Einfluß auf die Filterleistung hat !!!

- Die werksseitig eingestellte Ausgangsspannung des Gerätes kann auf eine Spannung im Bereich von 8kV bis 24kV geändert werden.
- Der Bereich, der Spannungen, die mit dem Potentiometer eingestellt werden können, kann geändert werden.
- Das Verhältnis von Kollektor- zu Ionisatorspannung kann 1:4, 1:3, 1:2, 2:3 oder 3:4 betragen.

1.2 Abschaltung bei Überstrom

Der Hochspannungserzeuger versorgt den angeschlossenen Filter stets mit der eingestellten Spannung. Überschreitet die Summe der Ströme, die Ionisator und Kollektor zusammen entnehmen, jedoch eine bestimmte Grenze, so schaltet der Hochspannungserzeuger die Hochspannung kurzzeitig aus und fährt sie dann langsam wieder auf den eingestellten Wert hoch („weicher Anlauf“).

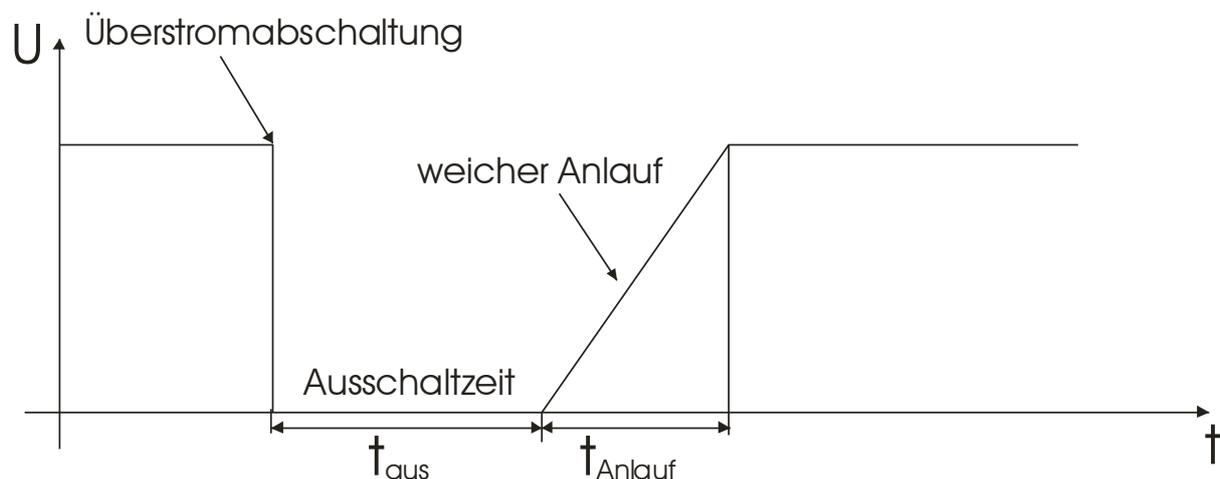


Abbildung 1: Überstromabschaltung

Das Standardgerät schaltet bei Überschreitung eines Summenausgangsstroms von 6mA ab. Die Ausschaltzeit t_{aus} beträgt 1s und die Anlaufzeit t_{Anlauf} 1s.

- Der Summenausgangsstrom, bei dem das Gerät abschaltet, kann kundenspezifisch eingestellt werden. Der größte einstellbare Wert beträgt bei einer Ausgangsspannung von 12kV 12mA.
- Die Ausschaltzeit t_{aus} kann kundenspezifisch eingestellt werden.
- Die Anlaufzeit t_{Anlauf} kann kundenspezifisch eingestellt werden.

1.3 Abschalten bei Dauerkurzschluß

Überströme, die zur Abschaltung des Gerätes führen, können bei starker Verschmutzung des Filters auftreten. Das mehrfache Hochfahren der Hochspannung kann zu einer Linderung der Verschmutzung führen. Bleibt das Phänomen, welches die Überstromabschaltung verursacht, jedoch auch nach einer bestimmten Zahl von Anlaufversuchen vorhanden, so geht das Gerät von einem Dauerkurzschluß aus und schaltet die Hochspannung ab.

! Schaltet sich das Gerät nach Dauerkurzschluß ab, so kann es nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung wieder in Betrieb gesetzt werden.

Um einen Dauerkurzschluß festzustellen, zählt das Gerät die Zahl der Anlaufversuche. Überschreitet diese eine gewisse Anzahl – in der Standardausführung 80 –, so geht das Gerät von einem Dauerkurzschluß aus und schaltet sich ab.

Tritt während der Zeitspanne $t_{\text{RESET_Fehlerzähler}}$, die in der Standardausführung 5s beträgt, keine Überstromabschaltung auf, so wird der Fehlerzähler auf 0 zurückgesetzt.

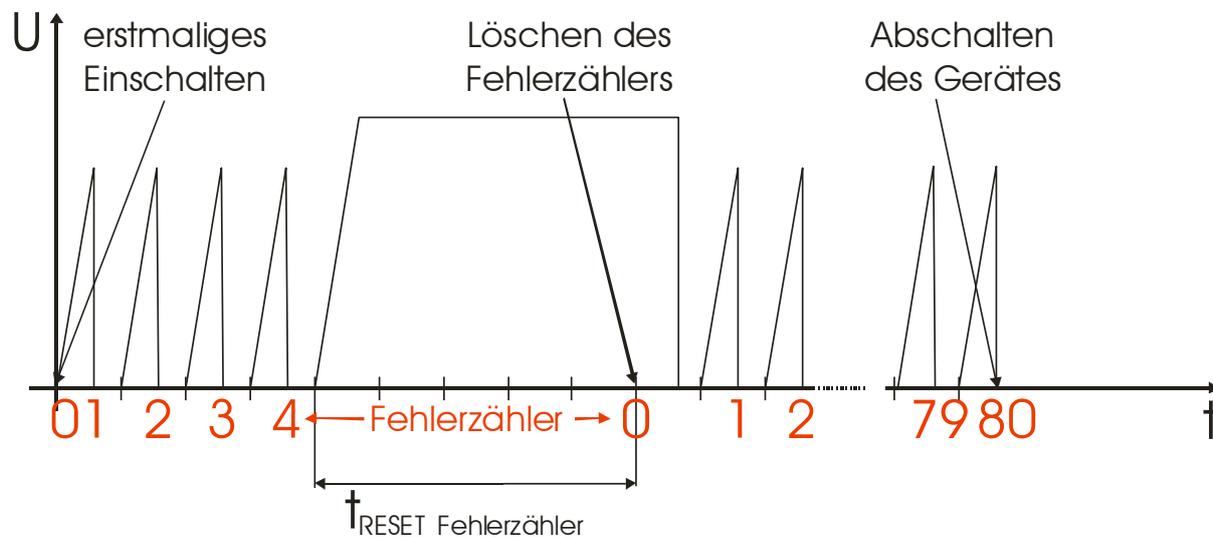


Abbildung 2: Löschen des Fehlerzählers / Geräteabschaltung

- Die Zahl der Anlaufversuche, nach denen sich das Gerät abschaltet, kann kundenspezifisch auf bis zu 255 Versuche eingestellt werden.
- Die Zeitspanne $t_{\text{RESET_Fehlerzähler}}$, nach der der Fehlerzähler auf 0 zurückgesetzt wird, wenn währenddessen kein Fehler auftritt, kann kundenspezifisch eingestellt werden.

