

**Stabilisierte Stromversorgungsgeräte
für Meßzwecke**

Begriffe, Datenblattangaben und Prüfungen

DIN
43 743Stabilized supply apparatus for measurement;
Definitions, expression and testing of performance;Zusammenhang mit der von der International Electrotechnical Commission (IEC) herausgegebenen Publikation 443
(1. Ausgabe 1974) siehe Erläuterungen.**Inhalt**

	Seite		Seite
1 Allgemeines	1	8 Prüfung weiterer elektrischer Größen	13
2 Begriffe	2	9 Prüfung weiterer Betriebseigenschaften und der Schutzeinrichtungen von Strom- versorgungsgeräten	15
3 Allgemeine Anforderungen zu Angaben und Prüfungen	8	10 Speiseeingang (Netzeingang)	16
4 Fehlerermittlung	9	11 Kenndaten von Stromversorgungsgeräten	17
5 Ermittlung des Gebrauchsfehlers	11	12 Aufschriften	23
6 Ermittlung des Grundfehlers	12	Anhang A	23
7 Ermittlung von Einflüsseffekten	12		

1 Allgemeines**1.1 Geltungsbereich****1.1.1** Diese Norm gilt für folgende Geräte:

- stabilisierte Stromversorgungsgeräte, die dazu bestimmt sind, kalibrierte Werte von Strom oder/und Spannung für elektrische Messungen abzugeben,
- Zubehör, welches in Verbindung mit obigen Geräten benutzt wird.

Anmerkung: Ein Stromversorgungsgerät, welches dazu bestimmt ist, kalibrierte Werte von Ausgangsgrößen abzugeben, ist dadurch gekennzeichnet, daß es unter Referenzbedingungen eine „Genauigkeit“ (streng genommen ist hier der Grundfehler gemeint) besitzt, die in der Größenordnung seines „Stabilisierungsverhaltens“ (streng genommen ist hier der Einflüsseffekt gemeint) liegt. Für Geräte, die in diesen Geltungsbereich fallen, wird das gleiche Betriebsgüte-Konzept angewendet, wie für die elektronischen Meßgeräte im allgemeinen (siehe DIN 43 745 „Elektronische Meßeinrichtungen; Angabe der Betriebsgüte in Datenblättern und Normen“).

Diesen gegenüber stehen Geräte, bei denen unter Referenzbedingungen „die Genauigkeit“ deutlich geringer ist als ihr „Stabilisierungsverhalten“ (siehe auch Anhang A).

Es ist nicht ratsam, Festlegungen für solche Geräte in Übereinstimmung mit dieser Norm zu treffen.

1.1.2 Der Ausgangsgröße entsprechend, können die Stromversorgungsgeräte einer oder mehrerer der folgenden Arten zugehören:

- Gleichstromversorgungsgerät mit stabilisierter Ausgangsspannung,
- Wechselstromversorgungsgerät mit stabilisierter Ausgangsspannung,
- Gleichstromversorgungsgerät mit stabilisiertem Ausgangsstrom,
- Wechselstromversorgungsgerät mit stabilisiertem Ausgangsstrom.

1.1.3 Sicherheitsbestimmungen sind in DIN 57 411 Teil 1/ VDE 0411 Teil 1 „VDE-Bestimmungen für elektronische Meßgeräte und Regler; Teil 1 Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte“ behandelt.

1.1.4 In dieser Norm bedeutet der Begriff „Stromversorgungsgerät“ oder nur „Gerät“ jegliches Gerät und Zubehör entsprechend Abschnitt 1.1.1.

Fortsetzung Seite 2 bis 23
Erläuterungen Seite 24

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1.2 Zweck

Zweck der vorliegenden Norm ist es

- die Verfahren für die Angabe der elektrischen Eigenschaften von stabilisierten Stromversorgungsgeräten für Meßzwecke zu vereinheitlichen,
- die Begriffe für solche Geräte festzulegen,
- die Verfahren für die Prüfung solcher Geräte zum Nachweis der geforderten Betriebsgüte festzulegen.

2 Begriffe

In dieser Norm werden folgende Begriffe angewendet:

2.1 Stromversorgungsgeräte und Bestandteile

2.1.1 Stromversorgungsgerät

Ein Gerät, das elektrische Energie aus einer Speisequelle, im allgemeinen aus dem Netz, entnimmt und sie in veränderter Form an ein oder mehrere Verbraucher abgibt.

2.1.1.1 Stabilisiertes Stromversorgungsgerät

Ein Stromversorgungsgerät, bei dem eine oder mehrere Ausgangsgrößen stabilisiert sind.

2.1.2 Funktionsglieder, die bei der Stabilisierung verwendet werden

(als ein Beispiel siehe Bild 1)

2.1.2.1 Ausgangsgrößeneinsteller

Die Einrichtung, durch die der gewünschte Wert der Ausgangsgröße (siehe Abschnitt 2.2.1.2) eingestellt wird.

2.1.2.2 Referenzquelle

Die Quelle einer elektrischen Größe, deren Wert als Referenzwert bei der Stabilisierung mit Regelkreis dient.

2.1.2.3 Vergleicher

Die Einrichtung, die den Wert der Ausgangsgröße mit dem Referenzwert vergleicht und ein Differenzsignal erzeugt.

2.1.2.4 Fehler-Verstärker

Die Einrichtung, die das Differenzsignal des Vergleichers verstärkt.

2.1.2.5 Stellglied

Das Glied der Regelstrecke, welches die Ausgangsgröße so beeinflusst, daß sie sich dem vorgegebenen Wert (Referenzwert) angleicht.

¹⁾ In IEC 443 unter Abschnitt 2.3.1 eingeordnet.

2.1.3 Zubehör

Eine Vorrichtung oder ein Gerät, das dem Stromversorgungsgerät zugeordnet ist.

2.2 Grundlegende Begriffe

2.2.1 Allgemeine Begriffe

2.2.1.1 Kenngröße

Eine der dem Gerät zugeordneten Größen, die dessen Betriebsgüte durch Wertangaben, gegebenenfalls mit Toleranzen usw. oder durch Bereiche kennzeichnen.

