

Megger[®]



ODEN AT Hochstrom-Prüfsystem

Handbuch

ODEN AT

Hochstrom-Prüfsystem

Handbuch

HINWEIS AUF COPYRIGHT & MARKENRECHTE

© 2013-2021, Megger Sweden AB. Alle Rechte vorbehalten.

Der Inhalt dieses Dokuments ist Eigentum von Megger Sweden AB. Kein Teil dieser Arbeit darf in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln reproduziert oder übertragen werden, mit Ausnahme durch Genehmigung im schriftlichen Lizenzabkommen mit Megger Sweden AB.

Megger Sweden AB hat jeden vertretbaren Versuch unternommen, um die Vollständigkeit und Genauigkeit dieses Dokuments sicherzustellen. Allerdings kann die in diesem Dokument enthaltene Information ohne Ankündigung geändert werden und stellt keine Verpflichtung seitens Megger Sweden AB dar.

HINWEIS AUF WARENZEICHEN

Megger® und Programma® sind in den USA und anderen Ländern registrierte Warenzeichen.

Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder registrierte Warenzeichen ihrer betreffenden Firmen.

Megger Sweden AB ist nach ISO 9001 und 14001 zertifiziert.

Postanschrift:

Megger Sweden AB
Box 724
SE-182 17 DANDERYD
SCHWEDEN.

Besucheradresse:

Megger Sweden AB
Rinkebyvägen 19
SE-182 36 DANDERYD
SCHWEDEN

T +46 8 510 195 00 seinfo@megger.com
F +46 8 510 195 95 www.megger.com



Inhalt

1 Sicherheit	8	Memory (SPEICHER).....	26
.....		APPLICATION (Anwendung).....	27
1.1 Allgemein	8	6 ODEN AT Installieren und Anschließen .	28
Symbole am Gerät	8	6.1 Sicherheit.....	28
Stufen der Vorsichtsmaßnahmen	8	6.2 ODEN AT auf einen Transportroller verladen	28
1.2 Vorsichtsmaßnahmenstufe – GEFAHR.....	9	28	
1.3 Vorsichtsmaßnahmenstufe – WARNUNG.....	10	6.3 ODEN AT an das Prüfobjekt anschließen	
1.3 Vorsichtsmaßnahmenstufe – WICHTIG	11	und Stromtransformatoren untereinander	
2 Einleitung	12	verbinden	29
.....		6.4 Reihenschaltung (Ausgang HIGH I).....	30
2.1 Allgemein	12	6.5 Parallelschaltung	
Der Strom kann auf vielfältige Weise erzeugt		(Ausgang HIGH I).....	31
werden:	12	6.6 Niedrigstrom-Ausgang (Ausgang	
Der Messteil enthält/liefert (unter anderem) ...	12	0-30 V/60 V).....	31
2.2 Anwendungsbereiche	13	6.7 Transformatoreinheiten an die Steuereinheit	
2.3 Einschränkungen	14	anschließen	32
3 Bedienfläche	16	6.8 ODEN AT erden.....	32
.....		6.9 ODEN AT an Netzversorgung anschließen ..	33
3.1 ODEN AT Bedienfläche.....	16	6.10 Netzspannungsversorgung.....	33
Block TEST CURRENT (Prüfstrom)	16	Netzspannung	33
Block CURRENT ADJUST (Stromeinstellung)....	17	Eingangsstrom.....	33
Block VOLTMETER und A-METER 2.....	17	Netzkabel und Stecker	33
Block OUTPUT (Ausgang).....	17	Sicherung	34
Block USB.....	17	6.11 Stromkabel und Stecker	34
Block STOP INPUT (Stopp Eingang).....	18	Verfügbare Kabelsätze	34
Block OPERATE (Betrieb)	19	6.12 Standard-Mehrfach-Kabelsätze	35
Block MENU (Menü)	19	6.13 Mehrfach-Kabelsätze mit kunden-	
Block DISPLAY (Anzeige).....	20	spezifischer Länge	36
3.2 Seitenverkleidung	21	Berechnen der Impedanz	36
4 Anzeige	22	6.14 Wie die Kabelsätze anzuordnen sind.....	37
.....		Minimieren der Impedanz in Kabeln.....	37
4.1 Anzeige	22	6.15 Schienen anordnen	38
Richtungsanzeigen.....	22	6.16 Um gleichen Strom von allen	
Wenn besondere Anwendungen aktiviert sind	22	Transformatoreinheiten zu erhalten	39
5 Menü-Optionen	24	6.17 FAQ	39
.....		7 Einsatz von ODEN AT	40
5.1 Allgemein	24	
5.2 Menü-Optionen AMPEREMETER,		7.1 Allgemein	40
V/A METER und SYSTEM	24	Sicherheitsvorkehrungen.....	40
A-METER 1	25	7.2 Einen Strom erzeugen.....	40
V/A METER	25	7.3 Faustregel bei Stromerzeugung	41
SYSTEM.....	25	7.4 Gewünschten Strom einstellen.....	41
5.3 Menü-Optionen MEMORY und		Niedrige Ströme.....	41
APPLICATION	26	Hohe Ströme	41
Werte einstellen.....	26		

7.5 Zeiten für die zeitbegrenzte Erzeugung (MAX TIME) einstellen	42
7.6 Dauerstromerzeugung	43
7.7 Maximalen Strom aus ODEN AT erhalten.....	43
7.8 Genauigkeit bei Stromeinstellungen verbessern	44
7.9 Impulszüge erzeugen	44
7.10 Gemessene Werte halten (einfrieren)	45
7.11 Phasenwinkel und Polarität messen.....	46
Strommessung.....	46
Spannungsmessung.....	46
7.12 Z, P, R, X, S, Q und Leistungsfaktor (cosφ) messen.....	47
7.13 Maximalen Strom bei einem Schaltvorgang messen	47
7.14 Ansprechgrenzen messen	48
Methode 1. Normale Einprägung; stufenweise Erhöhung des Stromes.....	48
Methode 2. Manuell gesteuerte Momentaneinprägung.....	49
Methode 3. Zeitbegrenzte Erzeugung	49
7.15 Auslöse-/Ansprechzeit messen	50
7.16 Schnell-Auslösevorrichtungen messen	50
Schnellanregung	50
Schnellauslösezeit	50
7.17 ODEN AT Konfiguration und Stromkabel auswählen.....	51
Einleitung	51
Verfügbare Systeme.....	51
Die Impedanz des Prüfkreises begrenzt den Strom	52
7.18 Erfolgreich ein geeignetes ODEN AT System auswählen.....	52
Abstand zum Prüfobjekt	52
Impedanz des Prüfobjekts.....	52
Ablauf	53
Stromberechnungsbeispiel	54
7.19 Beispiele	55
Beispiel 1, Stromwandler	55
Beispiel 2, Niederspannungs-Leistungsschalter.....	56
Beispiel 3, Niederspannungs-Leistungsschalter.....	56
Formular 1	57
Konfiguration & Kabel auswählen.....	57
Formular 2	58
Konfiguration bei Verwendung eines bestimmten Kabelsatzes auswählen	58

8 Anwendungsbeispiele

.....	60
8.1 Einen Niederspannungs-Leistungsschalter prüfen	60
Auslösegrenzwert (Normale Erzeugung) messen	60
Auslösezeit messen	61
Schnellauslösung messen.....	61
Zeit der Schnellauslösung messen	61
8.2 Übersetzungsverhältnis eines Stromwandlers prüfen	62
Beispiel.....	62
8.3 Polarität eines Stromwandlers messen.....	63
8.4 Widerstände an Schaltern und elektrischen Anschlüssen Messen (Mikroohmmeter-Messung)	64
8.5 Einer direkt wirkende Wiedereinschaltvorrichtung prüfen	65
Zeitprüfung	65
8.6 Eine Längstrennung prüfen	66
8.7 Ein Erdungsgitter prüfen	67

9 Fehlerbeseitigung

.....	68
Fehlermeldungen.....	69
Messfehler.....	69

10 Kalibrierung

.....	70
10.1 Allgemein	70
10.2 Offset-Kalibrierung	70
10.3 Kalibrierung des Skalenfaktors, Ampere-meter 1	71
10.4 Skalenfaktor für die Funktion I/30	71
10.5 Kalibrierung des Skalenfaktors, Ampere-meter 2	72
Skalenfaktor, Bereich 0-2 A.....	72
Skalenfaktor, Bereich 0-20 A.....	72
10.6 Kalibrierung des Skalenfaktors, Voltmeter	72
Skalenfaktor, Bereich 0-0,2 V	72
Skalenfaktor, Bereich 0-2 V, 0-20 V und 0-200 V	73
10.7 Zurücksetzen auf voreingestellte (standardisierte) Kalibrierwerte.....	73
Zurücksetzen durchführen	73

11 Technische Daten **74**

11.1 Allgemein	74
11.2 Technische Ausgangsdaten für 240 V ODEN AT Systeme bei 50 Hz	75
11.3 Belastungskurven ODEN AT Systeme für 240 V	78
AUSGANG HIGH I ODEN AT Systeme für 240 V bei 50/60 Hz Betrieb.....	78
AUSGANG HIGH I, ODEN AT Systeme für 240 V	79
AUSGANG 0-30 V/60 V ODEN AT Systeme für 240 V bei 50/60 Hz Betrieb.....	81
AUSGANG 0-30V/60V ODEN AT Systeme für 240 V bei 50 Hz Betrieb. 82	
11.4 Technische Ausgangsdaten für 400 V ODEN AT Systeme bei 50 Hz	83
11.5 Belastungskurven ODEN AT Systeme für 400 V	86
AUSGANG HIGH I ODEN AT Systeme für 400 V, 50/60 Hz und 480 V, 60 Hz.....	86
AUSGANG HIGH I, ODEN AT Systeme für 400 V	87
AUSGANG 0 – 30 V/60 V ODEN AT Systeme für 400 V, 50 Hz.....	89
AUSGANG 0 – 30 V/60 V ODEN AT Systeme für 400 V, 50 Hz.....	90
11.6 Technische Ausgangsdaten für 480 V ODEN AT Systeme bei 60 Hz	91
11.7 Belastungskurven ODEN AT Systeme für 480 V 60 Hz	94
11.8 Amperemeter 1	97
11.9 Stopp-Eingang	98

A1 Anhang 1 **100**

A1.1 Testdaten auf einen PC übertragen	100
A1.2 Verbindung einrichten	100
A1.3 Übertragungen im "NORMALBETRIEB" ..	101
A1.4 Übertragungen bei den Anwendungsfällen "WIEDEINPRÜFUNG" und "SECTIONALIZER"	101
Beispiel eines übertragenen Datensatzes:	101

A2 Anhang 2 **102**

A2.1 Genauigkeit Widerstandsmessung	102
Faktoren, welche die Genauigkeit beeinflussen 102	

Genauigkeitsbeurteilung 102

Index 104

1 Sicherheit

1.1 Allgemein

- Beachten Sie immer die örtlichen Sicherheitsvorschriften, die für das Arbeiten an Hochspannungseinrichtungen gelten.
- Stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter, die mit dem ODEN AT umgehen, im Gebrauch des Gerätes geschult sind und sämtliche Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden.
- Lesen Sie die Warnungen und Anweisungen, die auf dem Bedienfeld von ODEN AT erscheinen.



WARNUNG

Bedeutet, dass Sie mögliche Körperverletzung und Schaden am Prüfobjekt und/oder der Prüfeinrichtung riskieren.



Wichtig

Bedeutet, dass Sie Schaden am Prüfobjekt und/oder der Prüfeinrichtung riskieren.

Symbole am Gerät



Vorsicht, schlagen Sie in den begleitenden Dokumenten nach.



Vorsicht, Elektroschock-Gefahr



Schutzleiteranschluss



WEEE, Waste Electrical and Electronic Equipment (EG-Richtlinie zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten). Verwenden Sie für die Entsorgung dieses Geräts bitte die entsprechenden örtlichen Rücknahmesysteme und beachten Sie ansonsten alle zutreffenden Anforderungen.

Das Gerät kann auch jederzeit zur kostenfreien Entsorgung an Megger zurückgegeben werden.

Stufen der Vorsichtsmaßnahmen

Das Handbuch verwendet drei Sicherheits-Hinweissymbole, um verschiedene Gefahrenstufen anzuzeigen. Alle Gefahr-, Warn- und Wichtig-Anmerkungen müssen zu Ihrer eigenen Sicherheit befolgt werden. Die Sicherheitsmeldungen erscheinen auf folgende Weise.



GEFAHR

Bedeutet, dass Sie möglicherweise ernsthafte Körperverletzung oder den Tod sowie Schaden am Prüfobjekt und/oder der Prüfeinrichtung riskieren.

1.2 Vorsichtsmaßnahmenstufe – GEFAHR

Ferner müssen Sie die zusätzlichen Sicherheitshinweise in jedem entsprechenden Abschnitt des Handbuchs lesen und befolgen.



GEFAHR

1. Die mit ODEN AT erzeugten Spannungen und Ströme können ernsthafte Verletzungen hervorrufen.
2. Schließen Sie die Eingänge AMMETER 2 und VOLTMETER nicht gleichzeitig an.
3. Beim Ändern der Anschlüsse stellen Sie sicher, dass kein Strom zufällig erzeugt werden kann. Ziehen Sie den Netzanschluss oder schalten den Sicherungsautomaten F2 in Stellung 0.
4. Gefährliche Spannungen können an freiliegenden Anschlüssen entstehen, wenn das Gerät nicht/schlecht funktioniert.
5. Die Spannung an den Ausgangsanschlüssen kann gefährlich sein. Besonders, wenn Geräte in Reihe geschaltet sind.
6. Verwenden Sie niemals einen Hochstrom-Ausgang während sie gleichzeitig einen Niederstromausgang verwenden!
7. Mikroohmmeter-Prüfungen an einem Schalter durchführen. Vergewissern Sie sich, dass der Schalter geschlossen und auf einer Seite geerdet ist, bevor Sie ODEN AT an den Schalter anschließen.
8. Beim Prüfen von Stromwandlern. Gefährliche Spannungen können in den Sekundärkreisen auftreten, wenn sie offen sind.
9. Eine Transformatoreinheit, die mit anderen Einheiten verbunden ist, muss ebenfalls an die Steuereinheit angeschlossen werden. Andernfalls können am Anschluss des Steuerkabels gefährliche Spannungen entstehen und die Transformatoreinheit durch rückwärts fließende Ströme beschädigt werden.
10. Dieses Gerät kann nur bei Elektrischen Systemen mit gemeinsamer Erdung verwendet werden. Der Anwender muss vor dem Anschließen dieses Geräts an das Netz sicherstellen, dass die Hochspannungserdung und Niederspannungsschutzerde eine gemeinsame Schutzerde erzeugt, bei dem kein messbares Spannungspotential zwischen diesen Erdungssystemen besteht. Falls ein Spannungspotential zwischen den Erdungssystemen gefunden wird, schauen Sie bitte die örtlichen Sicherheitsvorschriften.

1.3 Vorsichtsmaßnahmenstufe – WARNUNG

Ferner müssen Sie die zusätzlichen Sicherheitshinweise in jedem entsprechenden Abschnitt des Handbuchs lesen und befolgen.