1.4 Automatische Änderung der Ausgangsspannung (Steppen)

Nach einem mehrstündigen Stillstand der Anlage können sich Kondenswasser und andere betriebsfremde Stoffe im Filter angesammelt haben, die nach dem Wiederanfahren der Anlage zu häufigen Überstromabschaltungen des Hochspannungserzeugers bis zu dessen Abschaltung führen können.

Um auch in dieser Betriebssituation einen wartungsfreien Betrieb der Filteranlage gewährleisten zu können, kann der Hochspannungserzeuger mit einem „Stepper“ ausgerüstet werden, der eine automatische Anpassung der Ausgangsspannung an die jeweilige Betriebssituation vornimmt.

Der „Stepper“ verfügt über einen Fehlerzähler, der ähnlich arbeitet wie der Fehlerzähler zur Geräteabschaltung. Erreicht dieser Fehlerzähler eine bestimmte Fehlerzahl, beim „Standardstepper“ sind dies sieben Fehler, so schaltet er die Ausgangsspannung um einen „Schritt“ herunter und löscht den Fehlerzähler. Beim „Standardstepper“ entspricht ein Schritt 100V.

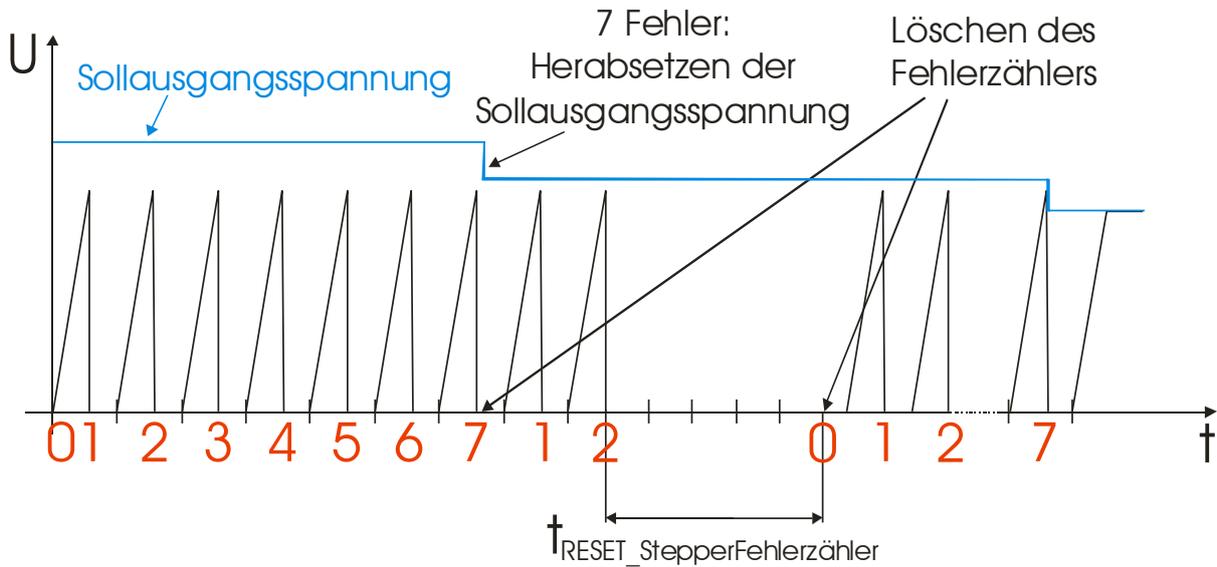


Abbildung 3: Automatische Reduzierung der Sollausgangsspannung durch "Steppen"

Dieser Vorgang wiederholt sich nun solange, bis entweder die niedrigste Stufe erreicht ist oder während des Zeitraumes t_{StepUp} kein Fehler aufgetreten ist. Beim „Standardstepper“ ist t_{StepUp} auf 20s eingestellt.

Verstreicht t_{StepUp} ohne Überstromabschaltung, so wird die Ausgangsspannung wieder um einen „Schritt“ erhöht.

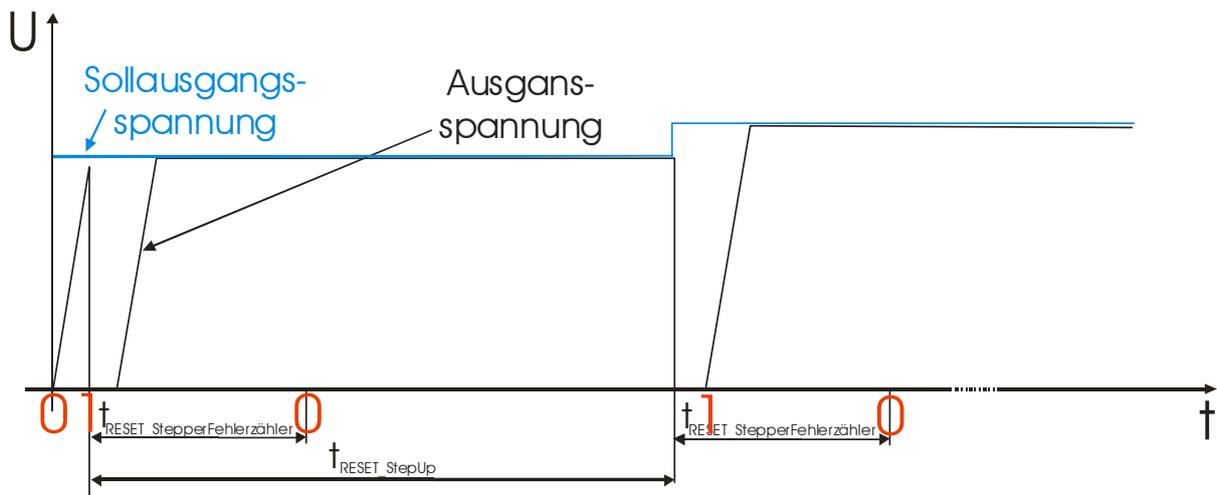


Abbildung 4: Automatische Erhöhung der Sollausgangsspannung durch "Steppen"

Die genaue Funktionsweise des Steppers kann Abbildung 5 entnommen werden. Das Standardgerät ist nicht mit einem „Stepper“ ausgerüstet.