2.2.1.1.1 Beeinflussende Kenngröße ¹⁾

Kenngröße nach Abschnitt 2.2.1.1, deren Änderung einen Einflusseffekt auf andere Kenngrößen hervorruft (siehe Abschnitt 2.4.6).

2.2.1.2 Nennwert

Der Wert (oder einer der Werte) einer abgegebenen oder eingestellten Größe, den der Hersteller für das Gerät angegeben hat.

Anmerkung 1: Beispiele.

Im Falle eines Stromversorgungsgerätes mit kalibrierter Ausgangsgrößeneinstellung ist der Nennwert der am Einsteller gewählte Wert. Für ein Gerät mit festem Ausgangswert ist der Nennwert der auf dem Leistungsschild angegebene Ausgangswert.

Anmerkung 2: Spannungs- und Stromangaben für Wechselstromgrößen bedeuten immer Effektivwerte, wenn nicht anders angegeben.

2.2.1.3 Einstellbereich

Der Bereich einer abgegebenen oder eingestellten Größe, den der Hersteller für das Gerät angegeben hat.

Anmerkung: Dies ist der Bereich, innerhalb dessen der Wert der stabilisierten Größe eingestellt werden kann.

2.2.1.4 Stabilisierungsbereich

Derjenige Teil des Einstellbereiches, in dem unter Einhaltung der angegebenen Fehlergrenzen Größen abgegeben werden können.

2.2.2 Stabilisierung

Das Verfahren zur Verminderung der Einwirkung von Änderung der Einflußgrößen oder/und beeinflussenden Kenngrößen auf die Ausgangsgröße durch Einrichtungen innerhalb des Gerätes.

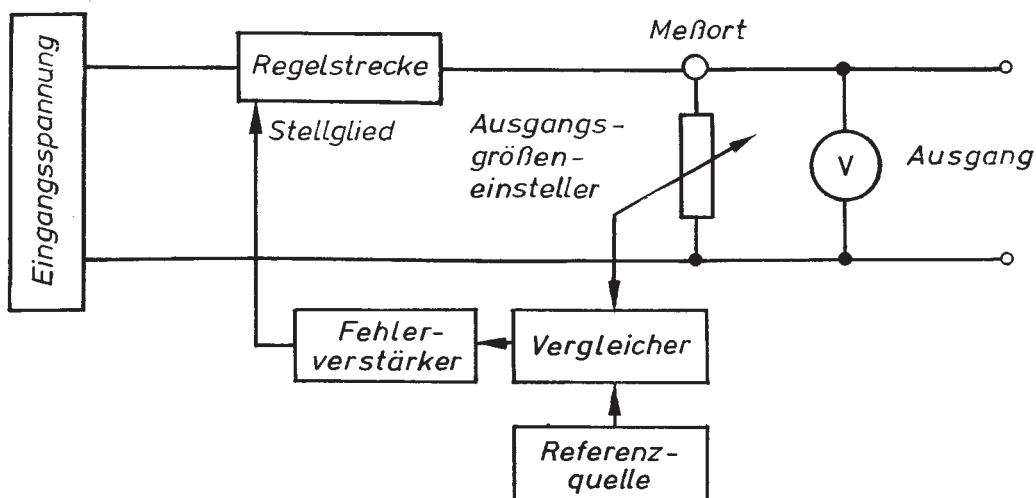


Bild 1. Signalflußplan eines Stromversorgungsgerätes mit Stabilisierung der Ausgangsspannung durch Regelung (Regelkreis).

2.2.2.1 Stabilisierung durch Regelung

Der Ausgangswert wird mit einem vorgegebenen Wert (Referenzwert) verglichen. Die Differenz dieser Werte beeinflusst den Ausgangswert direkt oder indirekt in der Weise, daß er sich dem vorgegebenen Wert angleicht (siehe auch Abschnitt 2.1.2, Bild 1).

2.2.2.2 Stabilisierung durch Steuerung

Der Ausgangswert wird durch innere Einrichtungen dem vorgegebenen Wert angeglichen, ohne daß er mit diesem verglichen wird.

2.2.2.3 Stabilisierte Größe

Die Ausgangsgröße (oder eine der Ausgangsgrößen) eines Stromversorgungsgerätes, die stabilisiert wird.

Anmerkung 1: Im allgemeinen wird die Ausgangsspannung und/oder der Ausgangsstrom stabilisiert.

Anmerkung 2: Stromversorgungsgeräte mit Wechselstromausgang können entsprechend der stabilisierten Ausgangsgröße, wie in Anmerkung 5 angegeben, eingeteilt werden.

Anmerkung 3: Wenigstens eine stabilisierte Größe ist immer vorhanden, aber bestimmte Geräte können auch für mehr als eine stabilisierte Größe ausgelegt sein.

Anmerkung 4: Für ein Gerät mit Spannungsstabilisierung ist die Spannung die stabilisierte Größe und der Strom eine beeinflussende Kenngröße. Für ein Gerät mit Stromstabilisierung ist der Strom die stabilisierte Größe und die Spannung eine beeinflussende Kenngröße. Bei einem Gerät mit nur Frequenzstabilisierung ist die Frequenz die stabilisierte Größe und sowohl die Spannung als auch der Strom sind beide beeinflussende Kenngrößen.

Anmerkung 5: Bezüglich der Ausgangsspannung oder des Ausgangsstromes unterscheidet man:

- Gleichrichtwert-Stabilisierung,
- Effektivwert-Stabilisierung,
- Scheitelwert-Stabilisierung.

Diese Begriffe geben an, auf welchen vorgegebenen Wert die Ausgangsspannung/der Ausgangsstrom stabilisiert wird. Frequenzstabilisierung und Kurvenformstabilisierung sind noch zu bearbeiten.

2.2.2.4 Fernerfassung des Istwertes

Eine Maßnahme, durch die das Stromversorgungsgerät über zusätzliche Fühlerleitungen die stabilisierte Ausgangsspannung unmittelbar von der Last zugeführt erhält.

Anmerkung: Die Schaltung kompensiert den Spannungsabfall auf den Lastleitungen bis zu einem festgelegten Wert.