WARNUNG

1. Nicht in Messkategorien II, II und IV verwenden.
2. Alle Geräte (Steuerung und Strom) müssen an die gleiche Spannung angeschlossen sein.
3. Alle verwendeten Stromgeräte müssen auch an die Steuereinheit angeschlossen sein. Andernfalls könnte das Stromgerät beschädigt werden.
4. Verwenden Sie immer ein Kabel mit Schutzleiter, um die Steuereinheit mit dem Netz zu verbinden. ODEN AT immer mit einem separaten Erdungskabel erden.
5. Die Ausgangsklemmen für den Strom und die Anschlusspunkte können nach der Erzeugung von hohen Strömen heiß sein.
6. Niemals zwischen den 30 und 60 V-Einstellungen umschalten, wenn ODEN AT im Erzeugungsmodus arbeitet.
7. Beim Aufsetzen des ODEN AT auf einen Transportroller. Um ein Überkippen zu vermeiden, müssen die Stromgeräte senkrecht auf den Transportroller geladen werden.
8. Der Transportroller ist in erster Linie für den Transport gedacht, kann aber auch beim Prüfen verwendet werden. Dann muss der Transportroller gesichert werden, um ein Kippen zu verhindern. Er sollte einer horizontalen Kraft von 250 N in beliebiger Richtung, an jeder Stelle des Geräts angewandt, standhalten.
Ist eine Sicherung nicht möglich, stapeln Sie die Geräte auf einer ebenen Oberfläche, die die Last der Geräte tragen kann. Vergewissern Sie sich, dass der Stapel einer horizontalen Kraft von 250 N in beliebiger Richtung, an jeder Stelle des Geräts angewandt, standhält.
9. Die am Transportroller befestigten Stahlklammern dienen nur dazu, die ODEN AT Geräte während des Transports am Platz zu halten. Sie sind nicht dafür ausgelegt, das Gewicht einer Transformatoreinheit aufzunehmen. Eine Transformatoreinheit sollte immer auf einer Lastpalette oder oben auf einer anderen Transformatoreinheit bleiben.

-
10. Versuchen Sie nicht, ODEN AT selbst zu reparieren. Nach Entfernen der Gehäuse von Transformatoreinheiten oder Steuereinheit setzen Sie sich gefährlicher Hochspannung aus.
-

1.3 Vorsichtsmaßnahmenstufe – WICHTIG

Ferner müssen Sie die zusätzlichen mit Wichtig gekennzeichneten Sicherheitshinweise in jedem entsprechenden Abschnitt des Handbuchs lesen und befolgen.



Wichtig

1. Es ist wichtig, ODEN nach jeder Lastsequenz mindestens 2 Minuten lang abkühlen zu lassen. Falls die thermische Abschaltung ausgelöst hat, wird eine Abkühlzeit von mindestens 30 Minuten notwendig. Beachten Sie, dass die Netzversorgung während der Abkühlphase nicht abgeschaltet ist - der interne Lüfter muss eingeschaltet sein.
2. Sorgen Sie dafür, dass die Steckdosen und ihre Sicherungen sowie sämtliche Kabel/Verdrahtungen genügend Stromtragfähigkeit haben, d.h. entsprechende Nennwerte besitzen.
3. ODEN AT unter keinen Umständen an eine Netzspannung anschließen, die nicht den Angaben auf dem Leistungsschild (Typenschild) von Steuereinheit und Transformatoreinheiten entspricht.
4. Schließen Sie keine Einheiten zusammen, die untereinander verschieden sind. Verbinden Sie Einheiten vom Typ S nur mit Einheiten vom Typ S, Typ H nur mit Typ H usw.
5. Trennen Sie ODEN AT von der Netzspannung:
Wenn er nicht in Betrieb ist
Wenn er unbeaufsichtigt ist
Während Gewitter (Blitz)
Vor dem Reinigen
6. ODEN AT darf einzig und allein so verwendet werden, wie es vom Hersteller festgelegt ist.
7. Verwenden Sie nur Zubehör, das vom Hersteller des TM1800 empfohlen ist; anderes Zubehör kann Gefahren verursachen.
8. Reinigen Sie ODEN AT mit einem feuchten Tuch. Verwenden Sie keine Flüssig- oder Sprühreiniger.
9. Achten Sie darauf, dass kein Wasser oder andere Flüssigkeiten auf ODEN AT spritzt.
10. Wenn Sie Ihren ODEN AT zurückschicken müssen, verwenden Sie entweder die Originalkiste oder eine von vergleichbarer Stärke. Andernfalls besteht das Risiko von Transportschäden.
11. Übergeben Sie alle Servicearbeiten an Service-Personal, welches von Megger zertifiziert ist.

2 Einleitung

2.1 Allgemein

ODEN AT ist für den Einsatz in Hochspannungs-Schaltanlagen und industrieller Umgebung, für Labors und Prüfzwecke gedacht. ODEN AT besteht aus einer Steuereinheit mit Bedienfläche und kann mit ein, zwei oder drei Transformatoreinheiten verbunden werden. Sie sind auf einem Transportroller montiert. Sämtliche Einheiten sind tragbar, leicht zusammenzustecken und zu verschalten. Zusammenbau und Anschluss sind in Kapitel 7 "Installation und Anschluss von ODEN AT" erläutert.

ODEN AT kann bis zu drei Transformatoreinheiten umfassen. Diese können gegenseitig in Reihe oder parallel geschaltet werden. Dadurch kann ein Wechselstrom mit mehreren Strom-/Spannungskombinationen erzeugt werden. ODEN AT gibt es als Modelle für 240 V und 400 V Netzspannung. Für Netzspannungen höher als 400 V kann ODEN AT mit einem Stelltransformator geliefert werden.

ODEN AT ist für die Erzeugung von Kurzzeitströmen entworfen; ein Überhitzungsschutz ist eingebaut. / Unter besonderen Umständen kann ODEN AT bis zu 21 900 A generieren.

Die Transformatoreinheiten gibt es in drei Modellausführungen: Typ S, Typ H und Typ X. Jede Transformatoreinheit enthält eine Anzahl von Ringkerntransformatoren, deren gemeinsame Sekundärseite aus einer Sammelschiene besteht, die an den Ausgang HIGH I angeschlossen ist. Dieser kann äußerst hohe Ströme liefern. Die Daten sind in Kapitel 11, "Technische Angaben" angegeben.

Eine Transformatoreinheit vom Typ X hat, in Ergänzung zu ihrem regulären Hochstromausgang, einen Niedrigstrom-Ausgang (0-30V/60V). Er besteht aus zwei Zusatzwindungen, von denen jede 30 V liefern kann. Mittels Schalter können die Windungen entweder in Reihe oder parallel an den Ausgang 0 - 30/60 V geschaltet werden und damit entweder einen 30 V oder 60 V Ausgang bereitstellen. Die Daten sind in Kapitel 11, "Technische Angaben" angegeben.

Die Steuereinheit steuert den Ausgangsstrom (Erzeugung) der Transformatoreinheiten und ist mit außergewöhnlichen Messmöglichkeiten ausgestattet. Wird der Strom am Anfang für eine Last erzeugt, so

kann die Steuereinheit den Phasenwinkel erfassen und die nachfolgenden Erzeugungsvorgänge so anpassen, dass sie alle beim Stromnulldurchgang starten. Dies sorgt für minimierte DC-Verlagerung im Zusammenhang mit dem Startvorgang.

Der Strom kann auf vielfältige Weise erzeugt werden:

- dauernd;
- während einer voreingestellten maximalen Zeit;
- solange eine Taste gedrückt wird;
- bis ein externes Signal den Stopp-Eingang aktiviert;
- mit einem geringeren Strom ($I/30$) zur Vermeidung unnötiger Erwärmung des Prüfobjekts während der Strom eingeregelt wird;
- in Impulsen (sowohl Impulslänge als auch die Pause zwischen den Impulsen sind vom Anwender bestimmbar).

Der Messteil enthält/liefert (unter anderem)

- Zeitmesser;
- digitales Amperemeter (Effektivwert);
- zusätzlichen Kanal zum Messen von Spannung oder einem zweiten Strom;
- Direktanzeige für das Übersetzungsverhältnis von Stromwandlern;
- Möglichkeiten zum Messen von Phasenwinkel Z, P, R, X, S, Q und Leistungsfaktor ($\cos\varphi$);
- Ströme und Spannungen werden (auf Wunsch) als Prozentwert des Nennwertes ausgegeben;
- Schnellreagierende Halte-Funktion. Messwerte können in Abhängigkeit eines am Stopeingang anliegenden Signals und/oder Stromunterbrechung eingefroren werden.

In Ergänzung zu seiner üblichen Arbeitsweise gibt es bei ODEN AT besondere Einstellungen, die die folgenden Prüfarten unterstützen:

- Mikroohm Messung (DC Widerstand wird berechnet);
- Prüfen von direkt wirkenden Wiedereinschaltvorrichtungen;
- Prüfen von Längstrennern.

Obwohl sich ODEN AT durch außergewöhnliche Vielseitigkeit auszeichnet, ist seine Handhabung einfach, weil Sie:

- die Erzeugung immer auf Wunsch starten können;
- die Messungen durch einen einfachen Tastendruck wiederholen können. Es ist nicht notwendig, zuerst die Anzeige zu löschen.
- die verschiedenen Einstellungen für ODEN AT in zehn verschiedenen Speichern ablegen können.

2.2 Anwendungsbereiche

ODEN AT ist in erster Linie für folgende Zwecke gedacht:

- Prüfen von Schutzrelaisvorrichtungen (Primärstromspeisung);
- Prüfen von Niederspannungs-Leistungsschaltern mit eingebauter Überstromschutzauslösung;
- Prüfen von Übersetzungsverhältnissen bei Stromwandlern;
- Durchführen von Polaritätsprüfungen bei Stromwandlern;

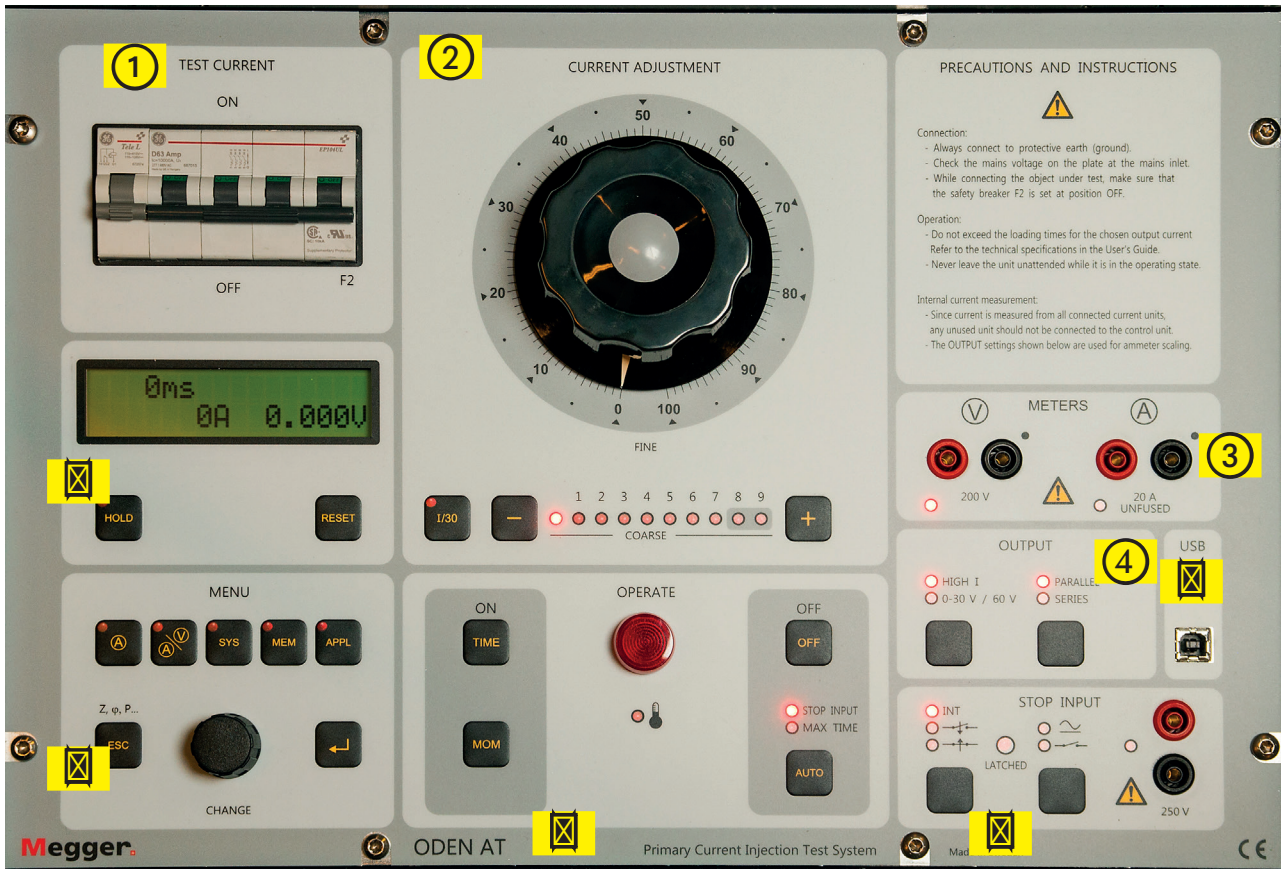
Außerdem werden folgende Anwendungsfelder abgedeckt:

- Prüfungen, die hohe Ströme erfordern;
- Messen von Widerständen bei Schaltern mit normalen Betriebsströmen;
- Prüfen von direkt wirkenden Wiedereinschaltvorrichtungen;
- Prüfen von Längstrennern;
- Prüfen von Erdungsgittern.

2.3 Einschränkungen

Bei Einstellung "maximaler Strom", ist ODEN AT nur für die zeitlich begrenzte (Kurzzeit-) Stromerzeugung ausgelegt. Setzen Sie ODEN AT nicht für eine Langzeiterzeugung mit vollem Strom ein. Siehe Technische Daten in Kapitel 11.

3 Bedienfläche



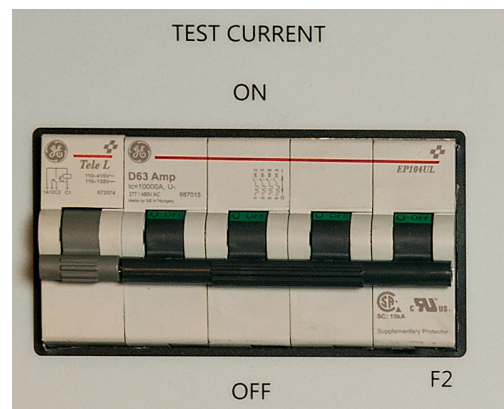
3.1 ODEN AT Bedienfläche

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Bedienfläche von ODEN AT. Die Bedienfläche ist in verschiedene Blöcke aufgeteilt:

1. Block TEST CURRENT (Prüfstrom)
2. Block CURRENT ADJUST (Stromeinstellung)
3. Block VOLTMETER und A-METER 2
4. Block OUTPUT (Ausgang)
5. Block USB
6. Block STOP INPUT (Stopp Eingang)
7. Block OPERATE (Betrieb)
8. Block MENU (Menü)
9. Block DISPLAY (Anzeige)

Eine genauere Beschreibung der Anzeige und der Menüoptionen gibt es in Kapitel 4 "Anzeige" und Kapitel 5 "Menüoptionen".

Block TEST CURRENT (Prüfstrom)



Dieser Block enthält einen Miniatur-Leistungsschalter (Sicherungsautomaten) F2, der mit dem Stromerzeugungskreis verbunden ist. Er kann von Hand geschaltet werden und als Abschalter dienen, um eine nicht beabsichtigte Erzeugung zu verhindern. Der Netzschalter ON/OFF (Ein/Aus) ist links am Gehäuse angebracht. Neben dem Schalter ON/OFF befindet sich eine Sicherung (F1), welche die interne Spannungsversorgung der Steuereinheit absichert.

Block CURRENT ADJUST (Stromeinstellung)



In diesem Block stellen (regeln) Sie den erzeugten Strom ein. Mit dem Knopf <FINE> nehmen Sie die Feineinstellung vor. Die Tasten <+> oder <-> sind für die Grobeinstellung. Die Stufen 8 und 9 bei der LED-Zeile COARSE werden nur in Verbindung mit den Transformatoreinheiten vom Typ H verwendet.