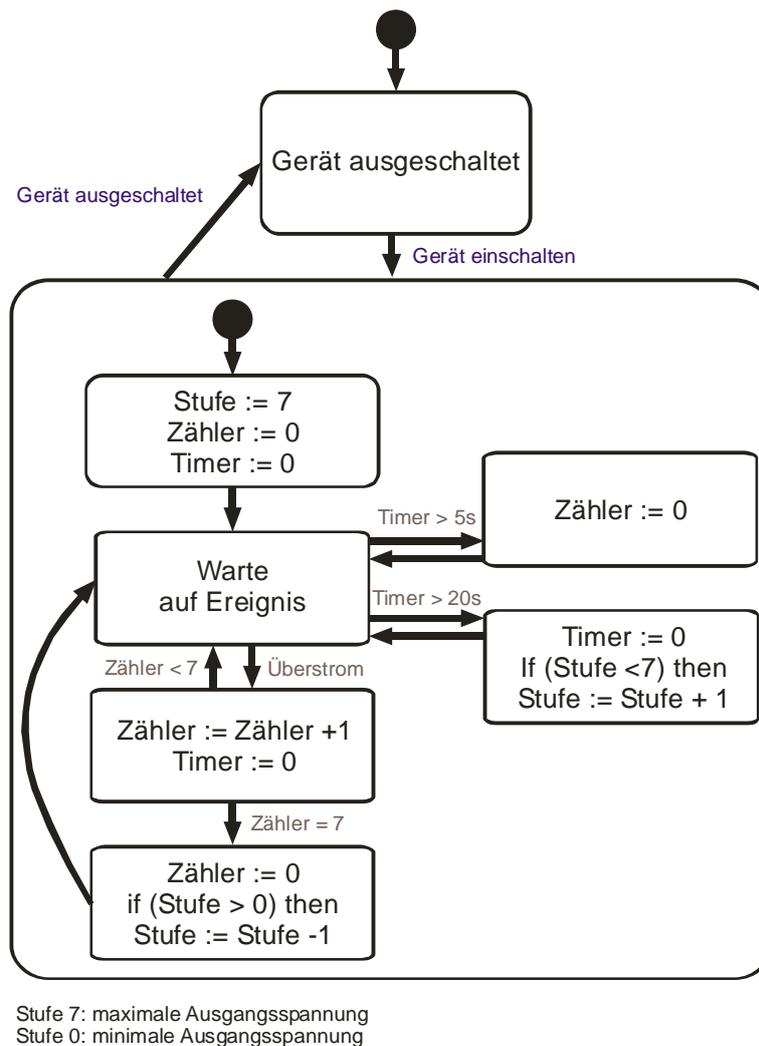


Abbildung 5: Funktionsweise des Steppers

- ! Die Stepperfunktion darf gegenwärtig aus patentrechtlichen Gründen nicht bei Filtern eingesetzt werden, die nach dem Penny-Prinzip arbeiten.
- ☑ Die Zahl der Fehler, nach der die Ausgangsspannung um eine Stufe herabgeschaltet wird, kann kundenspezifisch eingestellt werden.
- ☑ Die Zeitspanne $t_{\text{RESET_StepperFehlerzähler}}$, die beim „Standardstepper“ 5s beträgt, kann kundenspezifisch eingestellt werden. Tritt während dieser Zeit kein Fehler auf, so wird der Fehlerzähler des Steppers gelöscht.
- ☑ Die Zeitspanne t_{StepUp} , die beim „Standardstepper“ 20s beträgt, kann kundenspezifisch eingestellt werden. Tritt während dieser Zeitspanne kein Fehler auf, so wird die Ausgangsspannung um eine Stufe heraufgeschaltet.
- ☑ Die Zahl der Stufen kann 2, 4 oder 8 betragen.
- ☑ Der Spannungsabstand zwischen zwei Stufen kann kundenspezifisch eingestellt werden.

1.5 Abschaltung bei Übertemperatur

Die Arbeitstemperatur der Geräte liegt bei -10°C bis $+50^{\circ}\text{C}$. Das Gerät besitzt eine eingebaute Temperaturüberwachung. Die Temperatur des Gehäusebodens wird während des Betriebs ständig überwacht. Wird hier eine Temperatur von ca. 75°C überschritten, so wird die Hochspannung abgeschaltet. Sinkt die Temperatur auf ca. 65°C ab, so erfolgt automatisch das Wiedereinschalten. Diese Temperaturüberwachung ist besonders in den Fällen wichtig, bei denen die Möglichkeit besteht, daß die zulässige Umgebungstemperatur überschritten wird.

Die Abschaltung bei Übertemperatur verhindert eine Beschädigung des Gerätes. Sie wird nur bei unsachgemäßem Einbau des Gerätes aktiv.

1.6 Verschmutzungsanzeige

Eine Verschmutzung des Filters führt zu einem höheren Stromverbrauch des Filters. Optional kann das Gerät mit einer Sensorik ausgerüstet werden, die diesen Umstand nutzt, um den Bediener zum Reinigen des Filters aufzufordern, was die Betriebssicherheit erhöht.

Liegt der Stromverbrauch über einen Zeitraum von 10 Sekunden hinweg oberhalb von 90% des maximal zulässigen Stroms, so geht der Hochspannungserzeuger von einer Verschmutzung des Filters aus und zeigt dies durch Blinken im Dreiertakt an.

Liegt der Strom anschließend für mehr als 10 Sekunden unterhalb von 90% des maximal zulässigen Stroms, so wird das Blinken wieder abgeschaltet.

Bei Dreifachblinken des Gerätes sollte der Filter gereinigt werden.

- Das Gerät kann mit einer Sensorik zur Verschmutzungserkennung ausgerüstet werden.
- Die Zeitdauer, während der der Strom eine bestimmte Schwelle überschreiten muß, um das Blinken der LED zu veranlassen, kann kundenspezifisch angepaßt werden.
- Die Zeitdauer, während der der Strom eine bestimmte Schwelle unterschreiten muß, um das Blinken der LED zu deaktivieren, kann kundenspezifisch angepaßt werden.
- Die Stromschwelle, deren Über- oder Unterschreiten für einen längeren Zeitraum zu einer Veränderung der Verschmutzungsanzeige führt, kann kundenspezifisch angepaßt werden.
- Die Verschmutzungsfunktion kann auch auf einen Logikausgang gelegt werden, z.B. um eine Auswertung durch eine SPS zu ermöglichen.

1.7 Die Logikausgänge

Das Gerät verfügt über zwei potentialfreie Ausgänge K1 (Klemmen 24, 21, 22) und K2 (Klemmen 14, 11, 12), über die der Gerätezustand nach außen gemeldet werden kann. In der Standardversion sind diese als Relaisausgänge ausgeführt, über die der Gerätezustand an eine SPS weitergemeldet oder über Anzeigeelemente an der Außenseite des Schaltschranks angezeigt werden. Auch der Betrieb eines akustischen Signalgebers, z.B. einer Hupe, über die Relais ist möglich.

Die Relaisausgänge sind als Wechsler für bis zu 230V Wechselspannung und einen Strom bis zu 5A ausgelegt.

- Alternativ kann Ausgang K1 auch für den direkten Anschluß einer handelsüblichen LED ausgelegt werden. Die interne 5V-Spannung des Gerätes wird dann über LED-Vorwiderstände auf die Klemmen 21 und 24 ausgeführt. Der von der LED aufgenommene Strom darf maximal 10mA betragen.

In der Standardausführung sind die Ausgänge mit folgenden Funktionen belegt:

- Ausgang K1 zeigt an, ob Hochspannung anliegt oder gerade hochgefahren wird. Während der Ausschaltzeit, Unterspannung oder einer Hochspannungsabschaltung ist das Relais im Ruhezustand.
- Ausgang K2 schaltet, sobald sich das Gerät wegen Dauerkurzschlusses abgeschaltet hat.

Eine detaillierte Beschreibung des Verhaltens der Ausgänge beim Standardgerät finden Sie in den Kapiteln 7.1 und 7.4.