2.3 Begriffe zu Einflußgrößen

2.3.1 Einflußgröße

Eine Größe, im allgemeinen der Umgebung des Stromversorgungsgerätes zugeordnet, die die Werte der Ausgangsgrößen des Gerätes beeinflussen kann.

2.3.2 Referenzbedingungen

Eine Gruppe von Werten mit Toleranzen oder von eingeschränkten Bereichen von Einflußgrößen und, wenn notwendig, von beeinflussenden Kenngrößen, die für Vergleichsmessungen und Kalibrierungen festgelegt sind.

2.3.2.1 Referenzwert

Der Wert einer Einflußgröße, der für die Referenzbedingungen festgelegt ist.

2.3.2.2 Referenzbereich

Der Wertebereich einer Einflußgröße, der für die Referenzbedingungen festgelegt ist.

2.3.3 Nenngebrauchsbereich

Der Wertebereich einer Einflußgröße, der für die Referenzbedingungen festgelegt ist.

2.3.4 Nenngebrauchsbedingungen

Die Gesamtheit der Stabilisierungsbereiche der Kenngrößen und der Nenngebrauchsbereiche der Einflußgrößen, die im Hinblick auf das Verhalten des Gerätes von Bedeutung sind und innerhalb der die Gebrauchsfehlerangaben Gültigkeit haben.

2.3.5 Grenzbetriebsbedingungen

Die Gesamtheit der Wertebereiche von Einflußgrößen und Kenngrößen (außerhalb der Nenngebrauchsbereiche bzw. Stabilisierungsbereiche), innerhalb deren ein Gerät betrieben werden kann, ohne Schaden zu nehmen oder in seiner Betriebsgüte bei späterem Einsatz unter Nenngebrauchsbedingungen beeinträchtigt zu sein.

Anmerkung: Diese Grenzbedingungen schließen im allgemeinen Überlast ein.

2.3.6 Lager- und Transportbedingungen

Die Gesamtheit der Wertebereiche für Temperatur, Feuchte, Luftdruck, mechanische Schwingung und mechanischen Schock usw., unter denen ein Gerät in ausgeschaltetem Zustand gelagert oder befördert werden kann, ohne Schaden zu nehmen oder in seiner Betriebsgüte bei späterem Einsatz unter Nenngebrauchsbedingungen beeinträchtigt zu sein.

2.4 Begriffe zu Fehlern

2.4.1 Fehler

2.4.1.1 Absoluter Fehler

Der Fehler, ausgedrückt als Differenz in der Einheit der abgegebenen Größe.

Für ein Stromversorgungsgerät ist der Fehler der richtige Wert der abgegebenen Größe, vermindert um deren Nennwert, angezeigten oder eingestellten Wert.

Anmerkung: Der richtige Wert einer Größe ist der Wert, der durch einen fehlerfreien Meßvorgang gewonnen würde. Da dieser richtige Wert nicht durch Messung bestimmt werden kann, tritt in der Praxis an dessen Stelle ein vereinbarter Wert, der dem richtigen Wert soweit wie notwendig (nämlich unter Berücksichtigung der zu bestimmenden Fehler) nahekommt. Dieser Wert kann auf zwischen Hersteller und Anwender vereinbarte Normale oder ein amtlich geeichtes Normal zurückgeführt werden. In diesen beiden letzteren Fällen soll die Unsicherheit des als richtig vereinbarten Wertes angegeben werden.

2.4.1.2 Relativer Fehler ²⁾

Der absolute Fehler, geteilt durch den Bezugswert.

2.4.1.3 Prozentualer Fehler ²⁾

Der relative Fehler, ausgedrückt in Prozent.

2.4.1.4 Bezugswert ²⁾

Der Wert, auf den sich die Angabe des relativen oder prozentualen Fehlers bezieht, z. B. auf den oberen Grenzwert des Stabilisierungsbereiches oder auf einen anderen unmißverständlich angegebenen Wert.

2.4.2 Fehlergrenzen

Die Höchstwerte des Fehlers, die vom Hersteller einer abgegebenen Größe eines unter festgelegten Bedingungen betriebenen Gerätes zugeordnet werden.

2.4.3 Grundfehler

Der unter Referenzbedingungen ermittelte Fehler.

²⁾ Dieser Abschnitt entspricht sinngemäß dem von IEC 443, doch sind die Bezüge klarer herausgestellt.

2.4.4 Gebrauchsfehler

Der unter Nenngebrauchsbedingungen ermittelte Fehler.

2.4.5 Einflußfehler

Dieser Begriff wird von IEC 443 nicht übernommen (siehe Erläuterungen).

2.4.6 Einflußeffekt

Der Unterschied zwischen den Werten einer Kenngröße, wenn eine Einflußgröße oder eine beeinflussende Kenngröße nacheinander zwei vorgegebene Werte innerhalb ihres Nenngebrauchsbereiches oder ihres Nenneinstellbereiches annimmt, während alle übrigen Einflußgrößen und beeinflussenden Kenngrößen innerhalb der Referenzbedingungen liegen und konstant sind.

Anmerkung: Wenn über den gesamten Einflußbereich eine im wesentlichen lineare Abhängigkeit zwischen dem Einflußeffekt und seiner Ursache besteht, kann diese Abhängigkeit zweckmäßigerweise in Form eines Beiwertes ausgedrückt werden.

2.4.7 Einflußeffekt-Beiwert

Der Einflußeffekt je Einheit der Einflußgröße, wobei alle anderen Einflußgrößen auf Referenzbedingungen konstant gehalten werden.

Anmerkung: Der Einflußeffekt-Beiwert soll immer als die größte Steilheit der Kennlinie angegeben werden (siehe Bild 2).

2.4.8 Instabilität

Die Änderung des Wertes einer vom Gerät abgegebenen Größe während einer angegebenen Zeit, wobei die übrigen Bedingungen unverändert bleiben.

Anmerkung: Die Instabilität schließt die Drift und die periodischen und regellosen Abweichungen ein (siehe Abschnitt 2.8).

2.5 Kurvenformverzerrung

Definition in Vorbereitung. ³⁾

2.6 Begriffe zum Temperaturverhalten

2.6.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatur des Mediums, in dem das Stromversorgungsgerät betrieben wird, üblicherweise die Temperatur der Luft, die das Gerät umgibt.