Die Option I/30 ermöglicht Einstellungen mit verringertem Strom, nur 1/30 des wirklichen Prüfstroms. Siehe auch Abschnitt 7.3 "Einstellung des gewünschten Stroms". Die Einstellungen sind nur Näherungswerte und arbeiten am besten mit linearer Last.

Block VOLTMETER und A-METER 2



In diesem Block machen Sie die Anschlüsse, die zum Messen einer Spannung oder eines zweiten Stromes gebraucht werden. Dies ist hilfreich, wenn (beispielsweise) der Phasenwinkel, die Polarität oder das Übersetzungsverhältnis eines Stromwandlers gemessen werden soll. Die Einstellungen nehmen Sie über die Menüoption <V/A METER> im Block MENU vor.

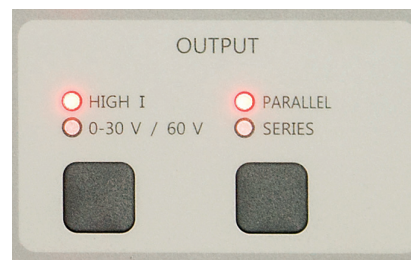
Eine Anzeigeleuchte signalisiert, ob das Voltmeter oder das Amperemeter 2 (A-Meter 2) von ODEN AT aktiviert ist.



WARNUNG

Die VOLTMETER und AMPEREMETER 2 Eingänge sind intern verbunden.

Block OUTPUT (Ausgang)



In diesem Block geben Sie an, welcher Stromausgang benutzt werden soll und wie die Transformatoreinheiten miteinander verbunden werden.



Wichtig

Die Einstellungen in diesem Block müssen vor Beginn der Stromerzeugung durchgeführt werden. Kontrollieren Sie aufmerksam, um ganz sicher zu sein, dass die Angaben stimmen - wenn nicht werden die auf der Anzeige erscheinenden Werte falsch sein.

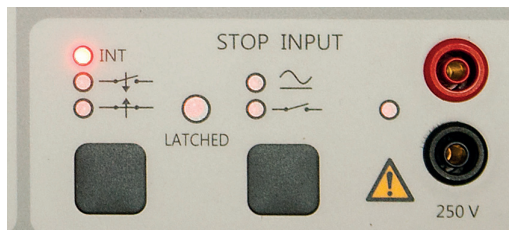
HIGH I	Auswählen, wenn der Hochstromausgang verwendet wird.
0-30/60 V	Auswählen, wenn der Niedrigstrom-Ausgang (0-30/60V) bei einer Transformatoreinheit vom Typ X verwendet wird.
PARALLEL	Auszuwählen, wenn die Transformatoreinheiten parallel geschaltet sind oder nur eine Einheit angeschlossen wurde.
SERIES	Auszuwählen, wenn die Transformatoreinheiten in Reihe geschaltet sind.

Block USB



Der USB-Kontakt wird verwendet, um zum Übertragen von Prüfdaten mit einem PC zu verbinden.

Block STOP INPUT (Stopp Eingang)



In diesem Block geben Sie die Stoppbedingung ein. Wird die Bedingung erfüllt, stoppt die Stromerzeugung und Zeitmessung; der gemessene Wert kann auf der Anzeige eingefroren werden (Haltefunktion).


INT; Interne Erfassung

Einfrieren/Stopp erfolgt, sobald der Strom durch das Prüfobjekt unterbrochen wird.


Anmerkung:


Durch Ändern der Grobeinstellung während der Erzeugung wird der Stopp-Eingang gesperrt.


Spannungsmodus

 Der Eingang reagiert auf Anlegen von Spannung oder Spannungsabbruch.

Kontaktmodus

 Der Eingang reagiert auf Öffnen oder Schließen eines Kontakts.

 Der Eingang reagiert auf Anlegen von Spannung oder Schließen eines Kontakts.

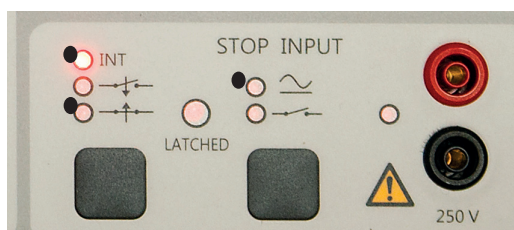
 Der Eingang reagiert auf Abbruch einer Spannung oder Öffnen eines Kontakts

Die Statusleuchte neben den Anschlussbuchsen leuchtet auf:

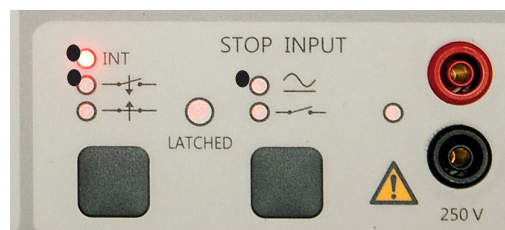
- Im Spannungsmodus — falls Spannung vorhanden ist.
- Im Kontaktmodus — falls der Kontakt geschlossen ist.

Ist die voreingestellte Stopp-Bedingung erfüllt, leuchtet die LATCHED-Lampe auf. Die Rückstellung erfolgt automatisch, sobald eine neue Erzeugung gestartet oder die Taste <RESET> im Block ANZEIGE gedrückt wird.

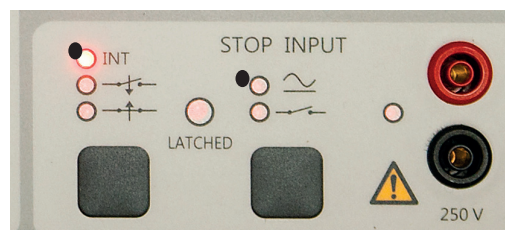
Die Stopp-Bedingung können Sie auf mehrere Arten einstellen. Es können folgende Kombinationen verwendet werden:



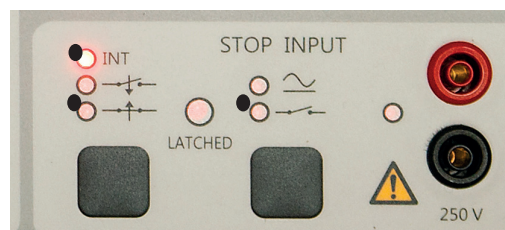
ODEN AT ist eingestellt, um auf das Schließen eines externen Kontakts anzusprechen.



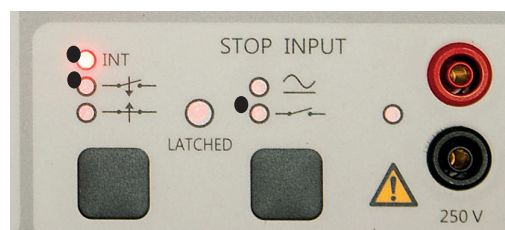
ODEN AT ist eingestellt, um auf das Öffnen eines externen Kontakts anzusprechen.



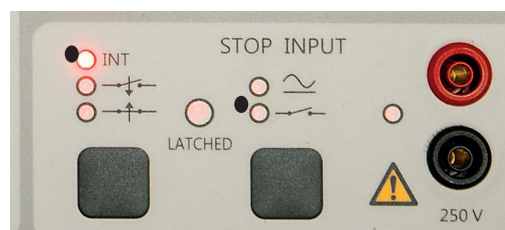
ODEN AT ist eingestellt, um auf das Öffnen oder Schließen eines externen Kontakts anzusprechen.



ODEN AT ist eingestellt, um auf das Anliegen einer Spannung anzusprechen.



ODEN AT ist eingestellt, um auf den Abbruch einer Spannung anzusprechen.



ODEN AT ist eingestellt, um auf das Anliegen oder den Abbruch einer Spannung anzusprechen.

Block OPERATE (Betrieb)



In diesem Block können Sie die Stromerzeugung starten oder stoppen.

OPERATE	Diese Lampe leuchtet auf, wenn der Strom erzeugt wird.
Warnleuchte Überhitzung	Diese Lampe leuchtet dann auf, wenn die Temperatur zu hoch ansteigt und das Risiko einer Überhitzung bei ODEN AT besteht.
<ON+TIME>	Startet die Stromerzeugung. Sobald diese beginnt, wird der Zeitmesser sofort zurückgesetzt und neu gestartet.
<MOM ON>	Stromerzeugung beginnt und dauert so lange wie die Taste gedrückt wird.
<OFF>	Stoppt die Stromerzeugung. Diese Taste benutzen Sie, wenn die Stromerzeugung beendet werden soll.
<AUTO OFF>	Aktiviert die automatische Abschaltfunktion. ODEN AT beendet automatisch die Stromerzeugung nach einer festgelegten Zeitperiode. Drücken Sie die Taste bis die Leuchte MAX TIME aufleuchtet; die maximale Erzeugungszeit geben Sie mit dem Knopf <CHANGE> ein. Diese Taste kann außerdem dazu verwendet werden, die automatische Abschaltung zu aktivieren, sobald eine Stoppbedingung erreicht ist. Drücken Sie die Taste bis die Lampe STOP INPUT leuchtet; die gewünschte Stoppbedingung wird im Block STOP INPUT eingegeben.
SERIAL	Die serielle Schnittstelle (RS232C-Anschluss) wird benötigt, wenn Prüfergebnisse vom ODEN AT zu einem PC oder Drucker übertragen werden sollen. Siehe Anhang 1.

Block MENU (Menü)



In diesem Block können die besonderen Funktionen ausgewählt und die Einstellungen für die Messgeräte geändert werden.

Drücken Sie die Taste für die gewünschte Menüoption. Mit Hilfe des Knopfes <CHANGE> wählen Sie eine Funktion aus oder wechseln Sie den Wert. Drücken Sie die Taste <ENTER>, um die Auswahl zu bestätigen und/oder gehen Sie zur nächsten Ebene. Zum Abbrechen und/oder zum Zurückspringen zur vorherigen Funktion drücken Sie die Taste <ESC>.

<CHANGE>	Knopf zur Auswahl und zum Bewegen in den Menüebenen.
<ENTER>	Durch Drücken dieser Taste bestätigen Sie z.B. eine Auswahl; ferner leiten Sie damit den Vorgang ein, ziehen Sie Daten über die serielle Schnittstelle ab, siehe Anhang 1.
<ESC>	Durch Drücken dieser Taste wird etwas abgebrochen oder zu einem Menü der vorhergehenden Ebene zurückgekehrt; ferner werden die Messungen R, Z, X, φ (Phasenwinkel), P, S, Q und Leistungsfaktor ($\cos\varphi$) aktiviert.

Die verschiedenen Menüoptionen werden ausführlicher im Kapitel 5 "Menüoptionen" beschrieben.

<AMMETER>

In dieser Menüoption können Sie den Bereich vom Amperemeter 1 (A-METER 1, Messung des erzeugten Stroms) auswählen, und angeben, ob die gemessenen Werte angezeigt werden sollen

- a) in Ampere,
- b) als Prozentwerte des Nennstroms
- c) als Verhältnis.

Siehe Abschnitt 5.2.

<V/A METER>

In dieser Menüoption können Sie zwischen der Verwendung von Voltmeter oder Amperemeter 2 (A-METER 2, misst einen zweiten Strom) auswählen, ihre

Bereiche festlegen und bestimmen, wie die Werte angegeben werden sollen. In dieser Menüoption können außerdem Einstellungen des Systems vorgenommen werden, um das Windungsverhältnis eines Stromwandlers festzustellen.
 Siehe Abschnitt 5.2.

<SYSTEM>

In dieser Menüoption können Sie Folgendes angeben
 a) die Zeiteinheit, welche der Zeitmesser verwenden soll,
 b) ob die Filterung für unstabile Messwerte verwendet wird oder ob nicht,
 c) den Verzögerungswert für die automatische Abschaltung in Übereinstimmung mit den voreingestellten Stoppbedingungen. Zusätzlich kann die, in der Anzeige verwendete Sprache ausgewählt werden, und die erforderlichen Einträge für die Kalibrierung gemacht werden.
 Siehe Abschnitt 5.2.

<MEMORY>

Diese Menüoption ermöglicht den Aufruf oder die Speicherung der Einstellungen für ODEN AT in den 10 Speichern.
 Siehe Abschnitt 5.3

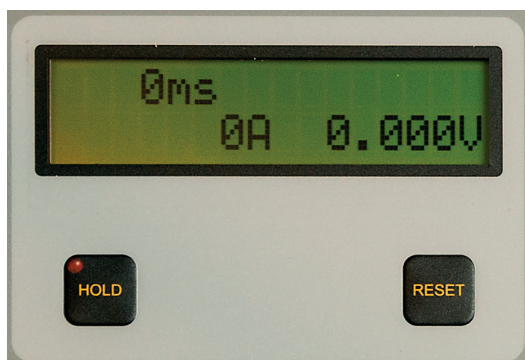
<APPLICATION>

Über diese Menüoption können Sie ODEN AT für nachstehende Anwendungszwecke einstellen:

- Normaler Einsatz
- Mikroohm-Messung
- Prüfung von direkter automatischer Wiedereinschaltung
- Prüfen von Längstrennern
- Erzeugung eines Impulszugs

Die Menüoption APPLICATION wird näher im Abschnitt 5.3 beschrieben. In Kapitel 7 "Einsatz von ODEN AT" und in Kapitel 8 "Anwendungsbeispiele" werden die verschiedenen Anwendungszwecke ausführlicher beschrieben.

Block DISPLAY (Anzeige)

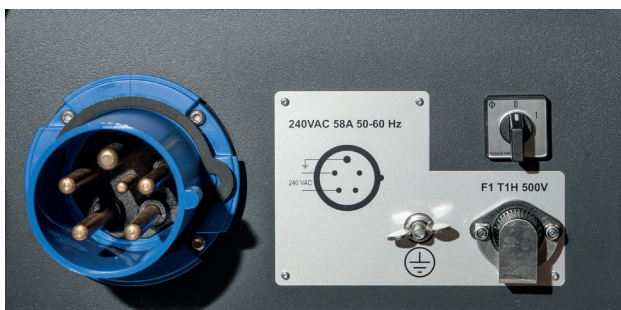


Dieser Block enthält das Anzeigefenster, in dem sowohl die Zeiten, Ströme und Spannungen als auch die Meldungen und Menüs angezeigt werden. Das Kapitel 4 "Anzeige" beschreibt die Anzeige und die Funktionen näher.

Sie können die Einstellungen für den Zeitmesser, die Amperemeter und das Voltmeter über den Block MENU ändern, falls Sie die voreingestellten Werte nicht verwenden möchten.

<HOLD>	Das Drücken dieser Taste friert die Messwerte ein (Haltefunktion). Das ständige Leuchten der Lampe in der Taste <HOLD> signalisiert, dass die Funktion HOLD aktiviert ist. Das Einfrieren geschieht a) wenn die Stoppbedingung eingetreten ist oder b) falls die Erzeugung abgeschaltet wird. Daraufhin beginnt die Leuchte in der Taste HOLD zu blinken. Der eingefrorene Wert verschwindet in dem Moment, an dem ein neuer Erzeugungsvorgang beginnt oder die Taste <RESET> gedrückt wird.
<RESET>	Diese Taste wird für das Löschen (Rücksetzen) der in der Anzeige stehenden Werte verwendet.

3.2 Seitenverkleidung




Das 240-V-Modell



Das 400-V-Modell.