- Die Bedingungen, die zu einem Umschalten der Geräteausgänge führen, können kundenspezifisch festgelegt werden.

1.8 Leuchtdioden zur Anzeige des Gerätezustandes

Das Gerät ist mit zwei oder drei Leuchtdioden ausgestattet, die den Gerätezustand anzeigen:

- Die grüne LED zeigt an, ob Hochspannung anliegt oder gerade hochgefahren wird. Während der Ausschaltzeit, Unterspannung oder einer Hochspannungsabschaltung ist sie ausgeschaltet. Schaltet sich das Gerät wegen eines Kurzschlusses am Hochspannungsausgang fortlaufend ab, so wird auch die grüne LED fortlaufend ein- und ausgeschaltet, was den Eindruck, diese würde blinken, hervorrufen kann.
- Die rote LED gibt Aufschluß über den Betriebszustand, in dem sich das Gerät befindet. Leuchtet sie nicht auf, so liegt kein Fehler vor. Tabelle 1 können die verschiedenen Betriebszustände entnommen werden.
- Die optionale gelbe LED zeigt an, ob der Stepper gerade aktiv ist oder nicht. Leuchtet sie nicht, so arbeitet das Gerät mit maximaler Ausgangsspannung. Andernfalls wurde die Ausgangsspannung reduziert, um Überschläge zu vermeiden.

Zustand	Kapitel	LED grün (Kontroll- LED)	LED rot (Wartung)	LED gelb (Stepper- LED)
Filter in Betrieb (ohne Störungen)	1	EIN	AUS	*
Filter-„Alarm“ (Zählerstand > 80)	1.3	AUS	Leuchtet permanent	AUS
Unterspannung (interne Störung)		AUS	Blinken im 2er-Takt	*
Verschmutzung (Strom >10s >90%)	1.6	EIN	Blinken im 3er-Takt	*
Thermoschutz	1.5	AUS	Dauerblinken	AUS
Hochspannungserzeuger defekt (Si- cherung, etc.)		AUS	AUS	AUS

Tabelle 1: Anzeige des Betriebszustandes durch die Leuchtdioden

Zustand	LED gelb
Eingestellte Hochspannung liegt an	AUS
Verminderte Hochspannung wegen häufiger Überschläge	EIN

Tabelle 2: Funktion der gelben LED (Stepper-LED)

- Das Gerät kann mit einer gelben LED zur Anzeige des Stepperzustandes ausgerüstet werden.
- Die Funktion der Leuchtdioden kann kundenspezifisch angepaßt werden.
- Die Farbe der Leuchtdioden kann frei gewählt werden.

1.9 Die Hochspannungsanschlüsse

Die Hochspannungsanschlüsse von Ionisator und Kollektor sind auf je zwei 6,3mm -Flachstecker her- ausgeführt, womit das Gerät den gültigen Sicherheitsvorschriften entspricht. Ist die Ausgangsspannung größer als 14kV, so werden die Hochspannungsanschlüsse als nicht abgeschirmte Hochspannungskabel ausgeführt.

Alle anderen Anschlüsse sind an der andern Frontseite der Geräte angebracht. Zweckmäßig wird das Gerät so montiert, daß die Seite mit den Hochspannungsausgängen nach oben zeigt.



Abbildung 6: Die Hochspannungsanschlüsse des B0/34 bei Geräten mit einer Ausgangsspannung von maximal 14kV

1.10 Qualitätssicherung

Die Hochspannungserzeuger unterliegen im Fertigungsprozeß äußerst strengen Qualitäts- und Sicherheitskriterien. In einer speziellen Prüfanlage werden alle Geräte vor Auslieferung ca. 4 Stunden unter Vollast dem „Worst-Case-Fall“ ausgesetzt.

2 Installation und Inbetriebnahme

! Die Installation und Inbetriebnahme dieses Gerätes darf nur von Fachpersonal, das mit elektrischen Schaltnetzteilen vertraut ist, durchgeführt werden. Falsche Handhabung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.

Bei der elektrischen Installation sind die allgemeinen Installations-Vorschriften (insbesondere VDE0100) zu beachten, wobei eine ordnungsgemäße Erdung von größter Bedeutung ist.

Der Netzanschluss des Hochspannungserzeugers erfolgt über die Klemmen L, N, PE .

Die Geräte sind standardmäßig für den Einbau in geschlossene Schaltschränke vorgesehen. Die Hochspannungserzeuger werden mit 4 Schrauben auf der Montageplatte befestigt.