Anmerkung 1: Der Hersteller gibt normalerweise einen zulässigen Temperaturbereich an, der während des Betriebes des Gerätes nicht überschritten werden darf.

Anmerkung 2: Für Geräte, die eine Zwangskühlung benötigen oder besitzen, wird die Temperatur am Kühlmittel-Einlaß gemessen.

Anmerkung 3: In der Praxis wird die Umgebungstemperatur als Mittelwert der Temperaturen berechnet, die an einer Anzahl von Stellen in der horizontalen Ebene durch einen Punkt zwischen 0 und 5 cm unterhalb des Gerätes auf halber Entfernung zwischen diesem und der Wand des Aufstellungsraumes, jedoch höchstens in einer Entfernung von 1 cm gemessen wird, wobei die jeweils geringere Entfernung gilt.

Wenn ein Gerät in ein Gestell eingebaut ist, werden die Gestellbleche als Wände des Aufstellungsraumes angesehen.

³⁾ In der IEC war beabsichtigt, hier die folgenden, jedoch nachträglich gestrichenen Angaben wahlweise zuzulassen:

- Angabe des Klirrfaktors,
- Angabe des Verhältnisses des Klirrfaktors am Ausgang zu dem am Eingang (Klirrfaktorverhältnis),
- Angabe des Formfaktors,
- Angabe einer Hüllkurve,
- Darstellung des Spektrums der Überschwingerungen und ggf. deren Phasenlage.

In Anbetracht anderer ungeändert gebliebener Teile von IEC 443 ist es im Sinne dieser Norm zweckmäßig, eine oder mehrere dieser Angaben zur Kurvenform zu machen, und diese dann entsprechend Abschnitt 8.3 nachzuweisen.

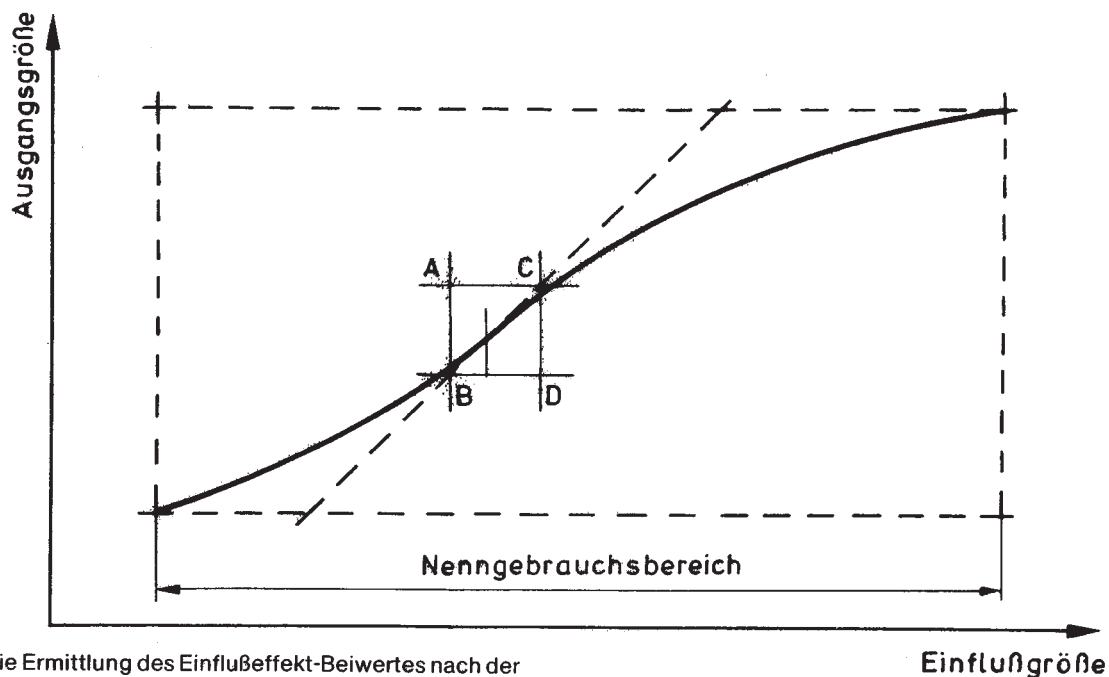


Bild 2. Die Ermittlung des Einflußeffekt-Beiwertes nach der maximalen Steigung der Kurve. Der Einflußeffekt-Beiwert (-Koeffizient) ist gleich AB geteilt durch AC.

Anmerkung 4: Wenn bei der Prüfung eines wärmeerzeugenden Gerätes eine erzwungene Luftumwälzung angewendet wird, ist das Konzept der Umgebungstemperatur nicht mehr anwendbar. Unter diesen Umständen sollte die Prüfung bei einer festgelegten Oberflächentemperatur oder auf den Anforderungen der zugehörigen Beschreibung basieren.

2.6.2 Thermisches Gleichgewicht

Ein Zustand, bei dem sich die Temperatur innerhalb des Gerätes nicht wesentlich ändert.

2.6.3 Zeitspanne des thermischen Ausgleichs

Der Zeitabschnitt zwischen dem Zeitpunkt der Änderung einer Einflußgröße oder der Einstellung des Ausgangsgrößeneinstellers und dem Zeitpunkt, ab dem die Änderung des Wertes der Ausgangsgröße nur noch aus Drift und periodischen und regellosen Abweichungen besteht.

2.6.4 Anwärmzeit

Die Zeitspanne vom Einschalten bis zu dem Zeitpunkt, in dem das Stromversorgungsgerät alle Fehlergrenzen einhält, wenn es unter angegebenen Bedingungen betrieben wird.

2.7 Begriffe zum vorübergehenden Verhalten

2.7.1 Überschwingweite

Die Differenz zwischen dem Spitzenwert einer vorübergehenden Abweichung des Wertes einer Ausgangsgröße und ihrem Nennwert oder eingeschwungenem Wert (Bild 3).

Anmerkung: Im Sinne dieser Norm werden hierunter nur Abweichungen über die Grenzen des Gebrauchsfehlers hinaus verstanden.