Das 480-V-Modell

Netzanschluss	240 V AC, 58 A, 50 – 60 Hz 400 V AC, 30 A, 50 – 60 Hz 480 V AC, 30 A, 60 Hz
	Erdungsanschluss
Schalter 0 / 1	Der Netzschalter EIN / AUS
FI	Sicherung T1H 500 V für die interne Spannungsversorgung der Steuerung

4 Anzeige

4.1 Anzeige

Die Anzeige

- stellt die Messwerte dar;
- stellt die Einstellungen von ODEN AT dar;
- leitet Sie durch die Bereitstellung hilfreicher Meldungen, Warnungen und Eingabeaufforderungen;
- hilft Ihnen beim Durchblättern der Menüoptionen durch die Angabe der Richtungsanzeigen.

Die Anzeige ist in vier Bereiche unterteilt. Normale Anwendung:

Time	
Ammeter 1	Ammeter 2 / voltmeter

Beispiel:

1.234 s	
750 A	3.123 V

Durch Drücken der ESC-Taste werden Z, φ (Phasenwinkel) & Z, P, R, X, S, Q, Leistungsfaktor ($\cos\varphi$) oder max I1) im oberen Bereich des Displays erscheinen.

1) Max I ist der höchste Stromwert, der während der Einspeisung erzeugt wurde (min. Zeit 100 ms).

Beispiel:

	4.164 mΩ Z
750 A	3.123 V

"O.F." erscheint in einem Bereich "O.F." (Overflow, Überlauf), ist dieser Wert zu hoch.

"- - -" in einem Feld bedeutet, dass eine Ausgabe des Wertes nicht möglich ist. Grund kann ein zu geringes Messsignal sein oder dass es unmöglich ist, einen Wert zu berechnen.

Drücken Sie auf <ENTER>, so werden die gemessenen Werte über die serielle Schnittstelle (RS-232) heruntergeladen, nähere Angaben im Anhang 1.

Richtungsanzeigen

Die auf der Anzeige erscheinenden Richtungsanzeigen zeigen an, in welche Richtung Sie mit dem Knopf <CHANGE > durchblättern können. Es gibt drei Arten von Richtungszeigern: Sie können nach oben, nach unten oder in beide Richtungen scrollen.

Wenn besondere Anwendungen aktiviert sind

Sollte eine besondere Anwendung aktiviert sein, wird dies in der Ecke oben rechts angezeigt.

Beispiel: "WIEDEREINSCHALTPRÜFUNG"

1.234 s	RECL.
750 A	

Für nähere Angaben siehe den Modus Application, Kapitel 8 "Anwendungsbeispiele".

5 Menü-Optionen

5.1 Allgemein

Dieses Kapitel beschreibt die auf der Bedienfläche im Block MENU zur Verfügung stehenden Menüoptionen sowie die dort möglichen Einstellungen. Sämtliche Einstellungen erscheinen in der Anzeige.

Sie können eine Menüoption nur dann auswählen, wenn sich ODEN AT im Zustand OFF (Aus) befindet.

Eine Menüoption kann auf drei verschiedene Arten verlassen werden:

- A]** Drücken Sie die Taste, die Sie als letztes gedrückt haben, noch ein zweites Mal.
- B]** Drücken Sie <ON+TIME>.
- C]** Drücken Sie <RESET>.

5.2 Menü-Optionen AMPEREMETER, V/A METER und SYSTEM

Sie können in der Menüoption <AMMETER> das erste Amperemeter (A-METER 1) von ODEN AT einstellen. In der Menüoption <V/A METER> wird das zweite Amperemeter (A-METER 2) oder Voltmeter von ODEN AT eingestellt. In der Menüoption <SYSTEM> können Sie den Zeitmesser einstellen, die gewünschte Sprache für die Anzeige wählen, angeben, was kalibriert werden muss und bestimmte andere Einstellungen vornehmen. Die Menüoptionen werden nachstehend genauer beschrieben.

Einstellen von Werten

Als Beispiel zeigen wir, wie die Anzeige für die Menüoption <AMMETER> aussieht. Die obere Zeile (Menükopf) zeigt an, was einzustellen ist. Die zweite Zeile (rechtsbündig) zeigt die aktuelle Einstellung. Sie können mit dem Knopf <CHANGE> durch die verschiedenen Menüköpfe durchblättern. Die Richtungsanzeigen geben Ihnen die Richtung(en) an, in die Sie blättern können.

Beispiel:

RANGE	▲
	Auto

Sie können nach oben blättern.

Wählen Sie den gewünschten Menükopf aus (beispielsweise BEREICH) und drücken Sie <ENTER>. Der Wert erscheint zwischen den spitzen Pfeilen < >.

RANGE	
	< Auto >

Die Einstellung wird mit dem Knopf <CHANGE > verändert (z.B. in den niedrigen Bereich).

Zur Bestätigung <ENTER> drücken. Durch Drücken der Taste <ESC> wird das Feld ohne Änderung verlassen oder zur vorherigen Stufe zurückgekehrt.

A-METER 1

In dieser Menüoption können Sie die Einstellungen für das erste Amperemeter (A-METER 1) von ODEN AT vornehmen. Sie können den Bereich und die Einheit auswählen, in welcher die Werteangabe erfolgen soll. (Ampere, Prozent des Nennstroms, oder als Verhältnis). Zusätzlich können Sie den Nennstrom selbst angeben.

Nachfolgend sind die Einstellungen aufgeführt

Amperemeter 1		
Menükopf	Mögliche Einstellungen	Erläuterung
Bereich	Auto	Bereich wird automatisch gewählt. Um bei Verwendung von kurzer Messzeit das bestmögliche Ergebnis zu erhalten, sollten Sie nicht den Modus Auto verwenden.
	Niedrig	Niedriger Bereich ist ausgewählt ¹⁾
	Hoch	Hoher Bereich ist ausgewählt ¹⁾
EINHEIT	Ampere	Abgelesener Stromwert in Ampere.
	% von In	Abgelesener Stromwert als Prozentwert des Nennstroms.
	I1/I2	Abgelesener Stromwert als Verhältnis des erzeugten Stroms (I1) zum gemessenen Strom über das A-METER2 (I2).
NENNSTROM	Wert in A	Hier können Sie den Nennwert des Stromes einstellen.
1) Der Wert für den Bereich HOCH oder NIEDRIG hängt von Ihrer Konfiguration ab und welchen Ausgang Sie verwenden, siehe Abschnitt 11.6.		

V/A METER

In diesem Menü können Sie festlegen, ob Sie das Voltmeter oder das zweite Amperemeter (A-METER 2) verwenden wollen. Ferner können Sie den Bereich und die Einheit auswählen, in welcher abgelesen werden soll. (Volt/Ampere oder Prozent des Nennwerts Spannung/Strom). Zusätzlich kann man den eigentlichen Nennstrom/Spannung angeben und bekommt das Übersetzungsverhältnis für einen Stromwandler angezeigt.

Als erstes haben Sie im Menü zwischen A-METER 2 oder VOLTMETER auszuwählen. Das gewünschte Messinstrument wählt man durch Drücken von <EN-

TER> aus. Das Messgerät wird aktiviert und man kann nun mit dem Ändern seiner Einstellungen anfangen.

Nachfolgend sind die Einstellungen aufgeführt:

V/A Meter		
Menükopf	Mögliche Einstellungen	Erläuterung
A-METER 2, BEREICH	Auto	Bereich wird automatisch gewählt. Um bei Verwendung von kurzer Messzeit das bestmögliche Ergebnis zu erhalten, sollten Sie nicht den Modus Auto verwenden.
	0-2 A	Bereich 0-2 A gewählt.
	0-20 A	Bereich 0-20 A gewählt.
A-METER 2, EINHEIT	Ampere	Abgelesener Strom in Ampere.
	% von In	Abgelesener Stromwert als Prozentwert des Nennstroms.
	Trf.Verh.	Verhältnis eines Stromwandlers wird auf der Anzeige dargestellt als XXXX/In (XXXX = I1 x In / I2). Der Wert für I2 ist als In eingestellt (multipliziert mit einem Faktor). I1 ist mit dem gleichen Faktor multipliziert.
NENNSTR A-METER 2	Wert in A	Hier können Sie den Wert des Nennstroms einstellen.
Voltmeter, BEREICH	Auto	Bereich wird automatisch gewählt
	0-0.2 V	Bereich 0-0.2 V gewählt.
	0-2 V	Bereich 0-2 V gewählt.
	0-20 V	Bereich 0-20 V gewählt.
V-METER, EINHEIT	0-200 V	Bereich 0-200 V gewählt.
	Volt	Spannungsangabe in Volt.
V-METER, EINHEIT	% von Vn	Abgelesener Spannungswert als Prozentwert der Nennspannung (Vn).
	NENNSP V-METER	Wert in V

SYSTEM

In dieser Menüoption können Sie

- die Einheit auswählen, in der die Ergebnisse der Zeitmessung ausgedrückt werden sollen.
- Aktivieren Sie die Funktion DC-Messung.
- Die Verzögerungszeit für die Funktion automatische Wiedereinschaltung (AUTO OFF) angeben.

- Aktivieren Sie die Funktion Auto-Dump.
- Wählen Sie die Sprache aus, die auf dem Display verwendet werden soll.
- Stellen Sie den Wert INT und den Grenzwert für die Erkennung, dass der erzeugte Strom unterbrochen wurde, ein.

Die verfügbaren Einstellungen sind wie folgt:

System		
Menükopf	Mögliche Einstellungen	Erläuterung
ZEITMESSER	Sekunden	Zeit, ausgedrückt in Sekunden
	Perioden	Zeit, ausgedrückt als Vielzahl der Netzperioden.
	hh:mm	Zeit, angegeben in Stunden, Minuten und Sekunden. Die Sekunden werden bis zu einer Minute angegeben.
FILTER	Ein	Filterung (Anzeige von Durchschnittswerten) von schwankenden Messwerten ist eingeschaltet.
	Aus	Filterung ist ausgeschaltet
AUS, VERZÖGERUNG	Perioden	Hier geben Sie die Anzahl der Netzfrequenzperioden an, über die hinaus die automatische Abschaltung verzögert wird (in Übereinstimmung mit der voreingest. Stopbedingung).
LANGUAGE	Deutsch Englisch Französisch Spanisch Schwedisch	
KA-LIBRIERUNG		Details siehe Kapitel 11.



Tipp!

Versuchen Sie es mit einem höheren INT-Wert, wenn die Auslösezeit unerwartet lang ist und versuchen Sie es mit einem niedrigeren INT-Wert, wenn die Auslösezeit unerwartet kurz ist.

5.3 Menü-Optionen MEMORY und APPLICATION

In der Menüoption <MEMORY> kann die gegenwärtige Einstellung in einen der 10 Speicher von ODEN AT abgelegt oder vorher abgespeicherte Einstellungen aufgerufen werden. In der Menüoption <APPLICATION> können Sie den Betriebsmodus von ODEN AT ändern. Die ermöglicht eine bessere Anpassung an bestimmte Anwendungen, wie die Prüfung von direkt wirkenden automatischen Wiedereinschaltvorrichtungen oder um Impulszüge zu erzeugen. Diese Menümöglichkeiten werden weiter unten beschrieben.

Werte einstellen

Sämtliche Auswahlmöglichkeiten und Einstellungen machen Sie mit dem Knopf <CHANGE>. Die von Ihnen getätigten Einstellungen werden durch Drücken der Taste <ENTER> bestätigt. Damit gehen Sie im Menü weiter. Die Richtungsanzeigen zeigen Ihnen die Richtung(en), in die durchgeblättert werden kann. In die vorherige Stufe gelangen Sie durch Drücken der Taste <ESC>.

Sie können die Position, die zu ändern ist, mit dem Knopf <CHANGE> auswählen. Vergewissern Sie sich, dass sie in spitzen Klammern (< >) eingeschlossen ist und drücken Sie dann <ENTER>. Die spitzen Klammern beginnen zu blinken und zeigen damit an, dass diese Position mit dem <CHANGE>-Knopf geändert werden kann. Sind Sie fertig, wird mit Drücken von <ENTER> der Eintrag bestätigt.

Memory (SPEICHER)

In dieser Menüoption können Sie Ihre regulären Einstellungen von ODEN AT speichern. Überdies können Sie beispielsweise im voraus Einstellungen vorbereiten und abspeichern. Sie können bei Bedarf immer aufgerufen werden. ODEN AT hat 10 Speicher, in denen Einstellungen abgelegt werden können. Sie sind mit 0-9 bezeichnet. Die Speicher behalten auch dann ihre Werte, wenn ODEN AT ausgeschaltet wird.

Sobald Sie ODEN AT starten, werden automatisch die im Speicher 0 abgelegten Einstellungen geladen. Dies ist vorteilhaft, denn immer dann, wenn Sie beim Einschalten einen bestimmten Satz an Einstellungen haben wollen, können Sie diesen vor dem Ausschalten von ODEN AT im Speicher 0 ablegen. Außerdem gibt es einen Zusatzspeicher, als Standardspeicher bezeichnet. In diesem sind die Werkseinstellungen abgelegt, die nicht verändert werden können.

Die verfügbaren Einstellungen sind wie folgt

Speicher		
Menükopf	Mögliche Einstellungen	Erläuterung
RÜCKRUF oder SPEI- CHERN	RÜCKRUF 0 - 9	Wiederaufruf Einstellungen aus dem entsprechenden Speicher..
	RÜCKRUF Standard	Wiederaufruf Werkseinstel- lungen
	SPEICHERN 0 - 9	Abspeichern der Einstel- lungen in entsprechenden Speicher

Rückruf der Einstellungen aus einem Speicher

- 4] Drücken Sie die Taste <MEMORY>
- 5] Drehen Sie den Knopf <CHANGE> so lange, bis auf der Anzeige "RÜCKRUF" erscheint, <ENTER> drücken.
- 6] Drehen Sie den <CHANGE>-Knopf so lange, bis der gewünschte Speicher erscheint.
- 7] Drücken Sie <ENTER>.

APPLICATION (Anwendung)

In dieser Menüoption können Sie den Betriebsmodus von ODEN AT ändern, um ihn an die verschiedenen Prüfarten anzupassen.

Die verfügbaren Einstellungen sind wie folgt

Anwendung	
Menükopf	Erläuterung
"NORMALGEBRAUCH"	Stellt ODEN AT auf übliche Anwendung ein.
"MICROOHMMETER"	ODEN AT arbeitet als Mikroohmmeter.
"WIEDEINPRÜFUNG"	Stellt ODEN AT darauf ein, die direkt wirkenden automatischen Wiedereinschaltvorrichtungen zu prüfen.
"PULSE"	Stellt ODEN AT ein, um Impulszüge zu erzeugen (Impuls-Pause-Impuls-Pause usw.)
"SECTIONALIZER"	Stellt ODEN AT ein, um Längstrenner zu prüfen.

6 ODEN AT Installieren und Anschließen

6.1 Sicherheit



GEFAHR

Beim Ändern der Anschlüsse ist sicherzustellen, dass nicht zufällig ein Strom erzeugt werden kann. Trennen Sie das Prüfsystem vom Netz oder schalten Sie den Sicherungsautomaten F2 in Stellung 0.



WARNUNG

Die Ausgangsklemmen für den Strom und die Anschlusspunkte können nach der Erzeugung von hohen Strömen heiß sein.

Eine Transformatoreinheit, die mit anderen Einheiten verbunden ist, muss auch an die Steuereinheit angeschlossen werden. Andernfalls kann die Transformatoreinheit beschädigt werden.

Schalten Sie nicht zwei oder mehrere ODEN AT-Systeme parallel oder in Reihe. Dies kann den ODEN AT beschädigen.

6.2 ODEN AT auf einen Transportroller verladen

Die Komponenten von ODEN AT (d.h. Steuereinheit und Transformatoreinheiten) können zum leichten Transport auf einen Transportroller montiert werden. Der Träger kann ferner als Plattform dienen und dazu beitragen, dass die Steuereinheit auf eine angenehme Arbeitshöhe befestigt wird.