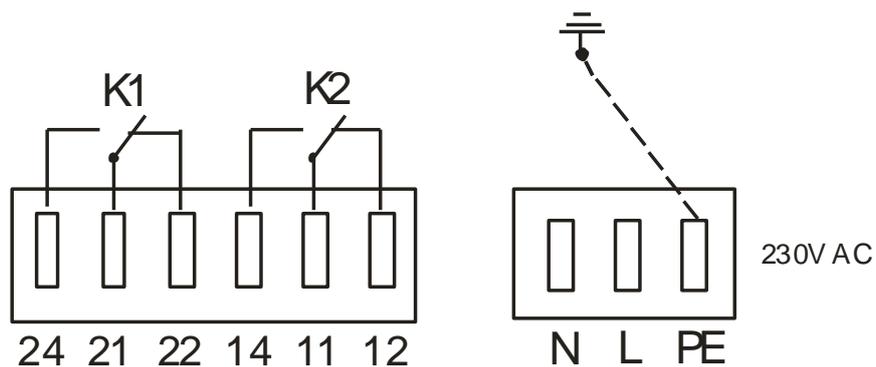


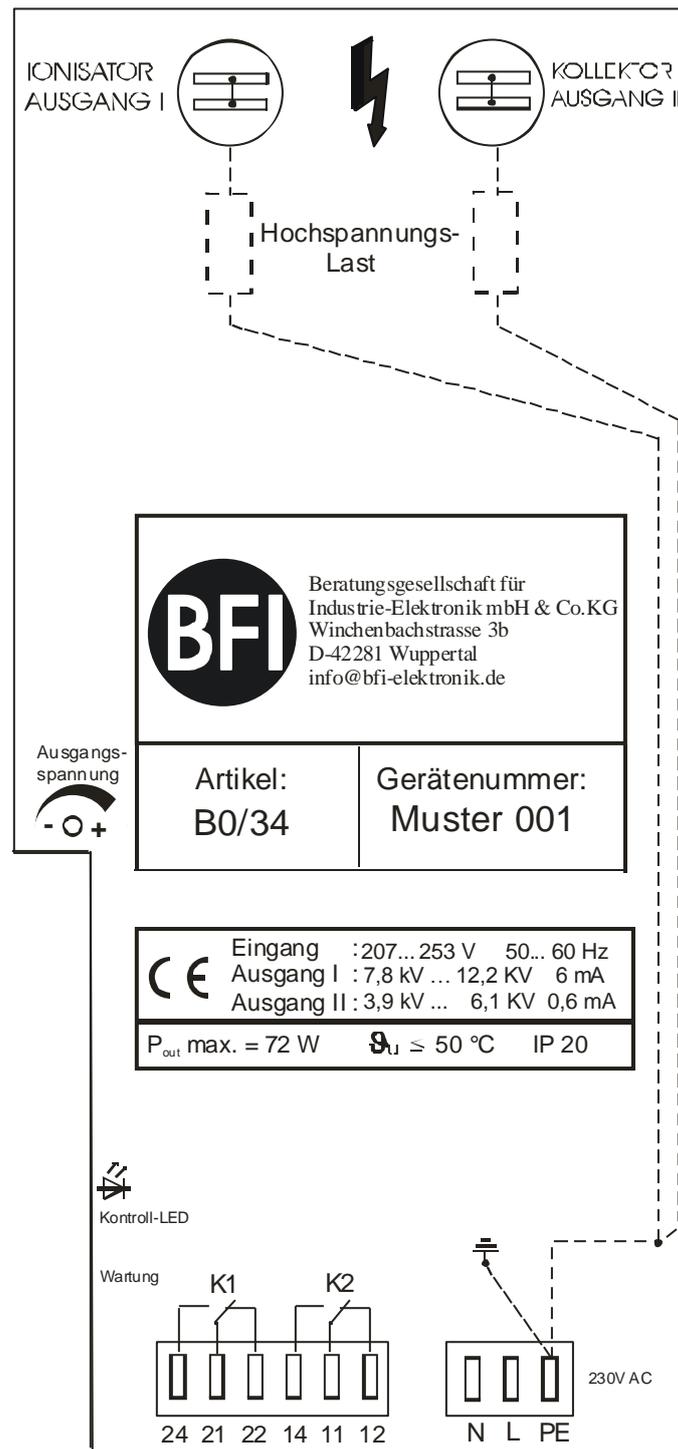
Abbildung 7: Klemmenbelegung

- ! Das Gerät darf nicht geöffnet werden!
- ! Vor jedem Eingriff ist das Gerät vom Netz zu trennen!

3 Technische Daten (Standardgerät)

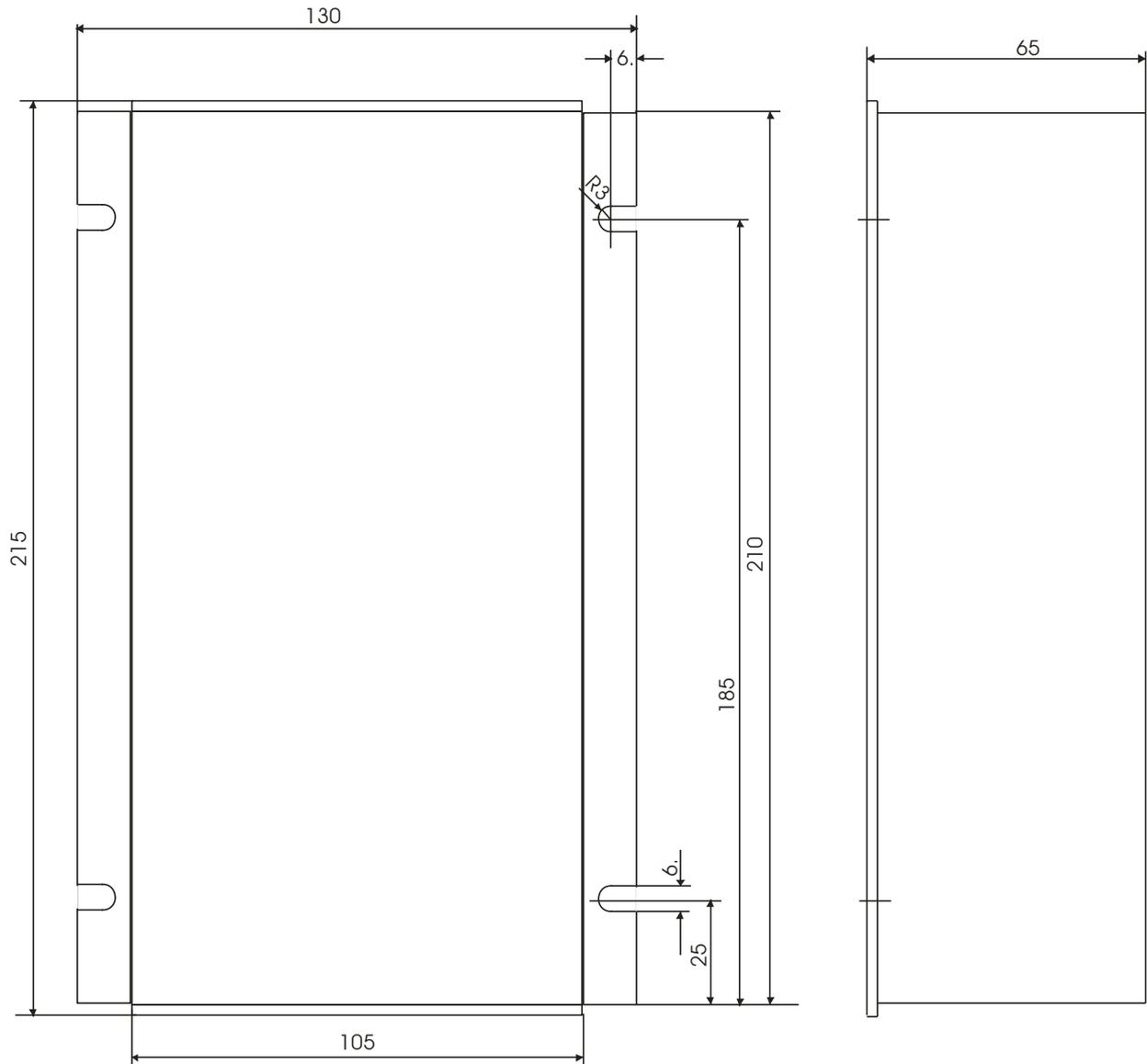
Gehäuse:	Aluminiumgehäuse	
Schutzart.....	IP20,	
zulässige Umgebungstemperatur:.....	-10°C...+50°C	
Eingangsnennspannung:.....	230V~	
Eingangsspannungsbereich:	207V~ ... 253V~	
Netzfrequenz:	50Hz ... 60Hz	
Ausgangsspannung I (Ionisator).....	11KV	
Ausgangsspannung II (Kollektor)	5,5KV	
Einstellbereich (Ausgangsspannung):	Ionisator:	7,8KV ... 12,2KV
.....	Kollektor:	3,9KV ... 6,1KV
Ausgangsstrom I (Ionisator)	0 ... +6mA	
Ausgangsstrom II (Kollektor)	0 ... +0,6mA	
max. Summenstrom I+II	6mA	
max. Ausgangsleistung	72W	
Wirkungsgrad.....	0,86	
Geräteabmessungen:	215 x 105 x 65 mm (LxBxH)	
Breite Befestigungsfuß:	130mm	
Gewicht.....	ca. 1,7 kg	