2.7.2 Ausregelzeit

Die Zeitspanne zwischen dem Auftreten der sprunghaften Änderung einer Einflußgröße oder beeinflussenden Kenngröße und dem Augenblick, da der Wert der Ausgangsgröße wieder in die Grenzen des Gebrauchsfehlerbandes eintritt und dort endgültig verbleibt (Bild 3).

Zeichenerklärung zu Bild 3:

A	Werte der Ausgangsgröße
I	Werte der Einflußgröße
t	Zeit
A_i	Anfangswert der Ausgangsgröße, wie er vor dem Stufensprung existierte
ΔA	Einflußeffekt im Beharrungszustand
A_N	Nennwert der Ausgangsgröße
B_N	Gebrauchsfehlerband, mittenbezogen auf den Nennwert A_N
O_N	Überschwingweite, bezogen auf den Nennwert A_N
I_1, I_2	Werte der Einflußgröße (oder beeinflussenden Kenngröße) vor und nach der sprunghaften Änderung, die die Ausgangsgrößenänderung hervorruft.
T_R	Ausregelzeit

2.8 Begriffe zur Instabilität

2.8.1 Periodische und regellose Abweichungen

Abweichungen (Überlagerungen) einer Ausgangsgröße von ihrem mittleren Wert, die über einen festgelegten Frequenzbereich vorhanden sind, während alle Einflußgrößen und beeinflussende Kenngrößen konstant bleiben.

Anmerkung: Diese Überlagerungen können als Effektivwert oder als Spitzen-Spitzenwert (Schwingungsbreite) für einen festgelegten Frequenzbereich angegeben werden.

2.8.1.1 Wechselanteil

Der periodische Anteil, der im allgemeinen aus Harmonischen der Frequenz der Speisequelle und/oder der im Gerät erzeugten Schaltfrequenzen besteht.

2.8.1.2 Rauschanteil

Die nichtperiodischen (regellosen) Schwankungen.

Anmerkung: Für das Rauschen, welches nicht thermischen Ursprungs ist, wie z. B. Schaltgeräusch, Quantisierungsgeräusch usw. sind Angaben zur Amplituden-Häufigkeitsverteilung und zur Rauschleistungsdichte wünschenswert.

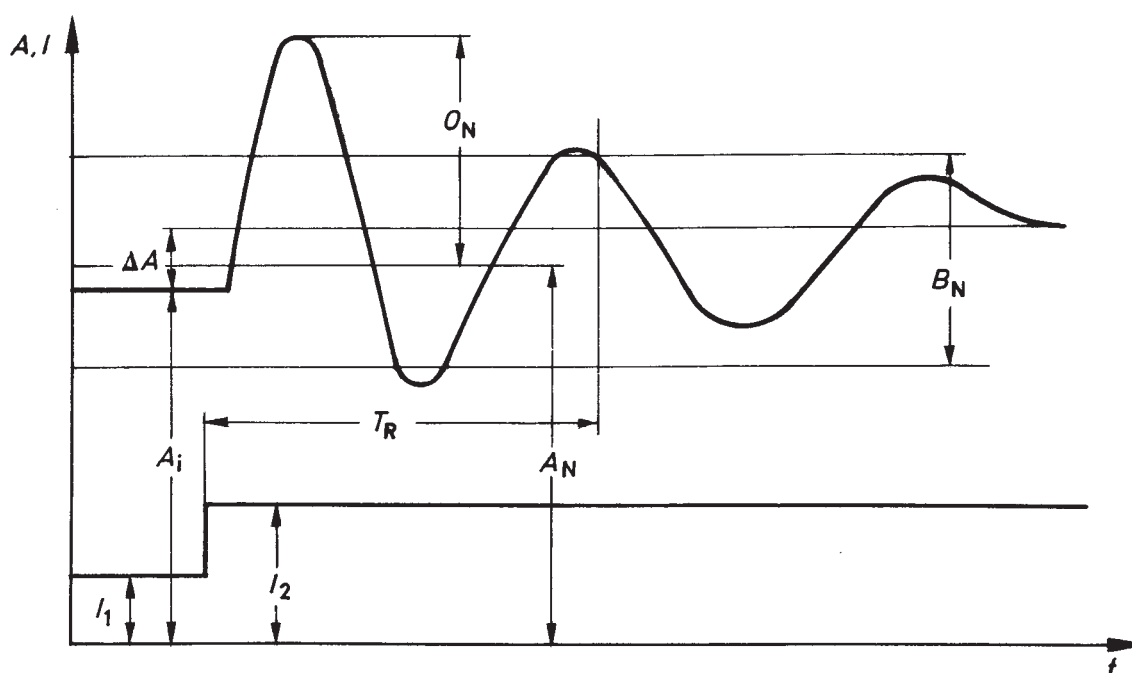


Bild 3. Vorübergehende Abweichung der Ausgangsgröße, hervorgerufen durch eine sprunghafte Änderung einer Einflußgröße.

2.8.2 Drift

Die unerwünschte, im allgemeinen langsame und einseitig gerichtete Änderung des Wertes einer Ausgangsgröße während einer festgelegten Zeit, wobei alle anderen Bedingungen unverändert bleiben.

Anmerkung: Die Drift schließt sowohl die periodischen wie die nichtperiodischen Abweichungen innerhalb des Frequenzbereiches von 0 Hz bis zu einer angegebenen Grenzfrequenz ein. Diese obere Grenzfrequenz muß mit der unteren Grenzfrequenz für periodische und regellose Abweichungen übereinstimmen, damit jegliche Instabilität unter konstanten Gebrauchsbedingungen von der einen oder anderen Angabe erfaßt wird.

2.9 Begriffe zu Scheinwiderständen von Stromkreisen und Isolationen

2.9.1 Innerer Scheinwiderstand

Das komplexe Verhältnis einer sinusförmigen Spannung zu einem sinusförmigen Strom an den Ausgangsanschlüssen des Stromversorgungsgerätes, die sich gegenseitig und infolge äußerer Einwirkung bedingen. Er ist eine Funktion der Frequenz.