WARNUNG

Um ein Überkippen zu vermeiden, muss die Transformatoreinheiten von unten her als erstes auf den Transportroller gestellt werden.

Der Transportroller ist in erster Linie für den Transport gedacht, kann aber auch beim Prüfen verwendet werden. Dann muss der Transportroller gesichert werden, um ein Kippen zu verhindern. Er sollte einer horizontalen Kraft von 250 N in beliebiger Richtung, an jeder Stelle des Geräts angewandt, standhalten. Ist eine Sicherung nicht möglich, stapeln Sie die Geräte auf einer ebenen Oberfläche, die die Last der Geräte tragen kann. Vergewissern Sie sich, dass der Stapel einer horizontalen Kraft von 250 N in beliebiger Richtung, an jeder Stelle des Geräts angewandt, standhält.

Die Stahlhaken am Träger sind nur dafür gedacht, dass während des Transports die

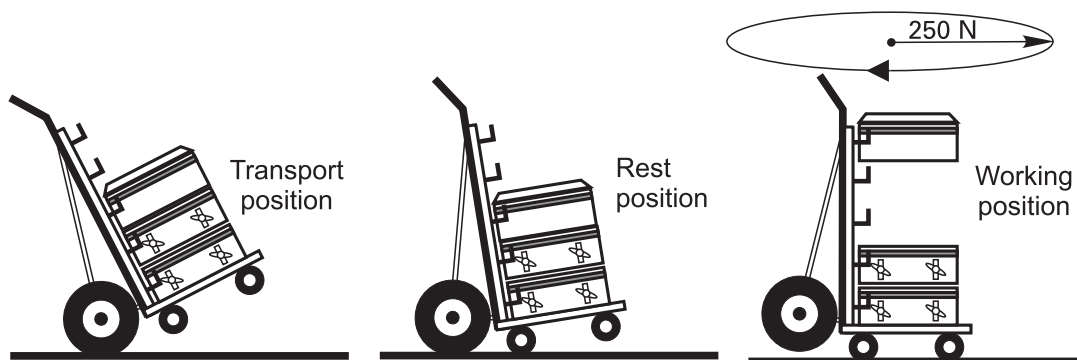


Abb. 6.1: Verschiedene Positionen für den ODEN AT Transportroller. Beachten Sie bitte, dass die Stellung des Transportrollers beim Arbeiten gesichert sein muss, um ein Kippen zu verhindern. Sichern Sie ihn an einem geeigneten Objekt, z.B. einem Pfosten oder Tisch.

Einheiten von ODEN AT nicht verrutschen. Sie sind nicht dafür ausgelegt, das Gewicht einer Transformatoreinheit auszuhalten. Eine Transformatoreinheit muss immer entweder auf der Trägerplatte oder auf einer anderen Transformatoreinheit stehen.

Stellen Sie die erste Transformatoreinheit auf die Bodenfläche des Transportrollers. Vergewissern Sie sich, dass die Transformatoreinheit durch die Stahlhaken auf ihrem Platz gehalten wird. Danach stellen Sie die nächste Transformatoreinheit auf die erste. Sorgen Sie dafür, dass diese ebenfalls durch die Haken festgehalten wird. Die Steuereinheit sollte zuletzt daraufgestellt werden.

Ist der Transportroller in Arbeitsposition, kann die Steuereinheit auf das oberste Hakenpaar montiert werden, damit die Bedienelemente leichter erreicht werden können. Wird der Transportroller für den Transport benutzt oder steht er in seiner Ruhestellung, sollte die Steuereinheit aus Stabilitätsgründen auf die oberste Transformatoreinheit gestellt werden, siehe Abb. 6.1.

6.3 ODEN AT an das Prüfobjekt anschließen und Stromtransformatoren untereinander verbinden



Wichtig:

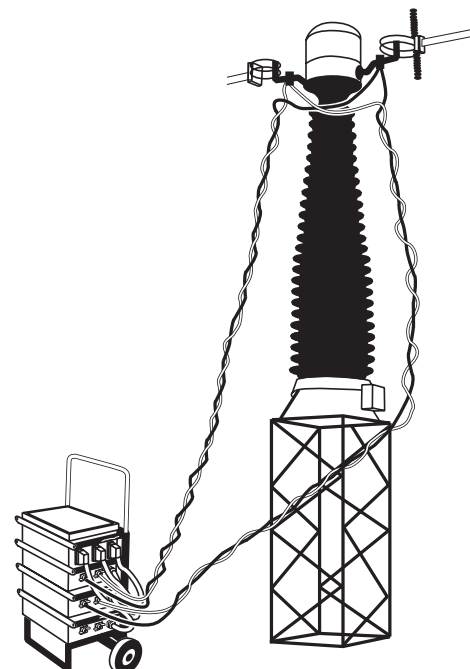
Verwenden Sie keine alten Transformatoreinheiten (welche einen 16-poligen Anschluss haben) zusammen mit modernen Transformatoreinheiten, d.h. Typ S, H oder X (welche einen 24-poligen Anschluss haben).

Falsche Verbindungen haben fehlerhafte Messwerte zur Folge und können die Transformatoreinheiten beschädigen.

Beim Anschließen von ODEN AT an das Prüfobjekt, sollte kontrolliert werden, dass die Kontakte an den Anschlüssen sauber und die Kabelklemmen so nahe wie möglich am Prüfobjekt angebracht sind. Bedenken Sie, dass die verschiedenen Kabeltypen unterschiedliche Stromtragfähigkeiten haben.

Um den Spannungsabfall über den Kabeln zwischen ODEN AT und dem Prüfobjekt zu minimieren, können Sie

- zwei oder mehr Kabel parallel verwenden;
- Kabel so kurz wie möglich verwenden;
- Kabel mit massiveren Anschlüssen verwenden;
- Verdrillte Kabel verwenden (nur Kabel, die von der gleichen Transformatoreinheit wegführen, sind zusammenzudrillen).



Ein Beispiel für eine Kabelverbindung

Es gibt drei verschiedene Arten von Transformatoreinheiten; Typ S, Typ H oder Typ X. Wollen Sie zwei oder drei Transformatoreinheiten verwenden, können Sie diese entweder in Reihe oder parallel schalten. Die verschiedenen Varianten werden später in diesem Kapitel erläutert.

- Schalten Sie keine Einheiten zusammen, die vom Typ her unterschiedlich sind. Einheiten vom Typ S gehören zu Typ S, Typ X zu Typ X usw.
- Werden mehrere Transformatoreinheiten vom Typ X eingesetzt, muss der Schalter 0-30 V/60 V bei allen Transformatoreinheiten in der gleichen Stellung stehen.

6.4 Reihenschaltung (Ausgang HIGH I)

Ist eine hohe Spannung bei hoher Lastimpedanz gewünscht, nehmen Sie die Reihenschaltung. Nähere Informationen stehen im Kapitel 11 "Technische Daten".

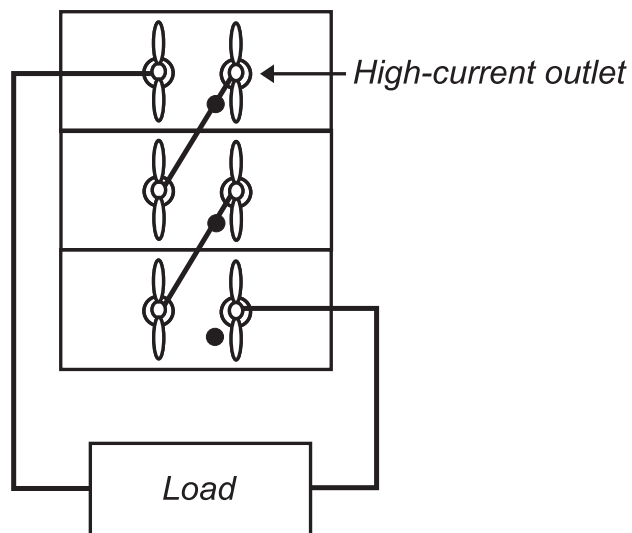


Abb. 6.4: In Reihe geschaltete Geräte

6.5 Parallelschaltung (Ausgang HIGH I)

Nehmen Sie die Parallelschaltung, wenn eine geringe innere Impedanz gewünscht wird, um einen hohen Strom zu erzeugen. Nähere Informationen stehen im Kapitel 11 "Technische Daten".

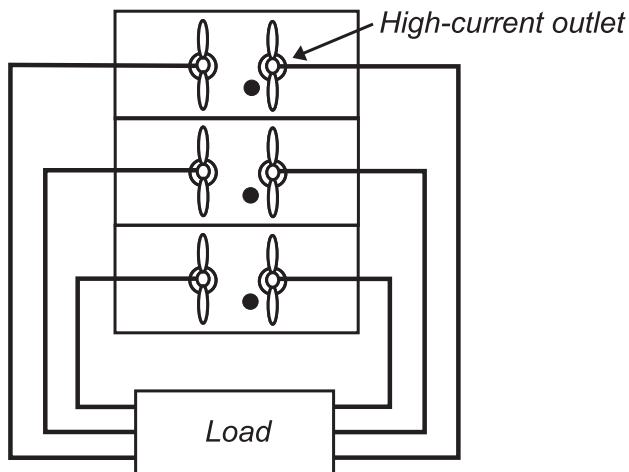


Abb. 6.5: Parallel geschaltete Geräte

6.6 Niedrigstrom-Ausgang (Ausgang 0-30V/60V)



GEFAHR

Die Spannung an den Ausgangsklemmen kann gefährlich sein. Dies gilt besonders bei einer Reihenschaltung der Einheiten.

Verwenden Sie unter keinen Umständen einen Hochstrom-Ausgang, während gleichzeitig ein Niedrigstrom-Ausgang im Einsatz ist.



WARNUNG

Schalten Sie niemals zwischen 30 und 60 V um, wenn ODEN AT Strom erzeugt.



WICHTIG:

Alle zusammenschalteten Stromtransformatoren vom Typ X müssen die gleiche Schalterstellung für den Niedrigstrom-Ausgang haben, z.B. 0-30 V oder 0-60 V.

In Ergänzung zum regulären Hochstrom-Ausgang, ist ein Stromtransformator vom Typ X (welcher eine Zusatzwicklung hat) mit einem Niedrigstrom-Ausgang ausgestattet, der eine höhere Spannung (30V oder 60V) liefert. Den gewünschten Spannungswert wählen Sie mit einem Schalter auf der Transformatoreinheit aus.

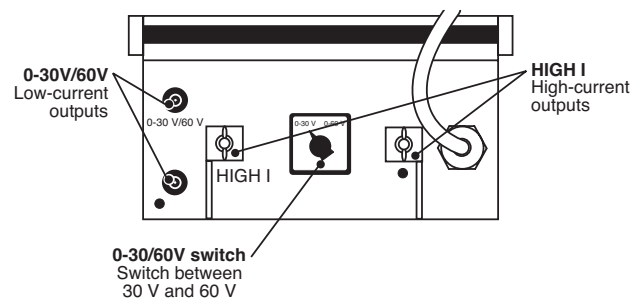


Abb. 6.6: Transformatoreinheit vom Typ X

6.7 Transformatoreinheiten an die Steuereinheit anschließen



Wichtig

Alle verwendeten Transformatoreinheiten müssen an die Steuereinheit angeschlossen sein.

Schließen Sie Transformatoreinheiten, die nicht verwendet werden, nicht an.

Wenn zwei Einheiten in Reihe geschaltet sind und drei an die Steuereinheit angeschlossen sind, wird der angezeigte Stromwert falsch sein.

Die Transformatoreinheiten werden an die Steuereinheit über Kabel mit 24-poligem Stecker angeschlossen.

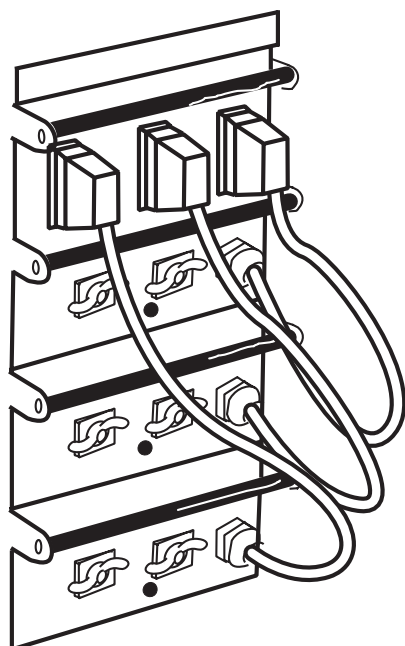


Abb. 6.7: Transformatoreinheiten, angeschlossen an die Steuereinheit

Möchten Sie eine alte Transformatoreinheit mit 16-poligem Anschluss an eine Steuereinheit von ODEN AT anschließen, müssen Sie einen extra zu bestellenden Adapter verwenden.

6.8 ODEN AT erden



GEFAHR

Dieses Gerät kann nur in elektrischen Systemen mit gemeinsamer Erdung verwendet werden. Bevor diese Einheit an die Netzversorgung angeschlossen wird, muss der Anwender überprüfen, dass die Hochspannungs-erde und die Niederspannungs-Schutz-erde eine gemeinsame Schutz-erde erzeugen, bei der zwischen diesen beiden Erdungssystemen kein messbares Spannungspotential vorhanden ist. Falls zwischen den Erdungssystemen ein Spannungspotential gemessen wird, ziehen Sie bitte Ihre örtlichen Sicherheitsbestimmungen zu Rate.



WICHTIG!

Verwenden Sie immer ein Kabel mit Schutzleiter, um die Steuereinheit an das Netz anzuschließen. Zusätzlich müssen Sie ein getrenntes Erdungskabel verwenden. Verbinden Sie die Steuereinheit mit Erde wie es Abb. 6.7 zeigt.



Geerdetes Netzkabel

Massekabel

Abb. 6.8: ODEN AT, angeschlossen an Erde

6.9 ODEN AT an Netzversorgung anschließen



Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung der Spannung entspricht, die auf dem Typenschild von Steuereinheit und den Transformatoreinheiten angegeben ist.

Stellen Sie sicher, dass die Steckdose und die zugehörigen Sicherungen sowie alle Kabel/Verdrahtungen eine ausreichende Stromtragfähigkeit haben, d.h. passende Nennwerte.

Vergewissern Sie sich, dass die Ventilatoren in den Transformatoreinheiten laufen, sobald ODEN AT eingeschaltet ist

ODEN AT ist eine einphasige Einrichtung. Die Netzspannung muss zwischen einer Phase und Nulleiter oder zwischen zwei Phasen angeschlossen werden. Neben dem Netzanschluss auf der Steuereinheit ist ein Typenschild befestigt. Auf diesem steht, welche Netz-Eingangsspannung und an welche Steckerstifte die Spannung angelegt werden soll. Stellen Sie sicher, dass die angeschlossene Eingangsspannung den Angaben auf dem Typenschild entspricht.

Der Netzschalter ist auf der linken Seite der Steuereinheit angebracht.

Die Leistungsaufnahme von ODEN AT hängt von der Höhe des erzeugten Ausgangsstromes ab und außerdem von der Netzspannung, für die die Einheit vorgesehen ist.

Die Leistungsaufnahme bei verschiedenen Betriebsbedingungen ist im Kapitel 11 "Technische Daten" festgehalten. Berücksichtigen Sie bitte, dass die Leistungsaufnahme höher ist, wenn die Transformatoreinheiten in Reihe geschaltet sind.

6.10 Netzspannungsversorgung

Netzspannung

ODEN AT wurde entweder für 240V, 400V oder 480V entwickelt. Die 480V Version ist nur für 60Hz. ODEN AT an sich ein Einphasengerät, kann aber selbstverständlich in einem Drei-Phasen-System zwischen zwei Phasen angeschlossen werden.

