



Statik bei Laständerung

Bei jedem in der Praxis eingesetzten Regler ergibt sich in Abhängigkeit der Lastimpedanz eine kleine Änderung der Regelgröße (Spannung, Strom oder Leistung), die sogenannte Regeldifferenz. Sie wird in den Datenblättern als maximale Größe bei einer Laständerung von 0... 100% der Regelgröße angegeben. Gemessen wird direkt an der Federleiste mit angeschlossenen Fühlerleitungen am Messpunkt.

Statik bei Eingangsspannungsänderung

Wird die Eingangsspannung verändert, so ändert sich in geringem Maße auch die Regelgröße (Spannung, Strom oder Leistung). In den Datenblättern ist die maximale Regeldifferenz der Regelgröße beim Ändern der Eingangsspannung von U_{Emin} bis U_{Emax} angegeben. Gemessen wird direkt an der Federleiste mit angeschlossenen Fühlerleitungen am Messpunkt.

Restwelligkeit (300Hz)

Beim Gleichrichten der dreiphasigen 50Hz-Wechselspannung entsteht eine 300Hz-Überlagerung auf der Gleichspannung. Dieser 300Hz-Ripple ist als Restwelligkeit auf der Ausgangsspannung messbar. Gemessen wird im Spannungsregelbetrieb direkt an der Federleiste mit angeschlossenen Fühlerleitungen am Messpunkt und im Stromregelbetrieb direkt am Netzteilaustrag.

Schaltfrequenzripple

Der Ausgangsgleichspannung der Primärschaltregler ist ein geringer hochfrequenter Wechselspannungsanteil überlagert, der Schaltfrequenzripple. Siehe Abb. 1. Dieser resultiert aus dem Laden und Entladen der sekundären Energiespeicher mit der Schaltfrequenz des Primärschaltreglers. Gemessen wird direkt an der Federleiste mit angeschlossenen Fühlerleitungen am Messpunkt. Der im Datenblatt angegebene Wert ist der Spitze-Spitze-Wert $U_{R\ SS}$ gemäß Abb. 1.

Überlagerte Schaltspitzen

Bei dem Ein- und Ausschalten des Leistungstransistors kommt es zu schnellen Strom- und Spannungsänderungen. Die Folge sind hochfrequente Einschwingvorgänge, die im Schalt Augenblick der Ausgangsspannung überlagert sind. Siehe Abb. 1. Diese Schaltspitzen sind energiearm. Die Datenblattangaben beziehen sich auf eine Messung mit 20MHz Bandbreite. Gemessen wird direkt an der Federleiste ohne Fühlerleitung. Der im Datenblatt angegebene Wert ist der Spitze-Spitze-Wert $U_{S\ SS}$ gemäß Abb. 1.

Dynamische Regelabweichung und Regelzeit

Bei sprunghaften Belastungsänderungen am Ausgang des Reglers kommt es zu Spannungsüber- bzw. Unterschwingungen. Siehe Abbildung 2. Ursache für die Regelabweichung (ΔU) ist die gespeicherte Energie im Ausgangskreis und die begrenzte Geschwindigkeit des Reglers. Als Regelzeit (Δt) wird die Zeit definiert, bis sich die Ausgangsspannung nach einem Lastwechsel wieder innerhalb eines Toleranzbandes befindet. Das Toleranzband ist mit $\pm 20mV$ definiert. Die Spannungs- und Stromverläufe in Abhängigkeit der Zeit können aus Abbildung 2 entnommen werden. Gemessen wird direkt an der Federleiste mit angeschlossenen Fühlerleitungen am Messpunkt.

Abb. 1 Ausgangsspannung

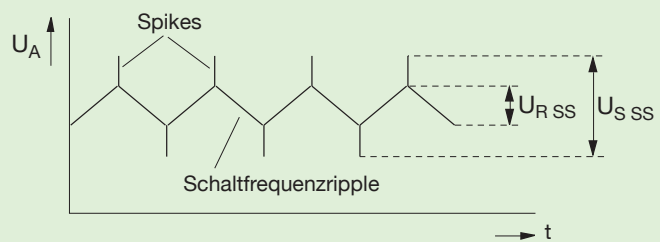
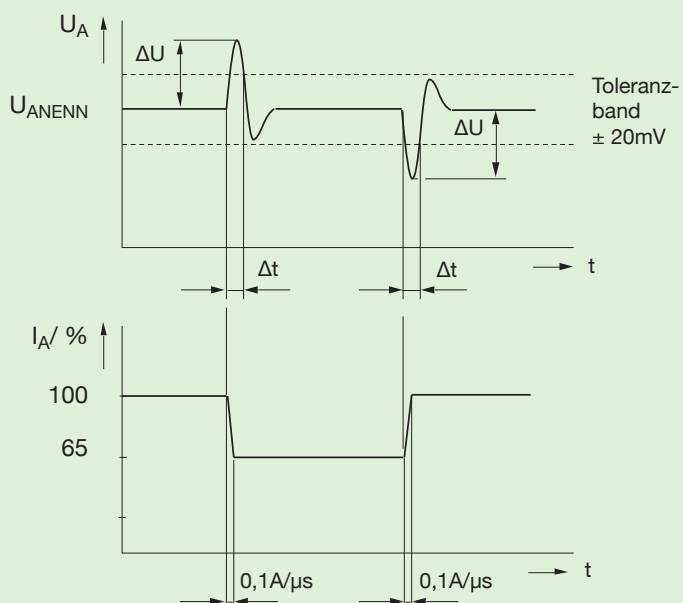


Abb. 2 Spannungsänderung am Ausgang bei definiertem Lastsprung



Inbetriebnahme

Vorwort

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Eigenschaften der Gerätefamilie **energy 3000** erläutert.

Der Anwender erhält die notwendigen Informationen zur sachgerechten Aufstellung und Verkabelung sowie zur Inbetriebnahme und Bedienung der Stromversorgung.

Vor Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes muss der Abschnitt zur elektrischen Sicherheit beachtet werden!



Elektrische Sicherheit

Die Berührsicherheit des Gehäuses im Fehlerfall ist nur gewährleistet, wenn der Schutzleiter im **Geräteeingangstecker X1** elektrisch einwandfrei kontaktiert ist.

(Gerät der Schutzklasse 1)

Dazu gehört u.a. ein ausreichender Leiterquerschnitt und eine fachgerechte Schraubverbindung (siehe Belegung Ein-/Ausgangsstecker).