4 Deckelbedruckung

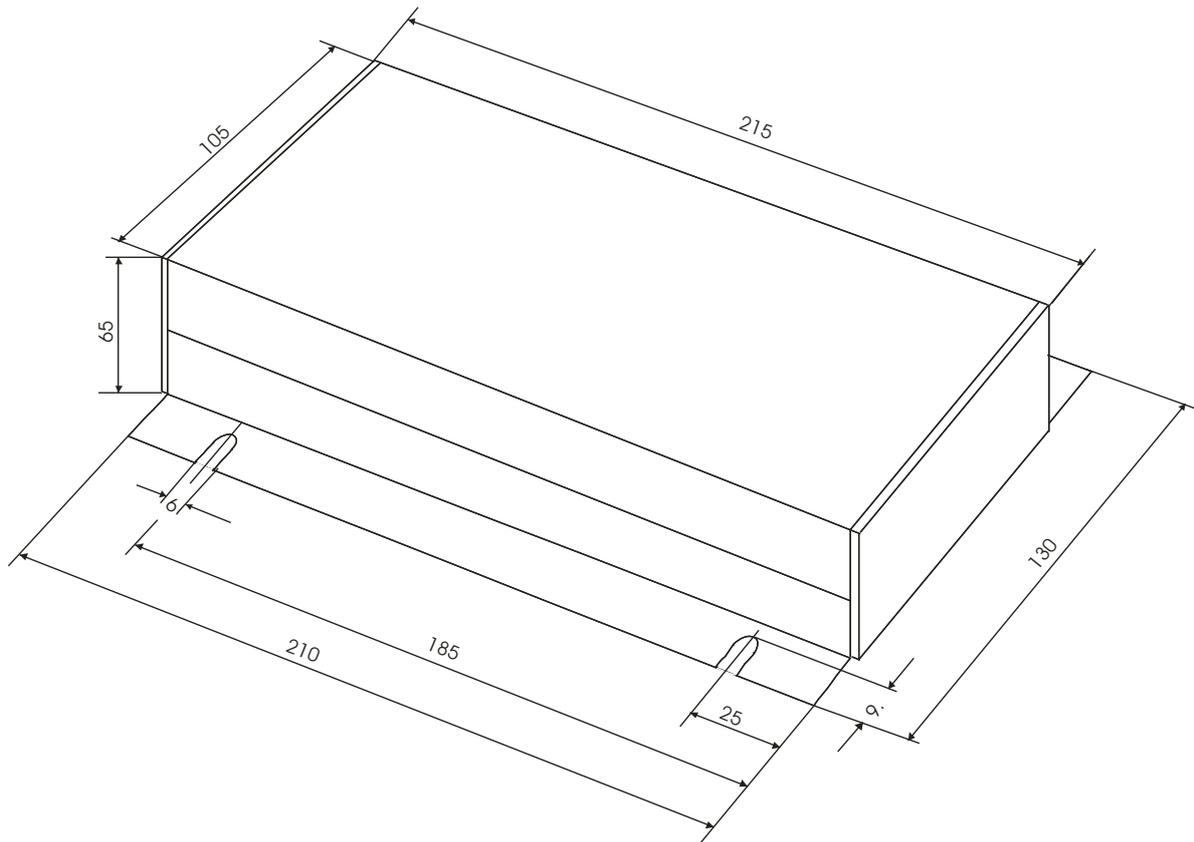


Der Deckel kann kundenspezifisch bedruckt werden.

5 Abmessungen



Werkstoff	2003	Datum	Name	BFI-elektronik 42281 Wuppertal
	Bearb.	27.2.	Fr.	
	Gepr.		Berges.	
	Norm			
	Maßstab	Hochspannungserzeuger Gehäuse Bemaßung		Z. Nr. B0/34/M006



Werkstoff	2003	Datum	Name	BFI-elektronik 42281 Wuppertal
	Bearb.	27.2.	Fr.	
	Gepr.		Berges	
	Norm			
	Maßstab	Hochspannungserzeuger Gehäuse Perspektive		Z. Nr. B0/34/M007

6 Fehlerbeseitigung

Stellen Sie anhand der LEDs des Hochspannungserzeugers dessen Betriebszustand fest:

Zustand	Kapitel	LED grün (Kontroll-LED)	LED rot (Wartung)	LED gelb ¹ (Stepper-LED)
Filter-„Alarm“ (Zählerstand > 80)	0	AUS	Leuchtet permanent	AUS
Unterspannung (interne Störung)	6.4	AUS	Blinken im 2er-Takt	*
Filter verschmutzt (>10s >90%)	6.3	EIN	Blinken im 3er-Takt	*
Thermoschutz	6.2	AUS	Dauerblinken	AUS
Hochspannungserzeuger defekt (Sicherung, etc.)	6.4	AUS	AUS	AUS

! Wird der Hochspannungserzeuger wegen Überstroms fortlaufend abgeschaltet, so wird auch die grüne LED ständig ein- und ausgeschaltet, was den Eindruck erwecken kann, diese würde blinken. Nach 80 Überstromabschaltungen schaltet sich der Hochspannungserzeuger ab.

6.1 Filter-„Alarm“

Der vom Filter aufgenommene Strom übersteigt dauerhaft I_{\max} .

1. Trennen Sie den Hochspannungserzeuger von der Netzspannung.
2. Entladen Sie den Filter mittels eines Kurzschlusses gegen Erde.
3. Überprüfen Sie den Verschmutzungsgrad des Filters und reinigen Sie dieses gegebenenfalls.
4. Verbinden Sie nun den Hochspannungserzeuger wieder mit der Netzspannung.
5. Ist der Fehler immer noch vorhanden, so trennen Sie den Hochspannungserzeuger wieder von der Netzspannung, entladen Sie den Filter mittels eines Kurzschlusses gegen Erde und trennen Sie die Hochspannungskabel für Ionisator und Kollektor vom Gerät.
6. Schalten Sie das Gerät wieder ein und beobachten Sie seine Funktion. Leuchtet die grüne LED nach 80 Kurzschlüssen konstant, so handelt es sich um ein Problem in der Anlage. Schalten Sie in diesem Fall den Hochspannungserzeuger wieder aus und überprüfen Sie das Filter, die Isolatoren und Hochspannungszuführungen auf Kurzschluß oder mechanische Verformungen, die zu Hochspannungsüberschlägen führen können.
7. Tauschen Sie das Filter gegebenenfalls aus.
8. Verbinden Sie den Hochspannungserzeuger wieder mit Ionisator und Kollektor.
9. Verbinden Sie nun den Hochspannungserzeuger wieder mit der Netzspannung.

6.2 Thermoschutz

Der Hochspannungserzeuger hat sich abgeschaltet, weil seine Temperatur den zulässigen Grenzwert von 75°C überschritten hat. Sobald er sich auf 65°C abgekühlt hat, schaltet er sich automatisch wieder ein. Tritt eine Übertemperaturabschaltung häufiger auf, so überprüfen Sie folgende Umgebungsbedingungen:

1. Die Umgebungstemperatur darf 50°C nicht überschreiten.
2. Der Schaltschrank muß richtig dimensioniert sein.
3. Der Schaltschrank muß ausreichend belüftet werden.
2. Die Netzspannung, an der der Hochspannungserzeuger betrieben wird, sollte in der Nähe von 230V liegen. Der dauerhafte Betrieb mit einer deutlich niedrigeren Netzspannung führt zu einer höheren Leistungsaufnahme und damit zu einer größeren Erwärmung des Gerätes.

6.3 Filter verschmutzt

Der Hochspannungserzeuger signalisiert eine Filterverschmutzung, da der Ausgangsstrom länger als 10 Sekunden oberhalb von 90% des maximal zulässigen Ausgangsstroms lag.