2.9.1.1 Innerer Widerstand eines Gleichstromversorgungsgerätes

Das Verhältnis einer differentiellen Änderung der Ausgangsgleichspannung zu einer Änderung des Ausgangsgleichstromes, die sich gegenseitig und infolge äußerer Einwirkung bedingen.

2.9.1.2 Innerer Widerstand (Ersatzscheinwiderstand) eines Wechselstromversorgungsgerätes

In Vorbereitung.

2.9.2 Kapazität Ausgang gegen Masse

Die wirksame Kapazität zwischen einem angegebenen Ausgangsanschluß und Masse, wie z.B. Gestell, Schirm oder Erde.

2.9.3 Durchgriffskapazität

Die wirksame Kapazität zwischen einem spannungsführenden Eingangsanschluß und den Ausgangsanschlüssen.

2.9.4 Ausgangskapazität, Ausgangskondensator

Im allgemeinen die wirksame Kapazität zwischen den Ausgangsanschlüssen oder, wenn ein Kondensator parallel zu den Ausgangsanschlüssen liegt, der Nennwert dieses Kondensators.

2.9.5 Zulässige Spannung gegen Masse

Für einen potentialfreien Ausgang oder Steuereingang die maximale Spannung, die dauernd zwischen den angegebenen Anschlüssen und Masse angelegt werden darf.

2.9.6 Isolationswiderstand

Der Widerstand zwischen einem festgelegten Paar nicht leitend miteinander verbundener Punkte.

2.10 Begriffe zur Wertvorgabe von Ausgangsgrößen

2.10.1 Einstellverhalten

Das Verhalten, das sich auf die Ausgangsgrößenänderungen bezieht, die durch gewolltes Steuern durch einen Bediener, durch ein elektrisches Signal oder eine mechanische Betätigung hervorgerufen werden.

2.10.1.1 Einstellauflösung

Für nicht stetige Einstellung der Ausgangsgröße, z. B. durch Stufenschalter, drahtgewickelte, einstellbare Widerstände, die größte Ausgangsgrößenänderung bei Betätigung des Ausgangsgrößeneinstellers um den kleinsten wiederholbaren Schritt.

2.10.1.2 Einstellbeiwert

Das Verhältnis einer differentiellen Änderung der stabilisierten Ausgangsgröße zu der diese Änderung bewirkenden kleinen Änderung der Einstellgliedstellung.

2.10.2 Einstellüberschwingen

Ein Überschwingen, das von einer sprungartigen Änderung einer äußeren Führungsgröße herrührt.

2.10.3 Fernführung

Das Einstellen der Ausgangsgröße mittels einer äußeren Führungsgröße.

Anmerkung: Die Art der Fernführung wird üblicherweise nach dem zugeführten Signal oder Signalparameter benannt, z. B.:

- Widerstandsführung,
- Spannungsführung,
- Stromführung,
- digitale Führung.

2.10.3.1 Führungsbeiwert

Das Verhältnis des Wertes der Führungsgröße zu dem beabsichtigten Wert der Ausgangsgröße.

Anmerkung: Der Führungsbeiwert kann über den Bereich der Führungsgröße veränderlich sein.

2.10.3.2 Führungsabweichung

Die Differenz zwischen dem richtigen Wert der Ausgangsgröße und der durch den Führungsbeiwert geteilten Führungsgröße.

Anmerkung: Die Führungsabweichung schließt die Nichtlinearität und die Nullpunktabweichung ein.

2.10.3.3 Führungsgeschwindigkeit

Die größte Geschwindigkeit, mit der die stabilisierte Ausgangsgröße einer Führungsgrößenänderung folgt, ohne daß die Gebrauchsfehlergrenzen überschritten werden.

2.11 Begriffe zum Belastungsverhalten

2.11.1 Lastkennlinie

Die Kennlinie der Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Wert des Ausgangsstromes für eine festgelegte Belastungsart im Beharrungszustand.

2.11.2 Stabilisierung mit Kennlinienablösung

Die Arbeitsweise eines Stromversorgungsgerätes, das seine Betriebsart von Spannungsstabilisierung auf Stromstabilisierung und umgekehrt selbsttätig überführt, wenn der Ausgangsstrom einen voreingestellten Wert erreicht.

2.11.3 Übergangsbereich

Der Wertebereich der Ausgangsgrößen innerhalb dessen der Übergang zwischen den Betriebsarten stattfindet.

Anmerkung 1: Innerhalb dieses Bereiches sind die Werte der Ausgangsgrößen nicht genau angebar.

Anmerkung 2: Wenn nicht anders festgelegt, gilt als Übergangsbereich die Überlappung der Gebrauchsfehlerbänder der Gebrauchsfehlergrenzen.

2.11.4 Strombegrenzung

Das Verfahren, das den Ausgangsstrom eines Stromversorgungsgerätes mit Spannungsstabilisierung auf einen vorgegebenen, festen oder einstellbaren Höchstwert begrenzt, wobei die Ausgangsspannung selbsttätig wieder ihren Nennwert oder eingestellten Wert annimmt, sobald die Überlast oder der Kurzschluß beseitigt ist.

Man unterscheidet drei Arten der Strombegrenzung (siehe Bild 4).

- a) Stabilisierung mit Kennlinienablösung (auch als Strombegrenzung mit rechteckiger Kennlinie bekannt).

- b) Absenkung der Ausgangsspannung in dem Maße, wie sich der Strom erhöht (auch als Strombegrenzung mit fallender Kennlinie bekannt).
- c) Absenkung sowohl der Spannung als auch des Stromes, wenn der Lastwiderstand verringert wird (auch als Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie bekannt).

Anmerkung: Der Begriff „Strombegrenzung“ trifft für Stromversorgungsgeräte mit Spannungsstabilisierung zu. Für Geräte mit Stromstabilisierung wird der äquivalente Begriff „Spannungsbegrenzung“ angewendet, und die nachstehenden Begriffe werden im umgekehrten Sinn angewendet.

2.11.4.1 Einsatzwert der Strombegrenzung

Der Wert des Ausgangsstromes, bei dem der Wert der Ausgangsspannung das Gebrauchsfehlerband verläßt, wenn der Lastwiderstand verkleinert wird.