Bei der Verdrahtung der **Ausgangsleitung** im **Stecker X2** sind eine fachgerechte Crimptechnik und ein ausreichender Leitungsquerschnitt notwendig, um Überhitzungs- und Brandgefahr zu vermeiden (siehe Belegung Ein-/Ausgangsstecker).

Wird der **Ausgang kurzgeschlossen**, so kommt es bis zum Einsetzen der Strombegrenzung beim Entladen des Ausgangskondensators zu sehr hohen Strömen. Der sich bildende Lichtbogen an der Kurzschlussstelle kann zu heißen Metallversprühungen führen.

Die Gerätefamilie **energy 3000** stellt an ihren Ausgangsklemmen eine Spannung bereit, die galvanisch vom Netz getrennt ist.

Bei Geräten, deren Ausgangsspannung über 60Vdc einstellbar ist, muss der Anwender dafür Sorge tragen, dass die Ausgangs- und Lastanschlüsse sowie der Messaufbau nicht berührt werden können!

Ist die Ausgangsspannung geerdet, so muss zur Erdung des Gerätes der PE-Anschluss des Ausgangssteckers X2 verwendet werden.

Auch nach dem Abschalten der Netzversorgung oder durch Umschalten in den Standby-Betrieb ist der Ausgangskreis im lastfreien Zustand (Leerlauf) erst nach 12sec entladen.

Bitte beachten Sie, dass das Gerät in der Schalterstellung **Standby** nicht vom Netz galvanisch getrennt wird. Es steht im Gerät nach wie vor die volle Netzspannung an. Der Standby-Schalter bewirkt lediglich eine Abschaltung der Leistungsübertragung von der Netz- zur Ausgangsseite.

Wenn der Anwender das Gerät galvanisch vom Netz trennen will, so muss er eine Trenneinrichtung vor dem Geräteingang vorsehen.

Der **Ausgang** darf am Plus- oder Minuspol wahlfrei **geerdet** werden. Wird die Ausgangsspannung mit einer geerdeten anderen Spannung verbunden, so darf der Maximalwert an den Ausgangsanschlüssen gegen Erde 300Vdc nicht übersteigen.

Die Monitorsignale müssen potenzialfrei vom Ausgang und der Erde gemessen werden! Der Minuspol der Prüfbuchse ist galvanisch mit der Minus-Fühlerleitung verbunden.

Siehe auch die Kapitel „Einstellung, Anzeige, Betrieb“ sowie „Optionen“.

Bei Nichtbeachtung wird das Gerät beschädigt und die Sicherheit des Anwenders gefährdet.

Aufstellung und Verkabelung

Bei der Aufstellung der Stromversorgung muss darauf geachtet werden, dass die seitlichen Lufteintrittsöffnungen nicht verdeckt werden. Gleiches gilt für den Luftauslass an der Rückseite des Gerätes.

Die Luftmenge pro Lufteinlass beträgt ca. 0,66m³/min. bei voller Lüfterdrehzahl.

Bei der Verdrahtung von Netzanschluss X1 und DC-Ausgangsanschluss X2 müssen die Ausführungen zur elektrischen Sicherheit beachtet werden. Siehe Kapitel Anschlussbelegung.

Die Stromversorgung verfügt über keinen Netzschalter und steht deshalb intern sofort unter Spannung sobald am Netzeingangsstecker Spannung anliegt.

Die Anschlüsse am Gerät (Netzeingang, Lastausgang, Schnittstelle) dürfen nur im spannungslosen Zustand gesteckt oder gezogen werden.

Ansonsten werden die Steckkontakte beschädigt oder zerstört.



Beschreibung Energy 3000

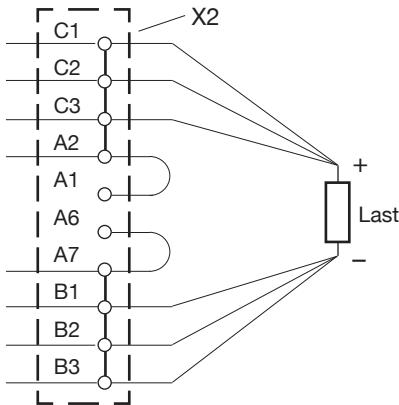
Anwendung

VE3P U, I und P einstellbar



Betrieb ohne Fühlerleitung:

Brücke an Ausgangsgerätestecker X2 (Zubehör) im Feld A von Kontakt A1 auf A2 und von Kontakt A6 auf A7 erforderlich.



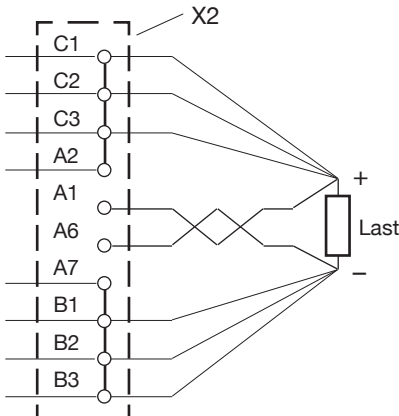
Betrieb mit Fühlerleitung:

Der Anschluss A1 muss mit dem Plus-Pol der Last und der Anschluss A6 muss mit dem Minus-Pol der Last verbunden werden.

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollten die Fühlerleitungen eng verdrillt zum Verbraucher geführt werden.

Die Anschlüsse A2 und A7 dürfen nicht mit der Last verbunden werden (siehe Betrieb ohne Fühlerleitung).

Die Lastleitungen dürfen nicht vor den Fühlerleitungen abgetrennt oder die Fühlerleitungen nicht vor den Lastleitungen kontaktiert werden. Ansonsten wird die Stromversorgung zerstört.



Einstellung, Anzeige, Betrieb

Werksseitig ist das Gerät auf die Nennwerte für Spannung, Strom und Leistung eingestellt.

Die Nennwerte und die Einstellbereiche sind auf der Frontplatte aufgedruckt. Mit dem frontplattenseitig zugänglichen Potenziometern (1) können die Sollwerte in den angegebenen Bereichen verändert werden.

Dabei wird der Sollwert durch Verdrehen des Sollwertpotenziometers im Uhrzeigersinn größer.

Linksanschlag bedeutet demnach minimaler Sollwert und Rechtsanschlag maximaler Sollwert.

Der frontseitige Schiebeschalter muss in Stellung "Standby" gebracht werden. Nun kann das Drehstromnetz vom Anwender zugeschaltet werden.

Nach einer kurzen Hochlaufzeit befindet sich die Stromversorgung in Standby-Modus und ist bereit, freigegeben zu werden.