1. Trennen Sie den Hochspannungserzeuger von der Netzspannung.
2. Entladen Sie den Filter mittels eines Kurzschlusses gegen Erde.
3. Überprüfen Sie den Verschmutzungsgrad des Filters und reinigen Sie dieses gegebenenfalls.
4. Verbinden Sie nun den Hochspannungserzeuger wieder mit der Netzspannung.

¹ optional

6.4 Unterspannung oder Hochspannungserzeuger defekt

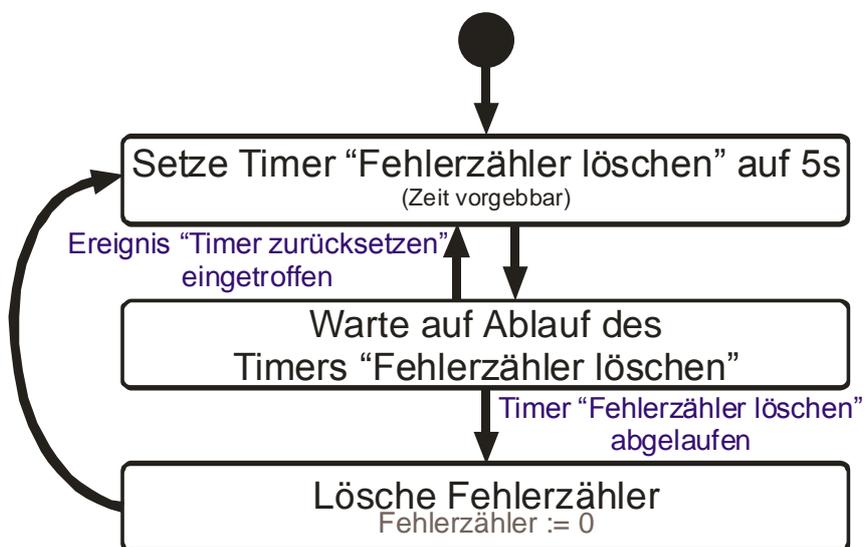
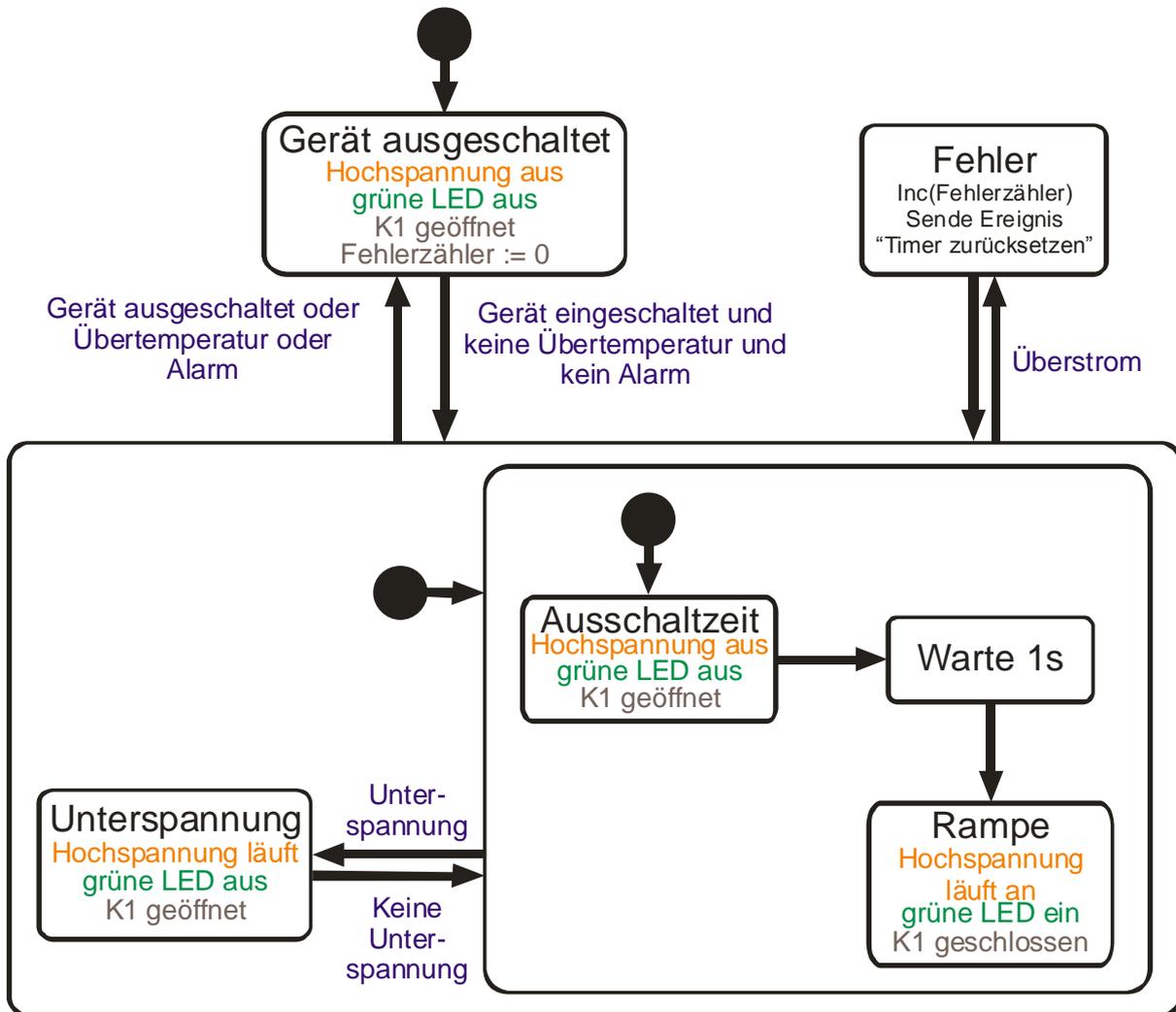
Es liegt eine Störung im Hochspannungserzeuger vor.

1. Trennen Sie den Hochspannungserzeuger von der Netzspannung.
2. Entladen Sie den Filter mittels eines Kurzschlusses gegen Erde.
3. Ersetzen Sie den defekten Hochspannungserzeuger durch ein anderes Gerät.
4. Verbinden Sie nun den Hochspannungserzeuger wieder mit der Netzspannung.