2.11.4.2 Maximalwert der Strombegrenzung

GrößtWert, auf den der Ausgangsstrom bei Widerstandsbelastung im Beharrungszustand begrenzt wird.

Anmerkung: Dieser Wert ist nicht notwendigerweise dauernd zulässig.

2.11.4.3 Kurzschlußstrom

Der Strom im Beharrungszustand, den ein Stromversorgungsgerät mit Spannungsstabilisierung abgibt, wenn seine Ausgangsanschlüsse kurzgeschlossen werden.

2.12 Begriffe zum gemeinsamen Betrieb von Stromversorgungsgeräten⁴⁾

Um den Bereich der Ausgangsgrößen eines einzelnen Stromversorgungsgerätes zu erweitern, kann man zwei oder mehrere dafür geeignete Stromversorgungsgeräte zu-

sammenschalten. Gegebenenfalls z. B. zum synchronen Betrieb von Stromversorgungsgeräten mit Wechselstromausgang werden dabei noch andere als die Ausgangsanschlüsse miteinander verbunden, damit z. B. eine Betriebsweise entsteht, bei welcher ein Hauptgerät die anderen Geräte als Nebengeräte steuert.

2.12.1 Parallelbetrieb

Die Ausgangsanschlüsse von zwei oder mehreren Stromversorgungsgeräten werden parallel geschaltet, um den Bereich des Ausgangsstromes zu erweitern.

Bei Haupt-/Nebengerätebetrieb und bei Benutzung von Parallelbetriebseinrichtungen wird der Strom selbsttätig in einem vorgegebenen Verhältnis auf die Einzelgeräte aufgeteilt.

2.12.2 Reihenbetrieb

Die Ausgangsanschlüsse von zwei oder mehreren Stromversorgungsgeräten werden in Reihe geschaltet, um den Bereich der Ausgangsspannung zu erweitern.

Bei Haupt-/Nebengerätebetrieb wird die Spannung selbsttätig in einem vorgegebenen Verhältnis auf die Einzelgeräte aufgeteilt.

2.12.3 Nachlaufbetrieb

Die beteiligten Stromversorgungsgeräte werden nur an jeweils einem Ausgangsanschluß miteinander verbunden. Durch Haupt-/Nebengerätebetrieb wird erreicht, daß die Ausgangsspannungen einander gleich oder proportional sind und vom Hauptgerät aus gemeinsam gesteuert werden können.

⁴⁾ Gegenüber IEC 443 gestrafft.

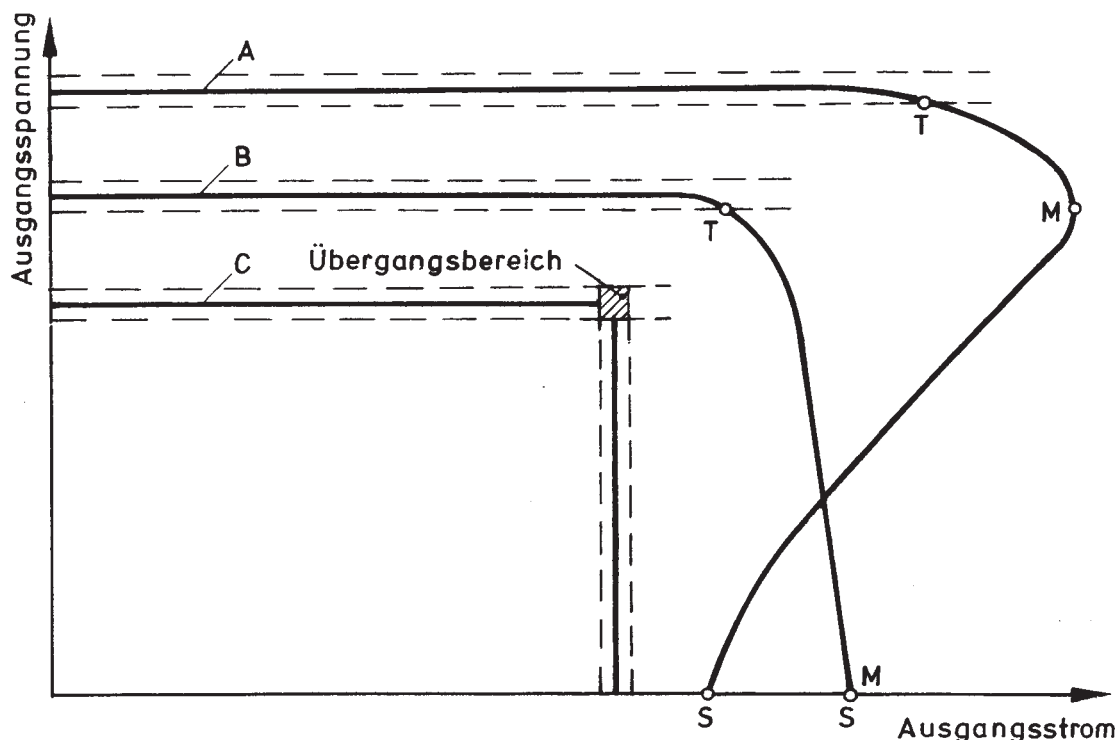


Bild 4. Arten der Strombegrenzung

- A Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie
- B Strombegrenzung mit fallender Kennlinie
- C Stabilisierung mit Kennlinienablösung
- T Einsatzwert der Strombegrenzung
- M Maximalwert der Strombegrenzung
- S Kurzschlußstrom

Die gestrichelten Linien begrenzen die Gebrauchsfehlerbänder

2.13 Begriffe zu Schutzeinrichtungen

2.13.1 Überstromschutz

Der Schutz sowohl des Stromversorgungsgerätes als auch der angeschlossenen Geräte gegen das Auftreten unzulässig hoher Ströme einschließlich Kurzschluß.

Anmerkung: Ein Stromversorgungsgerät kann für unbegrenzte oder auch für begrenzte Zeit gegen Überstrom geschützt sein. (Zeitlich unbegrenzter oder begrenzter Überstromschutz.)

2.13.2 Überspannungsschutz

Der Schutz sowohl des Stromversorgungsgerätes als auch der angeschlossenen Geräte gegen unzulässig hohe Spannungen infolge von Fehlern im Stromversorgungsgerät und auch bei Unterbrechung von Stromkreisen.