Wird nun der frontseitige Schiebeschalter in Stellung „on“ gebracht, so laufen die geräteinternen Lüfter an und das Gerät arbeitet auf die Sollwerte, die durch die Frontplattenpotenziometer (1) vorgegeben werden.

Erreicht am Geräteausgang der Istwert den vorgegebenen Sollwert, so greift der Regler ein und hält die betreffende elektrische Größe konstant.

Der Regelbetrieb wird durch eine LED (3) an der Frontplatte angezeigt (siehe Abb. 3, Seite 4).

Leuchtet z.B. die LED (CC) am Strompotenziometer, so wird dadurch signalisiert, dass sich das Gerät im Stromregelbetrieb befindet.

An den **Monitorausgängen** (Prüfbuchsen) kann der Istwert der entsprechenden elektrischen Größe gemessen werden. Dieser Wert liegt in normierter Form vor. Dabei entsprechen 0-5V Istwert an der Prüfbuchse 0-100% der betreffenden Ausgangsgröße (siehe Ausgangskennlinien).

Die Werte an den Prüfbuchsen sind toleranzbehaftet.

Im Normalbetrieb leuchtet eine der drei Regler LED's (CV, CP, CC) und der geräteinterne Lüfter arbeitet.

Wenn der Arbeitspunkt sich aufgrund einer Impedanzänderung der Last verschiebt, so kann es zu einem Wechsel der Regelungsart kommen.

Im Übergangsbereich ist es möglich, dass kurzzeitig beide Regelungsanzeigen leuchten.

Bitte beachten Sie, dass das Gerät in der Schalterstellung „Standby“ nicht vom Netz galvanisch getrennt wird. Es steht im Gerät nach wie vor die volle Netzspannung an. Der Standby-Schalter bewirkt lediglich eine Abschaltung der Leistungsübertragung von der Netz- zur Ausgangsseite.



An den Prüfbuchsen muss potenzialfrei vom Ausgang und der Erde gemessen werden. Der Messaufbau muss berührsicher sein. Der Minuspol der Prüfbuchse ist galvanisch mit der Minus-Fühlerleitung verbunden. Siehe auch Kapitel „Elektrische Sicherheit“ und „Optionen“.



Beschreibung Energy 3000

Anwendung

VE3P U, I und P einstellbar



Ausschalten

Mit dem frontseitigen Schiebeschalter wird eine Abschaltung der Leistungsübertragung von der Netz- zur Ausgangsseite bewirkt.

Im lastfreien Zustand (Leerlauf) ist der Ausgangskreis nach 12sec entladen.

Zur galvanischen Trennung vom Versorgungsnetz muss der Anwender eine Trenneinrichtung vor dem Netzeingang vorsehen.

Load-Share (LS)

Bei parallel (oder redundant) geschalteten Netzteilen sorgt die Load-Share-Funktion für eine aktive Lastaufteilung. Die Load-Share-Funktion ist nur im Spannungsregelbetrieb aktiv.

Der Ausgangsstrom aller parallel (oder redundant) verschalteten Netzteile wird in jedem Lastpunkt mit einer Genauigkeit von 10% des maximalen Ausgangsstromes symmetriert. Hierzu müssen die LS-Anschlüsse der parallel (oder redundant) geschalteten Netzteile miteinander verbunden werden.

Phasenausfall

Die Stromversorgung ist in der Lage bei Ausfall einer Netzzuleitungsphase den Betrieb aufrecht zu erhalten, wenn die Abgabeleistung unter 2/3 Nennlast liegt. Bei Nennlast lösen nach wenigen Minuten die Gerätesicherungen aus.

Temperaturkoeffizient

Der Temperaturkoeffizient gibt an, wie sich der eingestellte Ausgangsspannungswert über die Umgebungstemperatur maximal verändern kann.

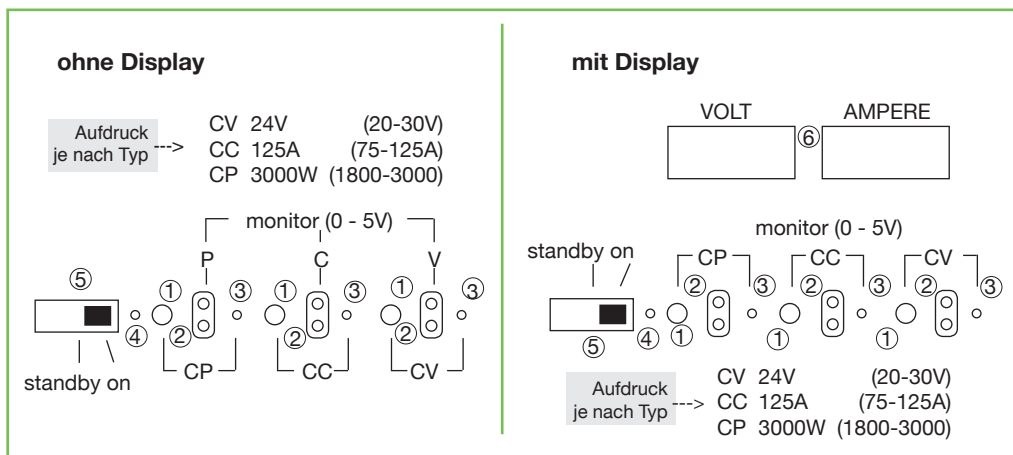
Überspannungsschutz (Ausgang)

Durch den serienmäßig integrierten Überspannungsschutz (OVP) wird die Stromversorgung über einen zweiten, vom Regelkreis unabhängigen Weg, speichernd abgeschaltet.

Der Ausgangskreis wird entladen, sofern keine Energie von extern eingespeist wird.

Wurde der Überspannungsschutz durch einen externen Überspannungsimpuls ausgelöst, kann die Stromversorgung über eine Quittierung mit Hilfe des Standby/on-Schalters oder des Standby/on-Optokopplers wieder in Betrieb genommen werden.