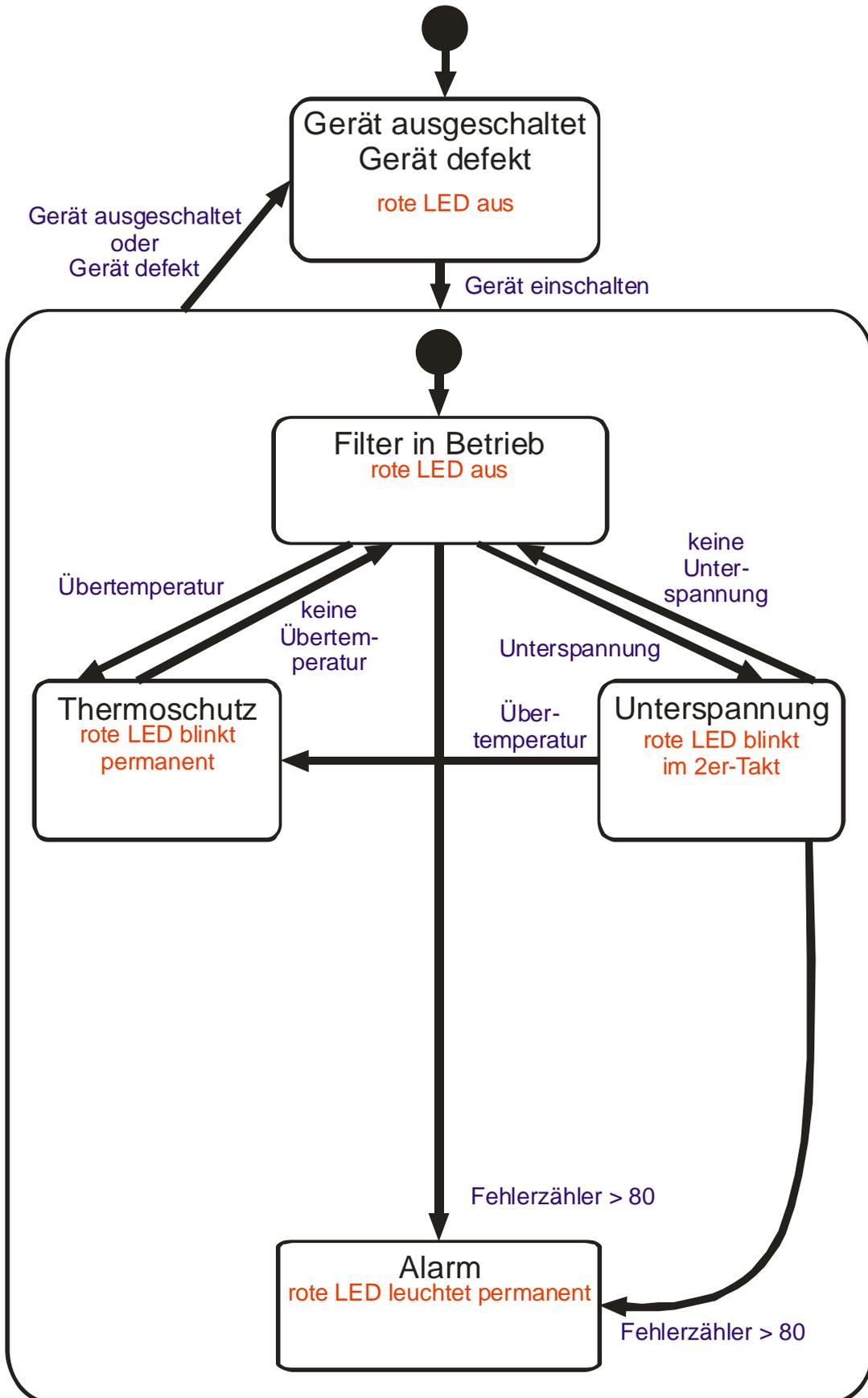
7 Zustandsdiagramme

In diesem Kapitel wird das Verhalten des Standardgerätes durch Zustandsdiagramme beschrieben.

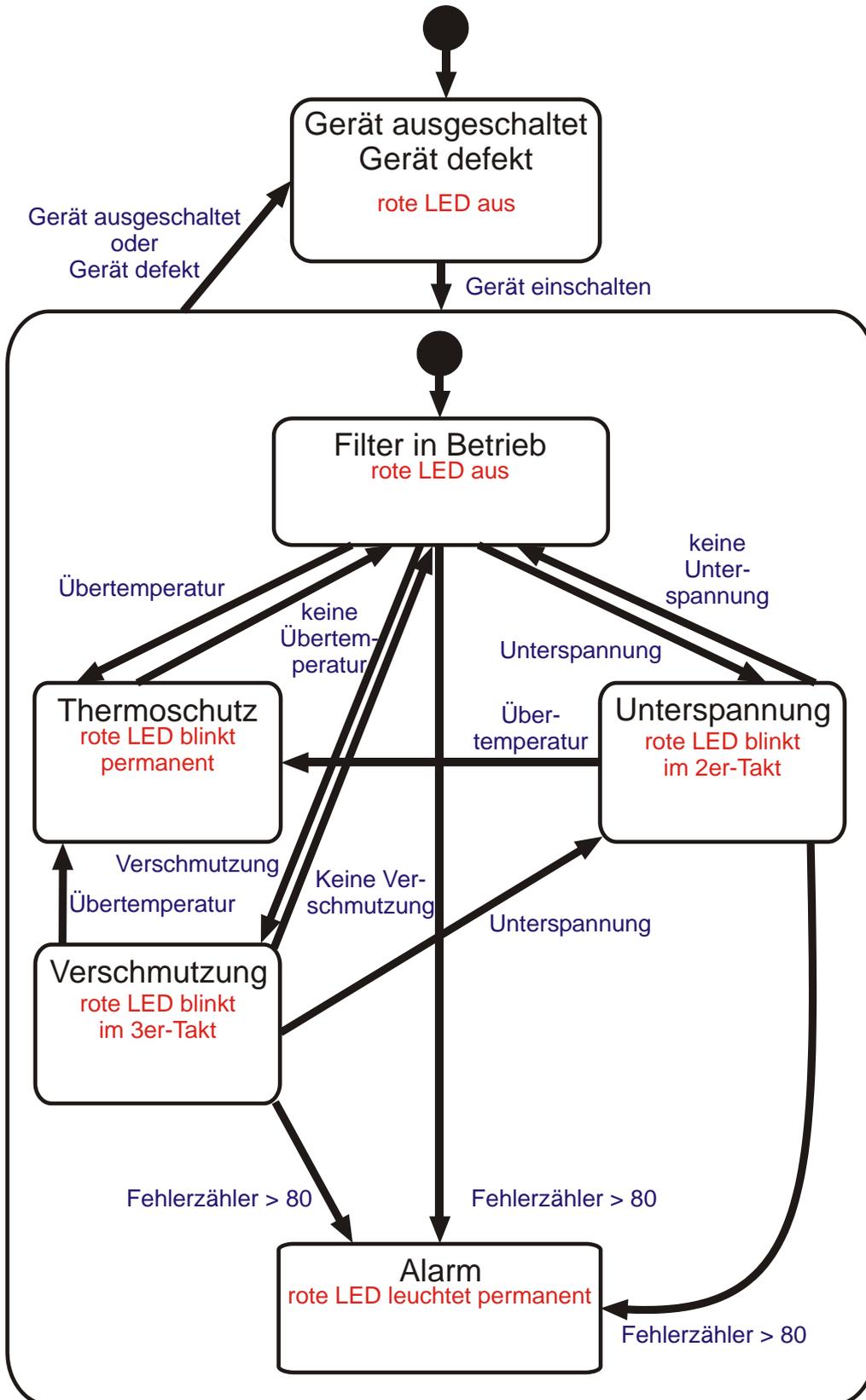
7.1 Definition des Verhaltens des Fehlerzählers, der grünen LED und von K1



7.2 Definition des Verhaltens der roten LED (ohne Option Verschmutzungsanzeige)



7.3 Definition des Verhaltens der roten LED (mit Option Verschmutzungsanzeige)



7.4 Definition des Verhaltens der von K2