2.13.3 Unterspannungsschutz

Der Schutz sowohl des Stromversorgungsgerätes als auch der angeschlossenen Geräte gegen unzulässig niedrige Spannungen infolge von Fehlern im Stromversorgungsgerät. Er kann die Abtrennung der angeschlossenen Geräte bewirken.

2.13.4 Verpolungsschutz

Der Schutz des Stromversorgungsgerätes gegen die Zuführung einer Spannung falscher Polarität an den Ausgangsanschlüssen.

2.13.5 Rückstromschutz

Der Schutz des Stromversorgungsgerätes gegen die von den angeschlossenen Geräten rückgespeisten Ströme.

2.13.6 Übertemperaturschutz

Der Schutz des Stromversorgungsgerätes oder von Teilen desselben gegen unzulässig hohe Temperaturen.

2.13.7 Rückstellung

Das Verfahren, durch das das Stromversorgungsgerät nach Beseitigung des Fehlers wieder in den Normalbetrieb zurückgeführt wird. Die Rückstellung kann selbsttätig oder auch von Hand geschehen.

2.14 Begriffe zum Eingang

2.14.1 Leistungsfaktor

Die Wirkleistung dividiert durch die Scheinleistung.

2.14.2 Verschiebungsfaktor

Die Wirkleistung der Grundschwingung dividiert durch die Scheinleistung der Grundschwingung.

Anmerkung zu den Abschnitten 2.14.1 und 2.14.2: Wenn der Oberschwingungsgehalt (Klirrfaktor) vernachlässigbar klein ist, ist keine Unterscheidung zwischen dem Leistungsfaktor und dem Verschiebungsfaktor erforderlich und das Zeichen $\cos\phi$ wird für beide verwendet.

2.14.3 Wirkungsgrad

Die gesamte Ausgangswirkleistung dividiert durch die Eingangswirkleistung.

2.14.4 Systemwirkungsgrad

Der Wirkungsgrad bei Hinzurechnung der benötigten Leistung von für den Betrieb wesentlichen zusätzlichen Einrichtungen zur Eingangswirkleistung.

2.14.5 Einschaltstrom

Der größte Augenblickswert des Eingangsstromes beim Einschalten des Gerätes.

2.14.6 Oberschwingungsgehalt (Klirrfaktor) des Eingangsstromes

Oberschwingungsgehalt des Eingangsstromes eines Gerätes mit Wechselstromeingang bei Speisung mit einer rein sinusförmigen Wechselspannung.

2.14.7 Welligkeit des Eingangsstromes

Der Wechselstromanteil des Eingangsstromes eines Gerätes mit Gleichstromversorgung bei vernachlässigbar kleinem Innenwiderstand der speisenden Gleichstromquelle.

2.14.8 Einschalt/Ausschalt-Überschwingen

Ein Überschwingen der Ausgangsgröße, das vom Anlegen oder Abschalten der Eingangsspannung oder vom Ein- oder Ausschalten des Netzschalters herrührt.

2.14.9 Einschalt/Ausschalt-Polaritätsumkehr

Die vorübergehende Umkehr der Polarität der Ausgangsgröße, die dem Anlegen oder Abschalten der Eingangsspannung oder dem Einschalten oder Ausschalten des Gerätes folgt.

3 Allgemeine Anforderungen zu Angaben und Prüfungen

In diesem und den folgenden Abschnitten werden die Bedingungen und Verfahren beschrieben, die die Angaben von Daten und die Durchführung von Prüfungen bezüglich folgender Größen betreffen:

- die Gebrauchsfehlergrenzen (Abschnitte 4 und 5)
- die Grundfehlergrenzen (Abschnitte 4 und 6)
- die Einflußeffekte (Abschnitt 7)
- andere Kenngrößen (Abschnitte 8 und 9)
- Eingangsgrößen (Abschnitt 10)

Soweit es sich um die Aufstellung von Daten und deren Nachprüfung handelt, wird auf DIN 43745 „Elektronische Meßeinrichtungen, Angaben zur Betriebsgüte in Datenblättern und Normen“ Bezug genommen.

3.1 Angabe von Fehlergrenzen

3.1.1 Gebrauchsfehlergrenzen (die unter Nenngebrauchsbedingungen gelten) müssen angegeben werden.

3.1.2 Grundfehlergrenzen (die unter Referenzbedingungen gelten) können zusätzlich angegeben werden. Wenn keine Angaben gemacht werden, wird angenommen, daß sie gleich den Gebrauchsfehlergrenzen sind.

3.1.3 Grenzen von Einflußeffekten können angegeben werden. Diese Angaben sind besonders vorteilhaft, wenn eine Einflußgröße oder eine beeinflussende Kenngröße wesentlich zum Gebrauchsfehler beiträgt. Es kann auch von Interesse sein, anzugeben, daß bestimmte Umgebungsbedingungen (genauer: bestimmte Einflußgrößen) keinen Beitrag zum Gebrauchsfehler liefern.

3.1.4 Bezüglich der Instabilität muß der Hersteller entweder den längsten Zeitabschnitt, in dem die Gebrauchsfehlergrenzen nicht überschritten werden, angeben, oder er muß Grenzwerte für die Instabilität zusammen mit dem zugehörigen Zeitabschnitt nennen.

3.2 Nachweis

3.2.1 Das Prüfen bei Einwirkung einer oder mehrerer Kombinationen von Werten der Einflußgrößen und beeinflussenden Kenngrößen wird in den meisten Fällen hinreichend bestätigen, daß ein Gerät die durch die angegebenen Gebrauchsfehler und Gebrauchsbedingungen bestimmte Betriebsgüte besitzt.

Eine dieser Kombinationen sind die Referenzbedingungen.

3.2.2 Es soll vorzugsweise unter Referenzbedingungen geprüft werden, die den Bedingungen nahekommen, unter denen Eichnormale oder Kalibriereinrichtungen üblicherweise betrieben werden.

3.2.3 Jedoch können, wenn es für notwendig erachtet wird, zusätzliche Nachprüfungen bei irgendeiner Kombination von Werten der Einflußgrößen und Kenngrößen