Abb. 3 Frontplattenseitige Bedien- und Anzeigeelemente



- ① - Sollwertpotenziometer
- ② - Prüfbuchsen
- ③ - Regler LED
- ④ - Remote LED (außer Funktion)
- ⑤ - Standby/on-Schalter
- ⑥ - Display

Beschreibung Energy 3000

Optionen

VE3P U, I und P einstellbar



Signale (nur bei OP1)

Die Option 1 (OP1) beinhaltet folgende zusätzliche Funktionen:

- 1) Hilfsspannung 15V
- 2) Optokopplereingang (standby/on)
- 3) Optokopplerausgang "Power Fail Signal" (PFS)
- 4) Optokopplerausgang "Failure Signal" (FS)
- 5) Parallelschaltungsein-/ausgang "Load Sharing" (LS)

Signalname	Stiftnummer/Symbol	Erläuterung
15V GND		Die 15V-Hilfsspannung besitzt einen Innenwiderstand von 1kΩ. Sie kann benutzt werden, um den Standby/on-Optokoppler zu versorgen. Der GND ist mit dem Minus-Pol des DC-Ausgangs verbunden.
standby/on		Die Anschlüsse des Optokopplers sind potenzialfrei. Fließt ein Strom ($2\text{mA} \leq I \leq 10\text{mA}$), so ist das Gerät eingeschaltet "on". Wird der Stromfluss unterbrochen, befindet sich das Gerät im Standby-Modus. Der Standby/on-Schalter an der Frontplatte liegt in Reihe zum Optokoppler und blockiert im Standby-Modus die Funktion des Optokopplers. Liegt eine gespeicherte Fehlermeldung vor (siehe FS) kann mit dem Frontplattenschalter oder dem beschalteten Optokoppler die Fehlermeldung quittiert werden. Quittieren : on --> standby (2 sec) --> on.
PFS (Power Fail Signal)		Die Anschlüsse sind potenzialfrei. $U_{CEmax} = 50\text{V} / I_{Cmax} = 10\text{mA}$ Der Transistor ist bei Netzausfall gesperrt. <p>(t_u, t_v, t_{puff} siehe technische Daten)</p> <p>---- = bei Versorgung mit Hilfsspannung (Pin 1) — = bei Versorgung mit externer Spannung</p>
FS (Failure Signal)		Die Anschlüsse sind potenzialfrei. $U_{CEmax} = 50\text{V} / I_{Cmax} = 10\text{mA}$ Der Transistor ist im Falle einer Fehlermeldung leitend. Die Fehlermeldung wird aktiviert bei DC-Ausgangsüberspannung (OVP) oder Geräteübertemperatur. Die Meldung ist gespeichert und muss mit der Standby/on-Funktion an der Frontplatte (Schalter) oder dem Standby/on-Optokoppler quittiert werden (siehe Standby/on-Funktion).

Beschreibung Energy 3000

Optionen

VE3P U, I und P einstellbar



Signale (nur bei OP1)

Signalname	Stiftnummer/Symbol	Erläuterung
LS (Load Sharing)		<p>Bei parallel geschalteten Geräten dienen diese Pins der aktiven Lastaufteilung. Dazu müssen LS und GND mit den gleichnamigen Pins der Paralleleinheit verbunden werden. Die Anzahl der parallelen Einheiten ist auf drei Einheiten begrenzt. Die Geräte gleichen Typs symmetrieren sich im Spannungsregelbetrieb auf 10% des Nennstromes. (Siehe auch Schnittstellenverschaltung auf den folgenden Seiten.) Der GND ist mit dem Minus-Pol des DC-Ausgangs verbunden.</p>

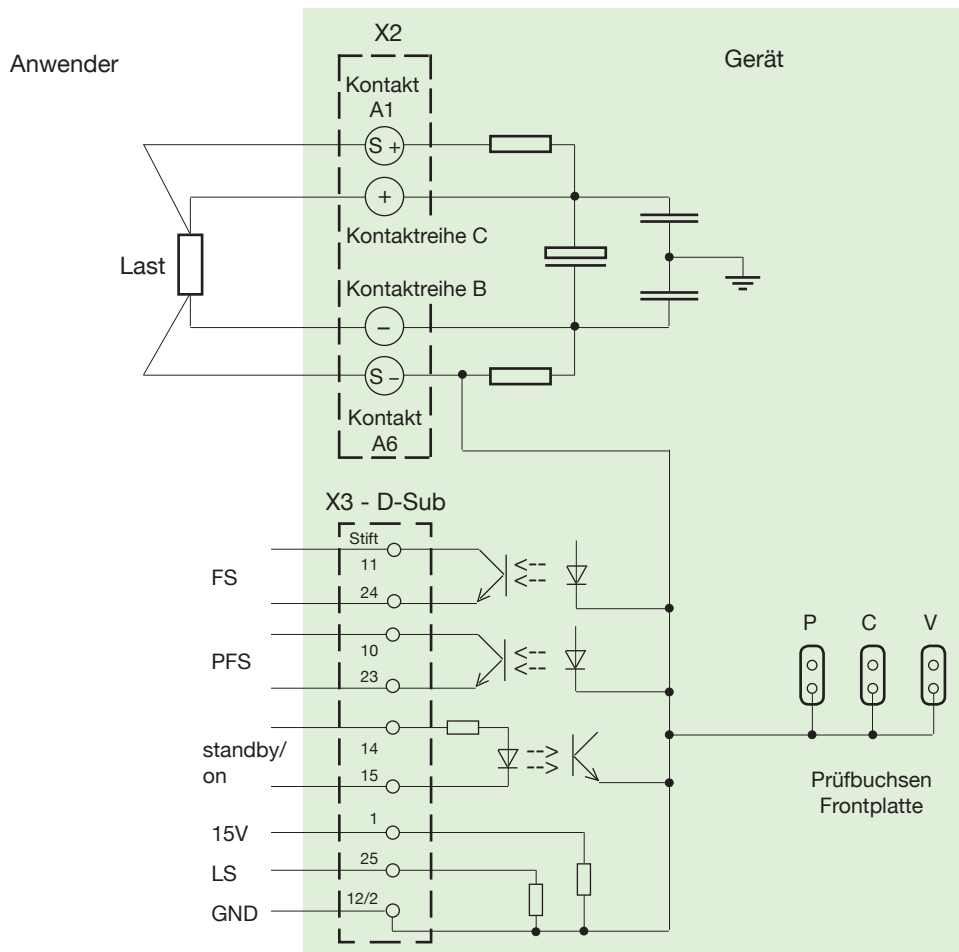
Alle Signale müssen erdfrei und potenzialgetrennt vom Lastkreis verarbeitet werden! Bei Erdung des Pluspols, bei Reihen- oder \pm -Verschaltung der Stromversorgung dürfen nur die potenzialfreien Optokoppleranschlüsse verschaltet werden.

Bei Nichtbeachtung wird das Gerät zerstört. Siehe Abb. 4.
Bitte beachten Sie hierzu die Ausführungen zur elektrischen Sicherheit.

Bei Auslieferung ist ein D-Sub-Stecker beigelegt, welcher die notwendigen

Brücken beinhaltet, die das Gerät einschalten (1-->14, 2-->15).
Wird die externe Standby/on-Funktion nicht benötigt, so sind dennoch diese Brücken (1-->14, 2-->15) im anwenderseitigen Stecker notwendig, siehe Signal Standby/on.