Es steht auch eine 400 V / 240 V Version zur Verfügung. Es ist eine 400 V Version, die auch von einem 240 V Einphasen-Standard-Netzausgang versorgt werden kann. Beachten Sie bitte, dass diese Version nur bei einem 400 V System verwendet werden kann, das einen Neutralleiter hat. Bei Versorgung durch einen Ein-Phasen-Ausgang ist die Netzversorgungssicherung normalerweise auf 10 A oder 16 A bemessen. Dadurch wird zwar der höchste Ausgangsstrom begrenzt, aber es ist dennoch möglich, für kurze Zeit mit einer langsamen 16 A-Sicherung mehrere kA zu erhalten.

Die Leerlauf-Ausgangsspannung bei 240 V Spannungsversorgung beträgt 60% des Wertes, der in den Spannung - Strom-Diagrammen angegeben ist. Die Artikel-Nr. ist BH-90120 und umfasst eine Netzadaptbox.

Eingangsstrom

Der Eingangsstrom hängt direkt vom Ausgangsstrom ab und das Verhältnis ist für jede Konfiguration im Bedienungshandbuch festgelegt. Es kann für eine 400 V oder eine 480 V 60 Hz Version wie folgt berechnet werden:

- $\text{Ausgangsstrom} \times \text{Leerlaufspannung}^{1)}/400$
und für eine 240 V Version wie folgt:

- $\text{Ausgangsstrom} \times \text{Leerlaufspannung}^{1)}/240$

Berechnete oder festgelegte Werte beziehen sich auf den schlimmsten Fall, d.h. wenn die Stromeinstellung auf dem Maximum ist. Wenn die Einstellungen nur 50 % sein brauchen, um den Ausgangsstrom zu erhalten, dann ist der Eingangsstrom 50 % des obigen Wertes.

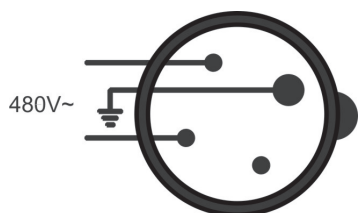
¹⁾ Leerlaufspannung: Ausgangsspannung mit Stromeinstellung auf Maximum und keine Last angeschlossen

Netzkabel und Stecker

Eingang und Stecker am Netzkabel sind Europäischer CEE Standardtyp.

Jedoch ist dieser Stecker in einigen Ländern nicht verwendbar. Megger kann nicht für alle Länder geeignete

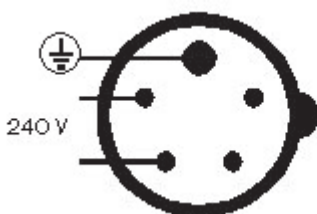
Stecker liefern. Deshalb kann es sein, dass Sie den Stecker am Netzkabel austauschen müssen. Beim Eingang des ODEN AT finden Sie Informationen darüber, wie die Netzversorgung angeschlossen werden soll.



Stecker an einer Steuereinheit für 480 V



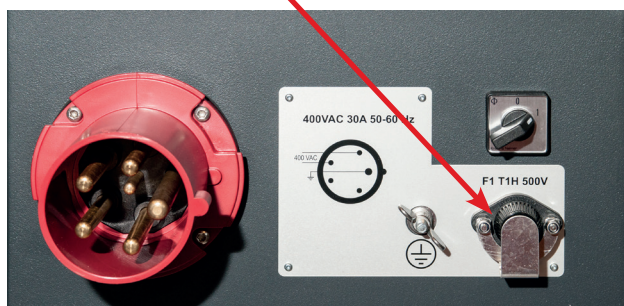
Stecker an einer Steuereinheit für 400 V



Stecker an einer Steuereinheit für 240 V

Sicherung

Auf der rechten Seite der Steuereinheit befindet sich eine Sicherung (T1 H 500 V).



6.11 Stromkabel und Stecker

Verfügbare Kabelsätze

Bitte beachten Sie:

- Es ist wichtig, Kabel, wenn möglich, zu verdrehen. Werte, die für verdrehte Kabel festgelegt sind, setzen voraus, dass jedes Kabel über die gesamte Länge verdreht ist. Siehe Abschnitt "Wie die Kabelsätze anzuordnen sind".
- Es ist möglich, mehrere Kabelsätze parallel zu verwenden, z.B. einen Satz für jede Transformatoreinheit. Damit wird die Impedanz verringert und Dauerstromfähigkeit erhöht. Dividieren Sie die Impedanz durch die Anzahl der parallelen Sätze. Eine separate End-Schiene, Bestell-Nr. BH90-100 kann zur Trennung des Kabelsatzes verwendet werden, um eine Einfach-Bolzenverbindung zum Prüfobjekt zu erhalten.



Mehrfachkabel 6 x 120 mm² mit End-Schiene

6.12 Standard-Mehrfach-Kabelsätze

Kabelsätze bestehen aus bis zu sieben Paaren von 120 mm² Kabel parallel. An jedem Ende ist eine Endschiene, die die Kabel untereinander verbindet. Die Schiene ermöglicht ferner die Ein-Bolzen-Verbindung zu ODEN AT und dem Prüfobjekt. Siehe nachfolgende Abbildung.

Die Impedanz des Kabelsatzes hängt sehr davon ab, wie die Kabel angeordnet sind. Siehe Abschnitt "Wie die Kabelsätze anzuordnen sind".

Länge 2 x 0,5 m (Abstand zum Prüfobjekt 0,5 m)								
Anzahl der Kabel	Gesamtquerschnittsfläche	Impedanz Kabel verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel nicht verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel 1 m getrennt (mΩ)	Max. Strom in 20 s. (A)	Max. Dauerstrom (A)	Gewicht (Gesamt-satz) (kg)	Artikel-Nummer
2 Paare	240 mm ² (2 x 120)	0,21	< 0,53	-	3 200	700	4,6	GA-12205
3 Paare	360 mm ² (3 x 120)	0,18	< 0,46	-	4 800	1 050	6,0	GA-12305
4 Paare	480 mm ² (4 x 120)	0,16	< 0,40	-	6 400	1 400	7,3	GA-12405
6 Paare	720 mm ² (6 x 120)	0,14	< 0,35	-	9 600	2 100	10,0	GA-12605

Länge 2 x 1,0 m (Abstand zum Prüfobjekt 1,0 m)								
Anzahl der Kabel	Gesamtquerschnittsfläche	Impedanz Kabel verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel nicht verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel 1 m getrennt (mΩ)	Max. Strom in 20 s. (A)	Max. Dauerstrom (A)	Gewicht (Gesamt-satz) (kg)	Artikel-Nummer
2 Paare	240 mm ² (2 x 120)	0,32	< 0,80	-	3 200	700	7,3	GA-12210
3 Paare	360 mm ² (3 x 120)	0,25	< 0,63	-	4 800	1 050	10,0 k	GA-12310
4 Paare	480 mm ² (4 x 120)	0,21	< 0,53	-	6 400	1 400	12,7 k	GA-12410
6 Paare	720 mm ² (6 x 120)	0,18	< 0,45	-	9 600	2 100	18,1 k	GA-12610

Länge 2 x 1,5 m (Abstand zum Prüfobjekt 1,5 m)								
Anzahl der Kabel	Gesamtquerschnittsfläche	Impedanz Kabel verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel nicht verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel 1 m getrennt (mΩ)	Max. Strom in 20 s. (A)	Max. Dauerstrom (A)	Gewicht (Gesamt-satz) (kg)	Artikel-Nummer
2 Paare	240 mm ² (2 x 120)	0,42	< 1,10	< 1,70	3 200	700	10,0	GA-12215
3 Paare	360 mm ² (3 x 120)	0,32	< 0,80	< 1,30	4 800	1 050	14,1	GA-12315
4 Paare	480 mm ² (4 x 120)	0,27	< 0,70	< 1,10	6 400	1 400	18,1	GA-12415
6 Paare	720 mm ² (6 x 120)	0,21	< 0,53	< 0,84	9 600	2 100	26,2	GA-12615

Länge 2 x 2,0 m (Abstand zum Prüfobjekt 2,0 m)								
Anzahl der Kabel	Gesamtquerschnittsfläche	Impedanz Kabel verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel nicht verdreht (mΩ)	Impedanz Kabel 1 m getrennt (mΩ)	Max. Strom in 20 s. (A)	Max. Dauerstrom (A)	Gewicht (Gesamt-satz) (kg)	Artikel-Nummer
2 Paare	240 mm ² (2 x 120)	0,53	< 1,30	< 2,10	3 200	700	12,7	GA-12220
3 Paare	360 mm ² (3 x 120)	0,39	< 1,00	< 1,60	4 800	1 050	18,1	GA-12320
4 Paare	480 mm ² (4 x 120)	0,32	< 0,80	< 1,30	6 400	1 400	23,5	GA-12420
6 Paare	720 mm ² (6 x 120)	0,25	< 0,63	< 1,00	9 600	2 100	34,3	GA-12620

6.13 Mehrfach-Kabelsätze mit kundenspezifischer Länge

Megger kann die Mehrfach-Kabelsätze mit anderen als den oben angegebenen Längen liefern.

“L” verweist auf die Länge des Satzes (max. Abstand zum Prüfobjekt).

Berechnen der Impedanz

Anzahl der Kabel	Gesamtquerschnittsfläche	Impedanz, Kabel verdreht ($m\Omega$)	Max. Strom in 20 s.	Max. Dauerstrom	Gewicht (Gesamtsatz)
1 Paar	120 mm ² (1 x 120)	$(L \times 0,43) + 0,1$	1 600 A	350 A	$(L \times 2,7) + 1,9$ kg
2 Paare	240 mm ² (2 x 120)	$(L \times 0,22) + 0,1$	3 200 A	700 A	$(L \times 5,4) + 1,9$ kg
3 Paare	360 mm ² (3 x 120)	$(L \times 0,14) + 0,1$	4 800 A	1 050 A	$(L \times 8,1) + 1,9$ kg
4 Paare	480 mm ² (4 x 120)	$(L \times 0,11) + 0,1$	6 400 A	1 400 A	$(L \times 10,8) + 1,9$ kg
6 Paare	720 mm ² (6 x 120)	$(L \times 0,07) + 0,1$	9 600 A	2 100 A	$(L \times 16,2) + 1,9$ kg

1) Impedanz kann bis zu 2,5mal höher sein, wenn die Kabel dicht zusammen laufen, aber nicht verdreht und bis zu 4mal höher, wenn sie 1 Meter getrennt sind.

Beispiel, optionale Mehrfach-Kabelsätze, Länge 2 x 5,0 m

Anzahl der Kabel	Gesamtquerschnittsfläche	Impedanz, Kabel verdreht ($m\Omega$)	Impedanz, Kabel nicht verdreht ($m\Omega$)	Impedanz, Kabel 1 m getrennt ($m\Omega$)	Max. Strom in 20 s.	Max. Dauerstrom	Gewicht (Gesamtsatz)	Artikel-Nummer
1 Paar	120 mm ² (1 x 120)	2,2	< 5,5	< 8,8	1 600 A	350 A	15,4 kg	GA-12050
2 Paare	240 mm ² (2 x 120)	1,2	< 3,0	< 4,8	3 200 A	700 A	28,9 kg	GA-12250
3 Paare	360 mm ² (3 x 120)	0,8	< 2,0	< 3,2	4 800 A	1 050 A	42,4 kg	GA-12350
4 Paare	480 mm ² (4 x 120)	0,65	< 1,6	< 2,6	6 400 A	1 400 A	55,9 kg	GA-12450
6 Paare	720 mm ² (6 x 120)	0,45	< 1,1	< 1,8	9 600 A	2 100 A	82,9 kg	GA-12650

Standard 2 X 5 m (Einzel-Paar) Kabelsatz mit Klemmen

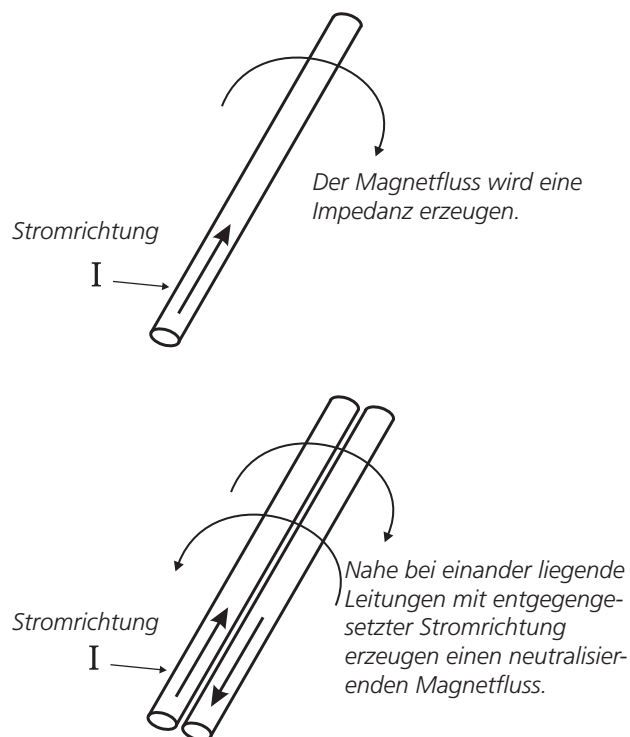
Gesamtquerschnittsfläche	Impedanz, Kabel verdreht ($m\Omega$)	Impedanz, Kabel nicht verdreht ($m\Omega$)	Impedanz, Kabel 1 m getrennt ($m\Omega$)	Max. Strom in 20 s.	Max. Dauerstrom	Gewicht (Gesamtsatz)	Artikel-Nummer
120 mm ² (1 x 120)	2,2	< 5,5	< 8,8	1 600 A	350 A	15,2 kg	GA-12052

6.14 Wie die Kabelsätze anzuordnen sind

Minimieren der Impedanz in Kabeln

Einfach den Querschnittsbereich vergrößern, hilft nur bis zu einem gewissen Grad. Wenn der Widerstand gering ist, wird der größere Teil der Impedanz durch den Blindwiderstand verursacht. Minimieren des Magnetflusses verringert den Blindwiderstand:

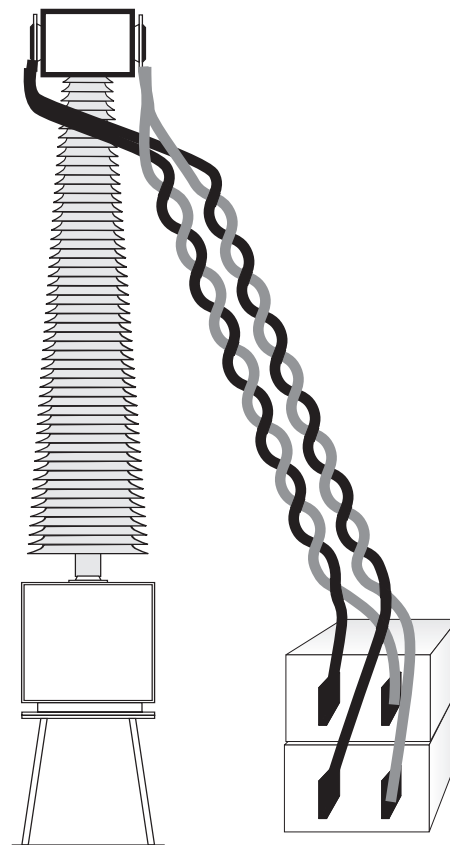
- Am Besten ist es, wenn ein Kabel von einem Transformatoreinheitenanschluss mit einem Kabel vom anderen Anschluss an der gleichen Transformatoreinheit verdreht werden kann. Dies garantiert entgegengesetzten Strom mit dem gleichen Wert, der den Magnetfluss nahezu neutralisiert.
- Wenn Kabel nicht verdreht werden können, halten Sie Kabel mit der gleichen Stromrichtung so weit wie möglich von einander entfernt.
- Vermeiden Sie Schleifen oder "Fenster".