Abb. 4 Ausgangskreis Energy 3000



Optionen

VE3P U, I und P einstellbar



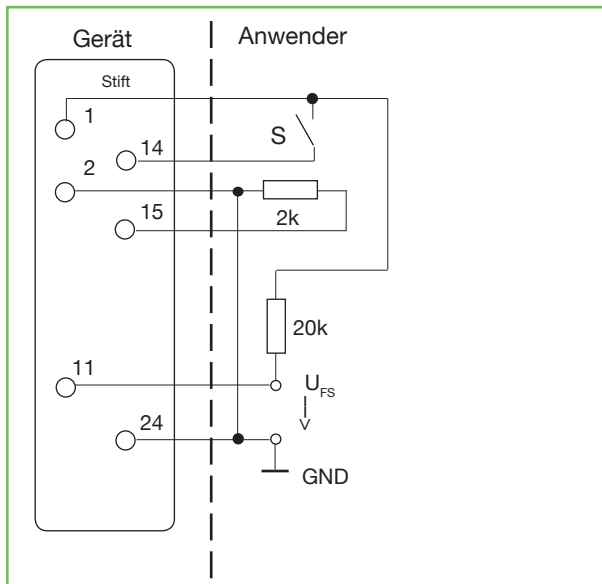
Schnittstellenanschluss X3

D-Sub Buchse 25-pol.

Anwendungsbeispiele bei Verwendung der Zusatzfunktionen und Verschaltung der D-Sub-Schnittstelle X3.

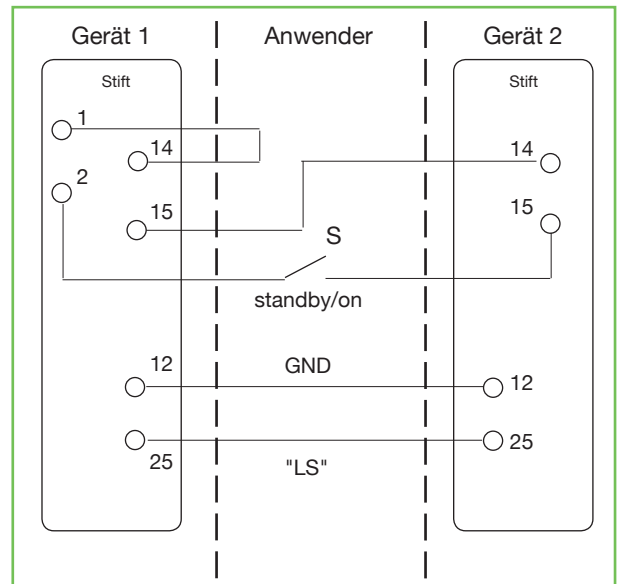
Beispiel 1 (Einzelbetrieb mit Standby/on / FS)

Über einen potenzialfreien Kontakt S wird das Gerät ein- und ausgeschaltet.
Das Signal "FS" ist im Fehlerfall $< 1V$ und ansonsten $> 8V$.



Beispiel 2 (Parallelbetrieb mit LS / Standby/on)

Zwei parallel geschaltete Geräte werden über den LS-Anschluss symmetriert.
Ein potenzialfreier Kontakt S schaltet beide Geräte ein/aus.

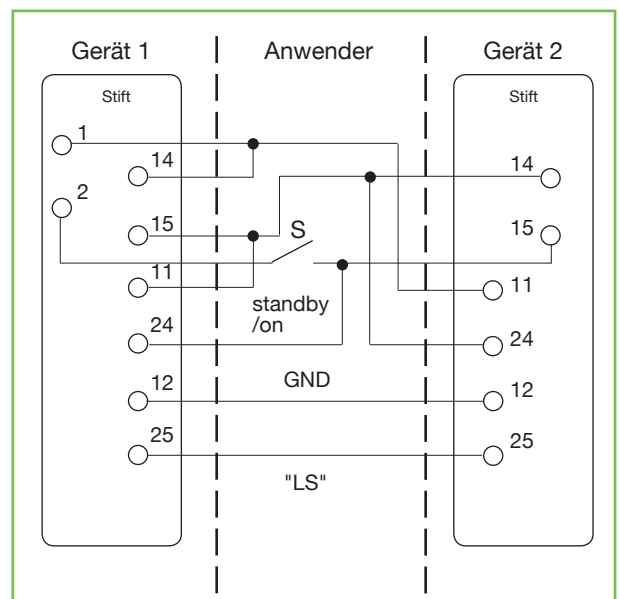


Beispiel 3 (Parallelbetrieb mit gegenseitiger Fehlerabschaltung)

Mit dem Fehlermeldungsangabe "failure" des einen Gerätes wird der Standby/on-Eingang des anderen Gerätes überbrückt. (Siehe nebenstehende Abbildung) Die Fehlermeldungsanschlüsse sind niederohmig, wenn ein Fehler (Übertemperatur oder Überspannung) vorliegt. Sobald mindestens eine Fehlermeldung vorliegt, werden beide Geräte ausgeschaltet. Dieser Zustand wird gespeichert.

Der Schalter "S" dient zum Ein- und Ausschalten der Geräte und zum Zurücksetzen der gespeicherten Fehlermeldung. (Öffnen des Kontaktes für mindestens 2sec.) Um eine symmetrische Lastaufteilung zu erreichen, werden die "Load sharing (LS)"-Anschlüsse der beiden Stromversorgungen miteinander verbunden.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn mehr als zwei Einheiten parallel geschaltet werden sollen.



Fehlerdiagnose

VE3P U, I und P einstellbar



Fehlerdiagnose und -behebung

Die Stromversorgung besitzt eine interne Temperatur- und Ausgangsspannungsüberwachung (OVP). Bei Übertemperatur oder Überspannung am Geräteausgang wird die Stromversorgung in den Standby-Modus versetzt.

Alle LEDs sind im Standby-Modus erloschen. Dieser Zustand bleibt auch nach Wegfallen der Störungsursache aktiv. Der Wiederanlauf wird erreicht, indem der Schiebeschalter (> 2sec) in den Standby- und danach in den On-Zustand gebracht wird (Fehlermeldungsquittierung).

Ist die Fehlerursache behoben, so leuchtet im Normalfall eine Regelungsanzeige-LED. Steht der Fehler weiterhin an, so wird das Gerät wieder in den Standby-Modus geschaltet.

Siehe Aufstellung.

Die nachfolgende Aufstellung gibt einen kleinen **Überblick** zur Fehlerdiagnose und Behebung:

Problemstellung 1	keine der Frontplatten- LEDs leuchtet	Maßnahme
1. Möglichkeit	Netz nicht zugeschaltet	Netz zuschalten.
2. Möglichkeit	Schiebeschalter steht auf standby	Schiebeschalter auf on stellen.
3. Möglichkeit	Schiebeschalter steht auf on ---> Fehlerabschaltung	Fehlermeldung quittieren. on --> standby (2 sec) --> on
4. Möglichkeit	Fehler lässt sich nicht quittieren ---> Übertemperaturabschaltung	Lüfterfunktion überprüfen. Zu- und Abluftwege der Stromversorgung verbessern.
5. Möglichkeit	Fehler lässt sich nicht quittieren ---> Überspannungsschutzabschaltung (OVP)	Ausgang auf Fremdspannung überprüfen. Sense-Verschaltung überprüfen.
6. Möglichkeit (nur bei Geräten mit Option 1)	Standby/on- Optokoppler nicht aktiv	Den beigelegten Schnittstellenabschluss auf X3 aufstecken und Gerätefunktionen überprüfen. Schnittstellenverschaltung überprüfen.
Problemstellung 2	keine Ausgangsspannung vorhanden	Maßnahme
1. Möglichkeit		gehe zu Problemstellung 1
2. Möglichkeit	wenn die CC- LED leuchtet, liegt ein Kurzschluss vor	Schiebeschalter auf standby stellen. Ausgangskurzschluss beseitigen Fühlerleitungsanschlüsse überprüfen.

Fehlerdiagnose

VE3P U, I und P einstellbar



Problemstellung 3	Die Ausgangsspannung erreicht nicht den Sollwert	Maßnahme
1. Möglichkeit		gehe zu Problemstellung 2
2. Möglichkeit	wenn die CC- LED leuchtet, arbeitet das Gerät im Stromregelbetrieb	falls möglich, Stromsollwert erhöhen, bis der Spannungsregler greift.
3. Möglichkeit	wenn die CP- LED leuchtet, arbeitet das Gerät im Leistungsregelbetrieb	falls möglich, Leistungssollwert erhöhen, bis der Spannungsregler greift.
4. Möglichkeit	Phasenausfall im Drehstromnetz oder Auslösen der Sicherung im Gerät	Netzspannungen überprüfen. Nach Abschalten des Netzes die Gerätesicherungen überprüfen.
Problemstellung 4	die Ausgangsspannung an den Lastanschlüssen schwankt stark mit der Belastung	Maßnahme
1. Möglichkeit	Fühlerleitungsbetrieb erforderlich	Fühlerleitungen an die Last anschließen
2. Möglichkeit	Strom- oder Leistungsregler greifen in den Betrieb ein	falls möglich, Sollwerte für Strom und Leistung erhöhen.

Beschreibung Energy 3000

Mechanik, Umwelt, Sicherheit

VE3P U, I und P einstellbar



Mechanik

Die Primärschaltreglerfamilie **energy 3000** von Kniel ist eine kompakte Stromversorgung, die dem Anwender als Einbauversion und als 19"-Version zur Verfügung steht.

Der robuste mechanische Aufbau besteht aus Aluminium.

Eigenentwickelte Strangpressprofile für Kühlelemente und Eckprofile bilden die Grundlage für das fein abgestimmte System zwischen mechanischer Festigkeit, Schutz gegen elektromagnetische Beeinflussung und optimaler Wärmeableitung. Die Kühlung wird durch temperaturgeregelten Lüfterbetrieb erreicht.

Schutzgrad:

- für Volleinschub
IP 30 nach EN 60529/IEC 529
in eingebautem Zustand,
frontseitig
- für Einbaugerät
IP 20 nach EN 60529/IEC 529

Mechanische Belastbarkeit:

Schwingen:

- 0,15mm Doppelamplitude
bzw. 2g bei 5 - 500Hz
nach DIN 40046
(gleiche Werte in
Transportverpackung)

Schock:

- 10g; Dauer 11ms
nach DIN 40046
in Transportverpackung
10g, Dauer 18ms.

Umweltbedingungen

Betriebstemperaturbereich:
siehe techn. Daten

Lagertemperaturbereich:
siehe techn. Daten

Feuchtebeanspruchung:
95% relative Luftfeuchtigkeit,
ohne Betauung.

Sicherheit

RoHS

EU Richtlinie 2011/65/EU

Die Reduzierung der Schadstoffe in den Produkten der Elektroindustrie ist ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz, der von uns allen größte Unterstützung verdient.

Alle Kniel-Stromversorgungen werden seit dem 15.01.2006 RoHS-konform ausgeliefert. Hiervon ausgenommen sind kundenspezifische Netzteile mit einem entsprechenden Hinweis auf den Lieferpapieren.

WEEE

EU Richtlinie 2012/19/EU

Die WEEE-Richtlinie trifft in besonderem Maße auf Hersteller von kurzlebigen Konsumwaren im Massenmarkt zu. Kniel-Stromversorgungen werden überwiegend in der Investitionsgüterindustrie über viele Jahre, ja oft sogar Jahrzehnte eingesetzt. Somit gehören unsere Produkte nicht zur eigentlichen Zielgruppe der Richtlinie. In der o.a. Richtlinie wird außerdem von Komplettgeräten (Anlagen) ausgegangen, wozu eine Stromversorgung nicht zählt.

Kniel-Stromversorgungen sind keiner betroffenen Produktkategorie der WEEE-Richtlinie zuordenbar. Die Firma Kniel plant daher keine statistischen Meldungen für die Erstinverkehrbringung abzugeben. Von einer kostenfreien Rücknahme sehen wir ab.

Sicherheit

VE3P U, I und P einstellbar



Elektrische Sicherheit



Die Geräte sind so konzipiert, dass sie ein breites Applikationsspektrum abdecken. Damit die gängigen Vorschriften verschiedener Anwendungsbereiche eingehalten werden, werden die Primärschaltregler nach **EN 60950 / IEC 950** für die Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik einschließlich elektrischer Büromaschinen gebaut.

Wichtige Merkmale der elektrischen Sicherheit

Der Ausgangskreis ist gegenüber dem Eingangskreis potenzialgetrennt.

Die elektrische Trennung zwischen Primär- und Sekundärkreis wird durch ausreichende Luft- und Kriechstrecken erreicht.

Die Signalaus- und Eingänge (Schnittstellenanschluss X3) müssen dem Sekundärkreis zugeordnet werden.