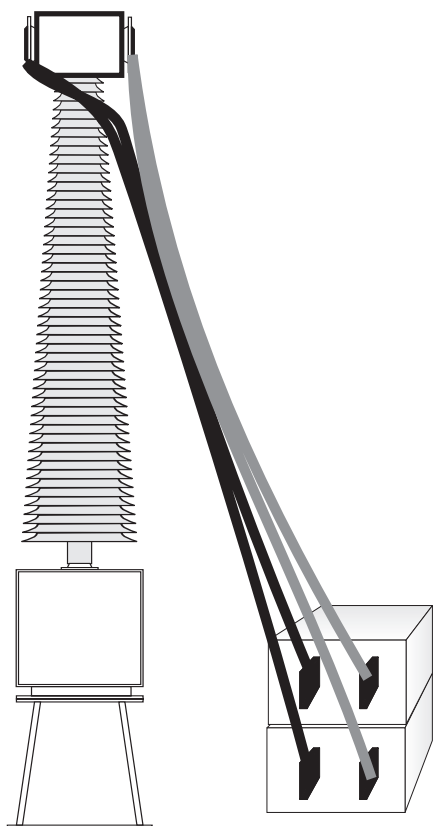
Es ist manchmal nicht möglich oder praktisch, die Kabel zu verdrehten. Jedoch ist jede Maßnahme, Kabel mit entgegengesetzter Stromrichtung dicht beieinander zu halten und Schleifen zu minimieren, hilfreich. Wenn die Abstände zu den Prüfobjektanschlüssen unterschiedlich sind, ist es besser, Kabel unterschiedlicher Länge zu verwenden, um Schleifen zu vermeiden.



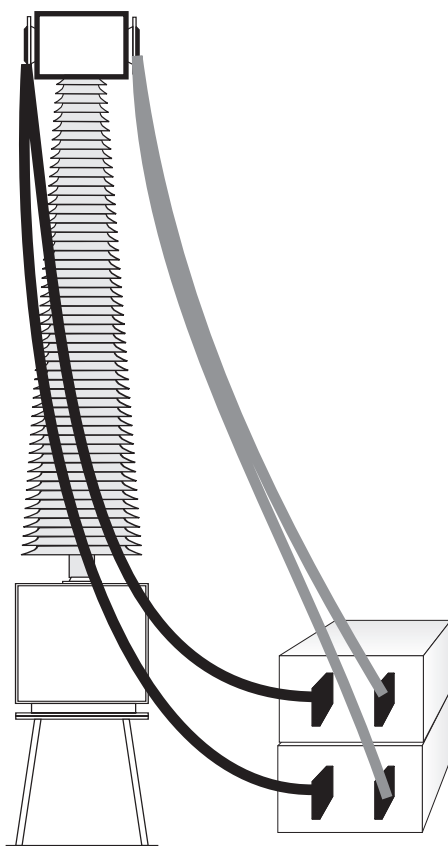
Transformatoreinheit mit einem Satz von 2 Paar verdrehten Mehrfachkabeln



Fall 1: Kabel, über ihre gesamte Länge paarweise verdreht.



Fall 2: Nahe beieinander verlaufende, nicht verdrehte Kabel. Impedanz ist 1,5 bis 2,5mal höher als im Fall 1.



Fall 3: Kabel mit entgegengesetzter Stromrichtung 1 m voneinander entfernt. Impedanz ist 2 bis 4mal höher als in Fall 1.

6.15 Schienen anordnen

Kupferschienen sind bei hohen Strömen und kurzen Abständen sowie bei langen Lastzeiten in vielen Fällen die bessere Lösung als Kabel. Schienen müssen speziell für das betreffende Prüfobjekt ausgelegt sein und im allgemeinen muss diese Arbeit in der Verantwortung des Anwenders liegen. Hier einige Richtlinien:

- Geeignete Querschnittsfläche. Nicht weniger als 500 mm² - 1000 mm² (abhängig vom tatsächlichen Strom). Beachten Sie eventuelles Erwärmen.
- So nahe wie möglich an der Schiene (vorzugsweise max. 1 mm) sollte eine weitere Schiene sein, die die gleiche Strommenge in die entgegengesetzte Richtung transportiert. Dadurch wird der Magnetfluss neutralisiert. Auch wenn diese Anordnung die Länge leicht vergrößert, so ist sie dennoch von Nutzen, weil die Impedanz aufgrund des Magnetflusses ein größeres Problem darstellt als der Widerstand.
- Verwenden Sie keine Schienen, die dicker als 10 mm sind und ordnen Sie die Schienen mit ihren flachen Seiten nahe beieinander an. Der Grund dafür ist, dass der Magnetfluss (und der Blindwiderstand) effektiver neutralisiert wird, wenn der Strom gezwungen ist, nahe beim Strom mit der entgegengesetzten Richtung zu fließen.
- Schleifen (Fenster), die Magnetfluss ermöglichen, müssen vermieden werden.
- Verbindungsstellen müssen einen niedrigen Widerstand haben.

Beispiel:

Zwei Kupferschienen haben einen Querschnitt von 10 mm x 50 mm und sie sind 5 mm von einander entfernt montiert (die flachen Seiten nahe beieinander). Pro Meter dieser Anordnung beträgt die Impedanz:

90 mΩ bei 50 Hz (R = 73 mΩ und X = 54 mΩ)
 98 mΩ bei 60 Hz (R = 73 mΩ und X = 65 mΩ)

6.16 Um gleichen Strom von allen Transformatoreinheiten zu erhalten

Wenn Geräte parallel angeschlossen sind, muss darauf geachtet werden, dass ein Gerät nicht den größeren Teil des Stroms liefert. Sonst kann die thermische Überlastsicherung auslösen.

Stellen Sie sicher, dass die Kabelimpedanz zwischen der jeweiligen Stromeinheit und dem Testobjekt gleich ist (gleiche Anzahl von Kabeln und gleiche Länge). Das gilt für den Fall, dass die Anzahl der verwendeten Kabel nicht gleichmäßig durch die Anzahl der Stromeinheiten geteilt werden kann. Stellen Sie parallele Verbindungen zwischen den Klemmen der Stromeinheiten her. Verwenden Sie vorzugsweise die Parallelschiene.

Der Kontakt muss gut sein und sollte vorzugsweise über Schienen hergestellt werden. Schließen Sie den Kabelsatz zwischen den Schienen und dem Testobjekt an.

6.17 FAQ

Q	Ist es möglich, ODEN AT Systeme parallel oder in Reihe anzuschließen?
A	Nein. Es besteht ein Risiko für Schaden, da ein System das andere rückwärts versorgen kann.
Q	Kann ODEN AT 3-Phasenstrom liefern?
A	Nein. ODEN AT kann nur 1-Phasenstrom liefern.

7 Einsatz von ODEN AT

7.1 Allgemein

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen, die mit Oden AT erledigt werden können. Vollständige Prüfabläufe werden im Kapitel 8 "Anwendungsbeispiele" beschrieben.

Sicherheitsvorkehrungen



Wichtig

Beachten Sie immer die örtlichen Sicherheitsvorschriften, die für das Arbeiten an Hochspannungseinrichtungen gelten.

Stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter, die mit dem ODEN AT umgehen, im Gebrauch des Gerätes geschult sind und sämtliche Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden.

Lesen und befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel "1 Sicherheit" auf Seite 8 genauso wie die Warnhinweise und Anweisungen auf der Bedienfläche des ODEN AT.

7.2 Einen Strom erzeugen

- 1] Schließen Sie ODEN AT an das Prüfobjekt an, wie es unter Kapitel 7 beschrieben wurde.
- 2] ODEN AT mit dem Netzschalter seitlich an der Steuereinheit einschalten.
- 3] Geben Sie die gewünschten Einstellungen in dem Block OUTPUT auf der Bedienfläche an.

Welchen Ausgang verwenden Sie?

- Spezifizieren Sie HIGH I, wenn Sie den Ausgang für Hochstrom verwenden wollen.
- Spezifizieren Sie 0-30 V/60 V, wenn Sie den Ausgang 0-30 V/60 V verwenden (nur verfügbar bei den Transformatoreinheiten vom Typ X).

Sind die Transformatoreinheiten parallel oder in Reihe geschaltet?

- Spezifizieren Sie PARALLEL, wenn Sie nur eine Transformatoreinheit verwenden.
- Spezifizieren Sie PARALLEL, wenn Sie mehrere Transformatoreinheiten verwenden, die parallel geschaltet sind.
- Spezifizieren Sie SERIES (in Reihe), wenn Sie mehrere Transformatoreinheiten verwenden, die in Reihe geschaltet sind.

- 1] Schalten Sie den Sicherungsautomaten F2 in die Stellung I.
- 2] Drücken Sie <ON+TIME>. Der Wert des Ausgangsstromes erscheint auf der Anzeige.
- 3] Regeln (einstellen) des Stroms mit den groben und feinen Einstellmöglichkeiten.
- 4] Ist eine Zeitprüfung dabei, drücken Sie die Taste <OFF>, um den Strom abzuschalten.
- 5] Drücken Sie <ON+TIME>, um eine neue Erzeugung mit dem richtigen Strom zu starten.

7.3 Faustregel bei Stromerzeugung

Bei der Stromerzeugung gibt es Regeln, deren Befolgen hilfreich sein können:

- Um den Spannungsabfall zu verringern, sollten die Kabel zum Prüfobjekt so kurz wie möglich sein und einen ausreichend großen Querschnitt haben. Den Spannungsabfall können Sie weiter verringern, wenn die Kabel miteinander verdrillt werden. Dabei ist es möglich, höhere Ströme einzuspeisen.
- Hat das zu prüfende Objekt eine niedrige Impedanz, wird die Transformatoreinheiten parallel geschaltet. In Reihe werden sie dann geschaltet, wenn das Prüfobjekt eine hohe Impedanz hat.
- Um eine unnötige Überhitzung des Prüfobjekts zu vermeiden, sollte der Strom in kurzen Intervallen erzeugt werden. Es wäre das Beste, wenn die von Hand gesteuerte (momentane) Einprägung oder die zeitbegrenzte Einprägung verwendet wird. Bei ODEN AT ist es ebenfalls möglich, eine grobe Einstellung des Stromes mit der Funktion I/30 zu machen (dabei wird nur 1/30 des realen Prüfstroms benutzt).
- Wenn Ansprechzeiten gemessen werden, so muss der eingeprägte Strom oder die angelegte Spannung die geringste Ansprechgrenze mit einer deutlichen Spanne (1,2 - 2fach gilt hierbei als Faustregel) überschreiten.

7.4 Gewünschten Strom einstellen

Niedrige Ströme

- 1] Schließen Sie das Prüfobjekt an einen passenden Ausgang von ODEN AT an.
- 2] Drücken Sie <ON+TIME>.
- 3] Stellen Sie den Strom mit den Tasten Grobeinstellung oder dem Knopf zur Feineinstellung ein. Der Wert des Stromes wird auf der Anzeige dargestellt.

Hohe Ströme

Hohe Ströme können sowohl im ODEN AT selbst als auch im Prüfobjekt eine große Wärme erzeugen. Um eine unnötige Erwärmung zu vermeiden,

- können Ströme nur über einen kurzen Zeitraum erzeugt werden. Dank der Funktion HOLD des Amperemeters lässt sich eine präzise, leicht ablesbare Strommessung auf der Anzeige darstellen;
- setzen Sie die Funktion I/30 ein. Damit wird der Strom während des Einstellens auf 1/30 des echten Prüfwertes begrenzt.

Erzeugung für kurze Zeit

Es gibt zwei einfache Möglichkeiten, um über kurze Zeitintervalle Strom zu erzeugen

- A] Drücken Sie <MOM ON>
- B] Die zeitbegrenzte Generatorfunktion verwenden. Beschrieben wird alles in diesem Kapitel unter Abschnitt 7.13 "Messung Ansprechgrenzen".

Verwenden der I/30 Funktion

- 1] Schließen Sie ODEN AT sorgfältig an das Prüfobjekt an. Siehe Kapitel 7 "ODEN AT Installieren und Anschließen".
- 2] Aktivieren Sie die Funktion I/30.
- 3] <ON+TIME> drücken. Der Strom wird angezeigt mit "XXXX/30". XXXX steht für den Wert, den der Strom haben wird, wenn die Funktion I/30 aufgehoben wird.
- 4] Einstellen des Stromes mit den Tasten für die Grobeinstellung oder dem Knopf für die Feinabstimmung. Der Wert des Stromes wird auf der Anzeige angegeben.
- 5] Schalten Sie den Strom mit der Taste <OFF> ab.
- 6] Deaktivieren Sie die Funktion I/30.

- 7] Aktivieren Sie die Funktion HOLD durch Drücken von <HOLD>.
- 8] Drücken Sie kurz die Taste <MOM ON>.
- 9] Lesen Sie den auf der Anzeige angegebenen Strom ab.
- 10] Mit dem Knopf <FINE> die Feinabstimmung des Stromes vornehmen.
- 11] Den Vorgang ab Schritt 8 so lange wiederholen bis der gewünschte Strom eingestellt ist.

Beachte

Die Funktion I/30 ist für nichtlineare Prüfobjekte ungenauer.

7.5 Zeiten für die zeitbegrenzte Erzeugung (MAX TIME) einstellen

Wenn Sie einen Strom über eine begrenzte Zeit erzeugen möchten, verwenden Sie die Funktion MAX TIME und fahren wie folgt fort:

- 1] Drücken Sie <AUTO OFF> bis die Lampe MAX TIME aufleuchtet. Die voreingestellte maximale Erzeugungszeit erscheint auf der Anzeige.
- 2] Die gewünschte Zeit für die Erzeugung wird durch Drehen des Knopfes <CHANGE> eingestellt. Sollte die Zeitangabe in einer anderen Form als bisher erfolgen, lässt sich die neue Form in der Menüoption <SYSTEM> unter dem Menükopf Zeitmesser einstellen.

MAX TIME	
	< 1.500s>

- 3] Erzeugung starten.

7.6 Dauerstromerzeugung

Möchten Sie einen Strom für unbegrenzte Zeit erzeugen, d.h. bis die Erzeugung von Hand abschaltet wird, gehen Sie wie folgt vor:

- 1] Drücken Sie <AUTO OFF>, um die Leuchten von STOP INPUT und MAX TIME abzuschalten.
- 2] Erzeugung durch Drücken von <ON+TIME> starten.
- 3] Gewünschten Strom mit den Grob- und Feineinstellvorgängen einstellen.

7.7 Maximalen Strom aus ODEN AT erhalten

Der maximale Ausgangsstrom wird durch Folgendes begrenzt:

- Impedanz des Prüfobjekts
- Impedanz der Stromkabel
- Netzspannung
- Spannungsabfall im Netzkabel und anderen Kabeln
- Interne Impedanz des ODEN AT

Um den maximalen Strom aus ODEN AT zu erhalten, gehen Sie nach folgenden Regeln vor:

- Schalten Sie zwei oder drei Transformatoreinheiten zusammen.
- Hat das Prüfobjekt eine hohe Impedanz, schalten Sie die Transformatoreinheiten in Reihe.
- Hat das Prüfobjekt eine niedrige Impedanz, schalten Sie die Transformatoreinheiten parallel.
- Verwenden Sie kurze, dicke bzw. verdrehte Kabel.
- Vergewissern Sie sich, dass das Prüfobjekt sorgfältig angeschlossen ist (alle Anschlüsse müssen sauber, an den richtigen Punkt angeschlossen sein, usw.).