Durch eine Hochspannungsstückprüfung wird sichergestellt, dass die sichere elektrische Trennung tatsächlich vorhanden ist.

Prüfspannungen

für Geräte mit Ausgangsspannungen

≤ **90V**:

primär	- sekundär	4250 Vdc
primär	- Schutzleiter	2700 Vdc
sekundär	- Schutzleiter	1250 Vdc

für Geräte mit Ausgangsspannungen

> **90V... ≤ 200V**:

primär	- sekundär	4250 Vdc
primär	- Schutzleiter	2700 Vdc
sekundär	- Schutzleiter	1681 Vdc

für Geräte mit Ausgangsspannungen

> **200V... ≤ 300V**:

primär	- sekundär	4250 Vdc
primär	- Schutzleiter	2700 Vdc
sekundär	- Schutzleiter	2000 Vdc

Hinweis

Eine Wiederholungsprüfung durch den Kunden ist nach EN 60950/IEC 950 keinesfalls zu empfehlen, da das Gerät eine interne aktive Überspannungsbegrenzung besitzt und eine Schädigung von Halbleiter und Isolation nicht ausgeschlossen werden kann.

Ist eine weitere Hochspannungsstückprüfung zwingend vorgeschrieben, müssen die Prüfbedingungen mit der Firma Kniel abgestimmt werden. Ansonsten ist keine Gewährleistung möglich.

SELV

Kniel-Stromversorgungen mit einer Ausgangsspannung von max. 55Vdc halten die Anforderungen von SELV-Stromkreisen ein.

SELV-Stromkreise müssen eine sichere elektrische Trennung vom Netz aufweisen.

Definition der Umgebungsbedingungen nach EN 60950/IEC 950

Verschmutzungsgrad II

Es tritt nur nichtleitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Überspannungskategorie II

Betriebsmittel der Überspannungskategorie II sind bestimmt zur Anwendung in Anlagen oder deren Teilen, in denen Blitzüberspannungen nicht berücksichtigt werden müssen. Hierunter fallen z. B. elektrische Haushaltsgeräte. Überspannungen durch Schaltvorgänge müssen berücksichtigt werden.

Definition der Schutzklasse

Die Primärschaltregler werden nach Schutzklasse I gebaut. Bei dieser Schutzklasse müssen alle berührbaren Teile niederohmig mit dem Schutzleiter verbunden sein. Die Geräte werden vor der Auslieferung stückgeprüft.

Ableitstrom

Der maximal zulässige Ableitstrom von fest installierten Geräten beträgt 3,5mA. Kniel Stromversorgungen dieser Serie unterschreiten diesen Wert im Frequenzbereich zwischen 45 und 66Hz der Eingangsspannung.

Weitere Prüfungen

Nach der EN 60950/IEC 950 werden zusätzlich noch eine Brandbeständigkeitsprüfung, eine Überlastprüfung und eine Prüfung der mechanischen Belastbarkeit durchgeführt.

Um Gefahren bei unzulässigem Betrieb abschätzen zu können, wird eine Prüfung "Bestimmungswidriger Betrieb und Fehlerbedingungen" durchgeführt.

Beschreibung Energy 3000

EMC

VE3P U, I und P einstellbar

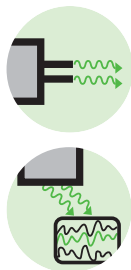


EMC

Die getakteten Stromversorgungen entsprechen in vollem Umfang den gesetzlichen Forderungen für Störaussendung nach EN 55022/55011 sowie der Störfestigkeit nach EN/IEC 61000-6-2.

Um der breiten Anwendung gerecht zu werden, sind bei der Störaussendung die Vorschriften für den Wohn- und Geschäftsbereich, für die Störfestigkeit die Vorschriften für den Industriebereich zugrunde gelegt. Das bedeutet den jeweils schärferen Grenzwert.

Störaussendung nach EN 55022/55011 (Emission)



In Primärschaltreglern werden Störstrahlungen durch hochfrequente periodische Schaltvorgänge erzeugt. Je höher die Schaltfrequenzen und je steiler die Anstiegs- bzw. Abschaltflanken von Strom und Spannung sind, desto größer wird der hochfrequente Anteil des Störspektrums.

Das Störspektrum wird auf einer Bandbreite von 150kHz bis 1000MHz betrachtet.

Bis 30MHz wird die Störspannung auf den Leitungen gemessen und bewertet. Entweder als Mittelwertmessung*¹ oder als Quasispitzenmessung*².

Im höheren Frequenzbereich von 30MHz bis 1000MHz werden die abgestrahlten Störfelder in 10m Entfernung aufgezeichnet.

Durch die zulässigen Grenzwerte soll verhindert werden, dass benachbarte elektronische Einrichtungen gestört werden. Entsprechende Grenzwerte sind in der EN 55022 festgelegt.

Wenn die Primärschaltregler in Wohn- und Geschäftsbereichen oder in öffentlichen Einrichtungen eingesetzt werden, muss die Grenzkurve B eingehalten werden. Siehe Abb. 5 und Abb. 6.

Für den industriellen Bereich sind die Grenzwerte in der EN 55011 definiert.

Abb. 5
Grenzwertklasse von 150kHz bis 30MHz

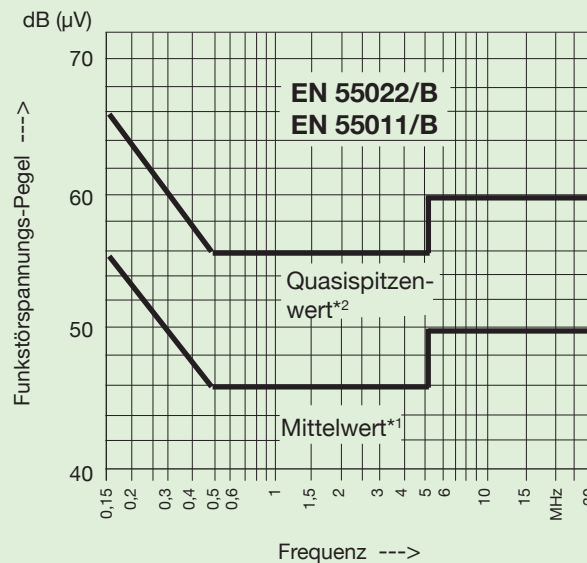
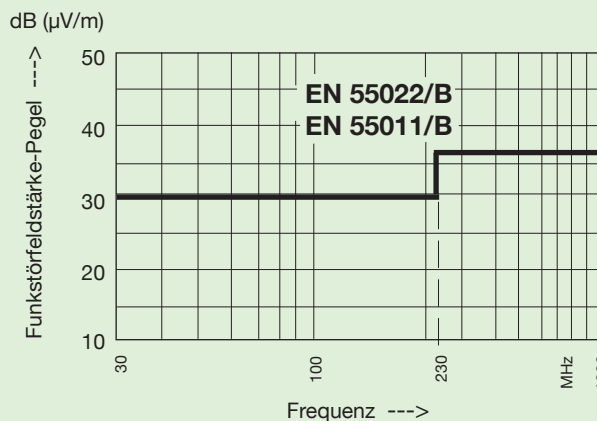


Abb. 6
Grenzwertklasse von 30MHz bis 1000MHz



*¹ = Der Mittelwert ist der Betragsmittelwert eines Signals.

*² = Bei einer Quasispitzenmessung wird der Spitzenwert der Störspannung in Verbindung mit der Impulshäufigkeit bewertet.

Beschreibung Energy 3000

EMC

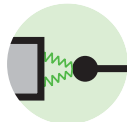
VE3P U, I und P einstellbar



Störfestigkeit nach EN/IEC 61000-6-2 (Immunität)

Die Störfestigkeit gegen elektromagnetische Beeinflussung, wie sie in der Praxis durch statische Entladungen, Schaltvorgänge an Induktivitäten und Kapazitäten, durch Blitzeinschlag, sowie durch hochfrequente Einstrahlung stattfindet, wird durch eine Reihe von Prüfungen nachgewiesen. Bei Kniel Primärschaltreglern werden die Grenzwerte nach EN/IEC 61000-6-2 (Industrieanwendung) zugrunde gelegt.

ESD - Störfestigkeit gegen elektro-statische Entladung nach EN/IEC 61000-4-2



Mit dieser Prüfung wird die Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung nachgewiesen, wie sie vom Bediener beim Berühren der Geräte ausgehen kann. Auch statische Entladungen, wie sie zwischen verschiedenen Objekten entstehen können, sind mit dieser Prüfung abgedeckt.

Die geforderte Prüfspannung ist:

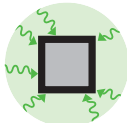
8kV - Luftentladung

4kV - Kontaktentladung.

Bewertungskriterium B.

Kniel Primärschaltregler erfüllen Bewertungskriterium A.

Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder nach EN/IEC 61000-4-3

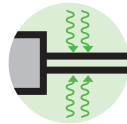


Elektromagnetische Felder werden durch Sprechfunkgeräte, Funksendestationen, Fernsehsender und andere industrielle elektromagnetische Störquellen erzeugt. Das Ziel dieser Norm ist das Sicherstellen der Störfestigkeit von Geräten. Es wird der Frequenzbereich von 80MHz bis 1000MHz überprüft, mit einer Feldstärke von 10V/m. Die Messung wird in einer Kabine durchgeführt.

In der Norm sind keine Grenzwerte oder maximal zulässige Abweichungen festgelegt.

Die Ausgangsspannung darf bei dieser Prüfung nicht mehr als 2% vom eingestellten Wert abweichen.

Schnelle elektrische Transienten Burst-Prüfung nach EN/IEC 61000-4-4



Schnelle transiente Störgrößen entstehen bei Schaltvorgängen, wie z. B. Unterbrechung induktiver Lasten und Pellen von Relaiskontakten, in allen elektrischen Netzen.

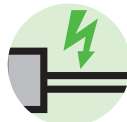
Durch die Burst-Prüfung soll gewährleistet werden, dass sich elektrische Verbraucher durch diese schnellen Spannungsspitzen nicht nachhaltig in ihrer Funktion stören lassen.

Die Norm fordert:

Bewertungskriterium B.

Kniel Primärschaltregler erfüllen Bewertungskriterium A.

Störfestigkeit gegen Stoßspannungen nach EN/IEC 61000-4-5



Diese Art von Stoßspannungen entstehen in Versorgungsnetzen durch das Schalten großer Induktivitäten oder Kondensatorbatterien, durch Kurzschlüsse im Netz oder durch Blitzeinwirkungen.

Die Norm fordert

2kV L1 / N --> SL

1kV L1 --> N.

Das Bewertungskriterium B wird eingehalten.

Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder nach EN/IEC 61000-4-6

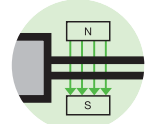


Im Frequenzbereich von 150KHz bis 80MHz werden die Geräte durch modulierte Felder beaufschlagt, die Störspannungen von 10V in die Ein- und Ausgänge induzieren.

In der Norm sind keine Grenzwerte oder maximal zulässige Abweichungen festgelegt.

Die Ausgangsspannung darf bei dieser Prüfung nicht mehr als 2% vom eingestellten Wert abweichen.

Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz nach EN/IEC 61000-4-8



Im Frequenzbereich von 50Hz und 60Hz wird das Gerät mit 30 A/m beaufschlagt. Es darf zu keiner Beeinflussung kommen.

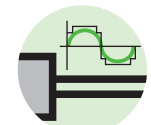
Kniel Primärschaltregler erfüllen Bewertungskriterium A.

Spannungseinbrüche bzw. Spannungsunterbrechungen nach EN/IEC 61000-4-11



Die Anforderungen an Spannungseinbrüche bzw. Spannungsunterbrechungen nach EN/IEC 61000-4-11 werden in vollem Umfang erfüllt.

Grenzwerte für Oberschwingungsströme nach EN/IEC 61000-3-2



Primärschaltregler dieser Baureihen halten die Anforderungen der Normen EN/IEC 61000-3-2 in vollem Umfang ein.

Bei Drehstromeingang ist der professionelle Einsatz der Geräte zugrunde gelegt.

Hinweis

Die Einhaltung der angegebenen Normen gilt nur für die Kniel-Stromversorgungen.

Bei der Integration der Stromversorgung in ein Gesamtsystem muss der Anwender dafür sorgen, dass die zutreffenden Normen eingehalten werden. Kniel kann infolge der unterschiedlichsten Applikationen dafür keine Garantie übernehmen.

Bei Wiederholungen der Störfestigkeitsprüfungen sollten die Prüfbedingungen mit der Firma Kniel abgestimmt werden.

Erläuterungen Bewertungskriterium

A : Bei dieser Prüfung darf es zu keiner Beeinflussung der Funktion kommen.

B : Zeitweiliger Verlust von Leistung oder Funktion. Nach Beendigung der Prüfung muss das Gerät wieder innerhalb seiner Spezifikation arbeiten.