7.8 Genauigkeit bei Strom-einstellungen verbessern

Möchten Sie die Genauigkeit der Stromeinstellungen verbessern, können Sie

- eine Spannung verwenden, die so niedrig wie möglich ist durch (beispielsweise): a) Verzicht auf Reihenschaltung der Transformatoreinheiten, b) Verwenden des Hochstromausgangs selbst für den Fall, wenn geringe Ströme generiert werden, oder c) Anschließen an den Niedrigstrom-Ausgang bei niedrigster Spannung (0-30 V), wenn eine einzelne Transformatoreinheit vom Typ X verwendet wird.
- Verwenden Sie längere Kabel mit niedrigerem (dünnerem) Querschnitt.

7.9 Impulszüge erzeugen

Sie können ODEN AT einstellen, dass er Impulszüge erzeugt (unterbrochene Stromerzeugung mit regelmäßigen Intervallen, beispielsweise Impuls-Pause-Impuls-Pause usw.). Dies dauert so lange an, bis Sie die Erzeugung abschalten, eine voreingestellte Maximalzeit (MAXIMALZEIT) erreicht wird oder STOP INPUT (der Stopp-Eingang) beaufschlagt wird.

1] Grundeinstellungen

OPERATE:	OFF
----------	-----

2] Gewünschten Strom einstellen. Siehe Abschnitt 7.2 "Einstellen des gewünschten Stroms".

3] Drücken Sie die Menüoption <APPLICATION>.

4] Drehen Sie am Knopf <CHANGE>, bis "PULSE" auf der Anzeige erscheint, <ENTER> drücken.

5] Stellen Sie die Impulsdauer (ZEIT EIN) ein. Dazu drehen Sie den Knopf <CHANGE> und drücken <ENTER>.

TIME ON	
	< 1.000s T1 >

6] Stellen Sie die Zeit zwischen den Impulsen ein. Drehen Sie dazu den Knopf <CHANGE> und drücken Sie <ENTER>.

Beachte

Die Einheit, in der die Zeitangabe erfolgt, kann in der Menüoption <SYSTEM> unter dem Menükopf ZEITMESSER ausgewählt werden.

7] Zum Start der Prüfung <ON+TIME> oder <MOM ON> drücken. Auf der Anzeige erscheint das Wort "OPERATE" und zeigt damit an, dass ODEN AT Strom erzeugt.

18.50s	OPERATE
800A	5:OP

Beachte

Der Zähler auf der Anzeige ("OP") ist hauptsächlich für die Prüfung von Längstrennern vorgesehen. Jedes Mal, wenn der Strom unterbrochen wird, erhöht sich der Wert um Eins. Der Zähler kann bis zu 127 Impulsen zählen.

- 8] Beendet wird die Erzeugung durch Drücken von <OFF> oder Loslassen der Taste <MOM ON> bzw. beim Eintreffen der Bedingungen für AUTO OFF.

7.10 Gemessene Werte halten (einfrieren)

Das Drücken der Taste <HOLD> aktiviert die Halte- (Einfrier-) Funktion. Die Funktion friert einen Messwert ein, sobald ein Signal am Eingang STOP INPUT eintrifft oder der Strom unterbrochen wird. Die aktivierte Haltefunktion wird durch Dauerleuchten der Signallampe in der HOLD-Taste angezeigt. Sobald die Stopbedingung eingetreten ist, beginnt die Lampe in der HOLD-Taste zu blinken.

Der eingefrorene Wert verschwindet, sobald eine neue Stromerzeugung startet oder die Taste <RESET> gedrückt wird.

7.11 Phasenwinkel und Polarität messen

ODEN AT kann den Phasenwinkel anzeigen zwischen dem von ODEN AT erzeugten Strom und

a) dem Strom (I_2), der durch das zweite Amperemeter (A-Meter 2) von ODEN AT fließt

oder

b) der Spannung (V) am Eingang Voltmeter. Drücken Sie die Taste <ESC> bis das Zeichen für Grad ("°") an der linken oberen Ecke des Anzeigefensters erscheint.

Strommessung

Die Stromrichtung wird gemäß Abb. 7.1 definiert.

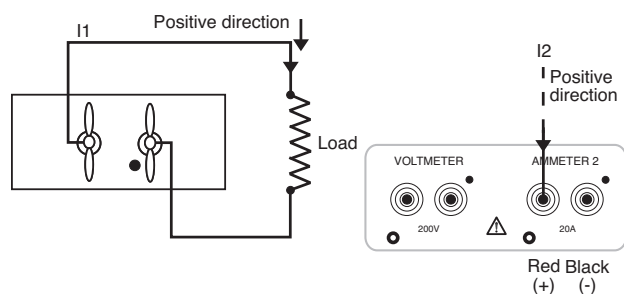


Abb 7.1

I_1 ist der Bezugsstrom, der Bereich geht von 0-360°.

Die Gradzahl, um wieviel I_2 vor I_1 voreilt, wird auf der Anzeige angegeben.

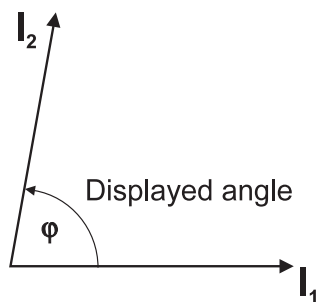


Abb 7.2

Spannungsmessung

Die Stromrichtung wird gemäß Abb. 7.3 definiert:

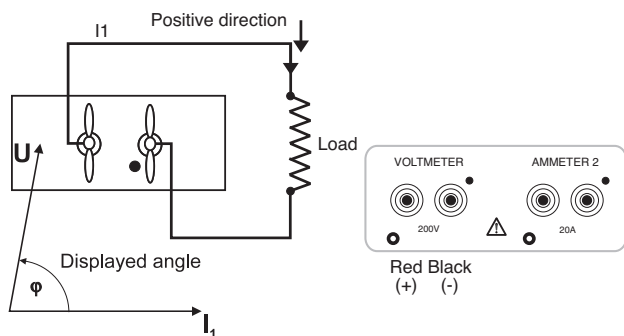


Abb 7.3

I_1 ist der Bezugsstrom, der Bereich geht von 0-360°. Die Gradzahl, um wieviel die Spannung (V) vor I_1 voreilt, wird auf der Anzeige angegeben.

Beispiel:

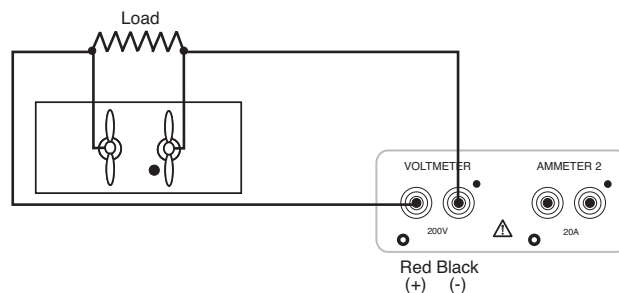


Abb 7.4

Die Phasenverschiebung wird durch eine induktive Last verursacht. Die Spannung liegt um 60° vor dem Strom. Auf der Anzeige lassen sich 60° ablesen.

7.12 Z, P, R, X, S, Q und Leistungsfaktor ($\cos\phi$) messen

Mit ODEN AT kann die Impedanz (Z), Wirkleistung (P), Widerstand (R), Blindwiderstand (X), Scheinleistung (S), Blindleistung (Q) und Leistungsfaktor ($\cos\phi$) gemessen werden. Sie können durch diese Größen durchblättern, indem Sie die Taste <ESC> mehrmals drücken. Ein Durchblättern ist auch dann möglich, wenn die Messung eingefroren ist.

300ms	
800A	0.558V

Standard: Zeitanzeige in der oberen Zeile.

Einmaliges Drücken der Taste <ESC> liefert:

	1.434W Z
800A	0.558V

Blättern Sie weiter durch, um die gewünschten Größen anzuzeigen.

	0.866cos ϕ
800A	0.558V

7.13 Maximalen Strom bei einem Schaltvorgang messen

Der höchste, bei einem Schaltvorgang auf dem Display angezeigte Stromwert wird gespeichert. Drücken Sie wiederholt <ESC> bis ein Stromwert und der Text "max" erscheint. Der maximale Stromwert wird alle 1/3 s aktualisiert.

7.14 Ansprechgrenzen messen

Zum Messen der Ansprechgrenzen gibt es drei Möglichkeiten:

- Normale Einprägung. Wird verwendet, wenn nur ein geringes Risiko besteht, dass im Prüfobjekt eine unerwünschte Erwärmung entsteht.
- Von Hand gesteuerte Kurzzeiteinprägung.
- Zeitbegrenzte Erzeugung. Wird dann verwendet, wenn das Prüfobjekt keiner unnötigen Erwärmung ausgesetzt werden soll.

Methode 1. Normale Einprägung; stufenweise Erhöhung des Stromes

- Bei dieser Methode fließt ständig Strom. Der Strom wird stufenweise erhöht bis das Prüfobjekt anspricht. Sobald dies eintritt geht
 - a) die Signalleuchte LATCHED an, wird
 - b) der Wert des Stromes auf der Anzeige eingefroren und
 - c) der Strom zum Prüfobjekt unterbrochen.
- Beim Prüfen von Schutzrelaisvorrichtungen können Sie im nächsten Schritt den Strom verringern und die angezeigten Werte einfrieren, um das Abfallverhalten zu überprüfen.

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Geringer als die Auslöse-/ Ansprechgrenzen
HOLD function	ON [EIN]
AUTO OFF	STOP INPUT [STOPP EINGANG]

- 2] • Für Schutzrelaisvorrichtungen:
Stellen Sie die Stoppbedingung auf (beispielsweise):



- Für Schalter:
Stellen Sie die Stoppbedingung auf INT.

Anmerkung


Es ist nicht möglich, den Strom mit Hilfe der Grobeinstellung zu erhöhen, wenn die Stoppbedingung auf INT eingestellt ist (die Interne Erkennung bringt die angezeigte Zeit und den Strom nicht zum Stoppen, wenn die Grobeinstellung geändert wird).

- 3] Erzeugung durch Drücken von <ON+TIME> starten.
- 4] Erhöhen Sie den Strom bis der Schaltvorgang eintritt.
- 5] Der Wert, der beim Abschalten eingefroren wird, wird nun auf der Anzeige ausgegeben.

Anmerkung

Wenn sich die Impedanz des zu prüfenden Objekts während des Schaltvorgangs ändert, sollten Sie den maximalen Stromwert während des Vorgangs als Ansprechwert verwenden. Drücken Sie die Taste <ESC>, um den maximalen Wert zu erhalten, siehe Abschnitt 3.1 MENÜ Block.

Folgende Vorgehensweise gilt nur beim Prüfen von Schutzrelaisvorrichtungen.


- 1] Zur Prüfung der Abfall-Funktion, ändern Sie die Stoppbedingung auf (beispielsweise):
 
- 2] Die Erzeugung wird durch Drücken von <ON+TIME> gestartet. Drehen Sie den Strom hoch bis das Schutzrelais ausschaltet (anregt).
- 3] Drehen Sie den Strom herunter bis der Abfall eintritt. Die Anzeige zeigt den eingefrorenen Wert beim Auftreten des Abfalls an.

Vereinfachter Ablauf für Schutzrelais

Für Schutzrelaisvorrichtungen kann der Vorgang vereinfacht werden, indem sowohl die Ausschalt- als auch die Abfallfunktion mit einem einzigen Ablauf bei der Stromerzeugung geprüft wird. Dazu gehen Sie wie folgt vor.

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Geringer als die Auslöse-/ Ansprechgrenzen
HOLD function	ON [EIN]
AUTO OFF	Funktion AUTO OFF ausschalten (weder die STOP INPUT noch die MAX TIME Leuchte gehen an)

- 2] Auswahl der Stoppbedingung:
 
- 3] Starten der Stromerzeugung.
- 4] Erhöhen Sie den Strom bis zum Ausschalten der Schutzrelaisvorrichtung (Anregung).
- 5] Lesen Sie den Wert der Anregefunktion auf der Anzeige ab.
- 6] Drücken Sie <RESET>.
- 7] Drehen Sie den Strom solange nach unten bis die Schutzrelaisvorrichtung abfällt. Auf der Anzeige können Sie nun den Wert ablesen, der im Moment des Abfallens eingefroren wurde.

Methode 2. Manuell gesteuerte Momentaneinprägung

Hierbei fließt der Strom so lange wie die Taste <MOM ON> gedrückt wird. Diese Methode ist in den Fällen hilfreich, in denen das Prüfobjekt keiner unnötigen Erwärmung ausgesetzt werden soll.

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Nahe der Ansprechgrenze
HOLD function	ON [EIN]
AUTO OFF	STOP INPUT [STOPP EINGANG]

2] • Für Schutzrelais-einrichtungen: Stellen Sie die Stoppbedingung auf (beispielsweise):



• Für Schalter:

Stellen Sie die Stoppbedingung auf **INT**.

- 3] Drücken Sie kurz <MOM ON>. Beachten Sie bitte, dass der Strom etwas länger fließen muss als die Ablaufzeit.
- 4] Strom von der Anzeige ablesen.
- 5] Verändern Sie den Wert des Stromes ein wenig.
- 6] Zur Wiederholung beginnen Sie ab obigem Schritt 3 bis Sie den niedrigsten Strom finden, der zum Ausschalten ausreicht.

• Bei Schaltern:

Stellen Sie die Stoppbedingung auf **INT**.

- 2] Zum Start der Einprägung <ON+TIME> drücken.
- 3] Strom von der Anzeige nach dem Beenden der Erzeugung ablesen.
- 4] Verändern Sie den Wert des Stromes ein wenig.
- 5] Zur Wiederholung beginnen Sie ab obigem Schritt 3 immer wieder bis Sie den niedrigsten Strom finden, der zum Ausschalten ausreicht.

Methode 3. Zeitbegrenzte Erzeugung

Hierbei fließt der Strom für eine bestimmte Zeitdauer und wird unterbrochen, wenn eine maximale Zeit (MAX TIME) erreicht ist. Diese Methode ist hilfreich, wenn Sie das Prüfobjekt keiner unnötigen Erwärmung aussetzen möchte. Abschnitt 7.3 "Einstellen der Zeiten für die zeitbegrenzte Erzeugung (MAX TIME)" in diesem Kapitel erläutert, wie MAX TIME eingestellt wird.

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Nahe der Auslöse-/Anspruchgrenze
HOLD function	ON [EIN]
AUTO OFF	Festlegen MAX TIME (Auswahl der Erzeugungszeit länger als die Ablaufzeit) und Festlegen des STOP INPUT

1] • Für Schutzrelais-einrichtungen: Stellen Sie die Stoppbedingung auf (beispielsweise):



7.15 Auslöse-/Ansprechzeit messen

Hierbei wird die Erzeugung so lange aufrechterhalten bis die Schutzrelais einrichtung ausschaltet oder der Schalter auslöst. Um eine unnötige Erwärmung oder Ausschaltung des Prüfobjekts zu vermeiden, wird während der Stromeinstellung die Funktion I/30 verwendet (siehe Abschnitt 7.3 "Einstellen des gewünschten Stroms" in diesem Kapitel).

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Geringer als die Ansprechgrenze
HOLD function	ON [EIN]
AUTO OFF	STOP INPUT [STOPP EINGANG]

2] Einstellen der Stoppbedingung auf (beispielsweise):



3] Zum Starten der Erzeugung <ON+TIME> drücken.

4] Einstellen des Stromes, bei dem die Ausschaltzeit gemessen werden soll. Der Strom muss den Wert für die Ausschaltung deutlich überschreiten.

5] Strom durch Drücken der Taste <OFF> abschalten.

6] Taste <ON+TIME> wieder drücken und abwarten bis die Stoppbedingung erreicht wird.

7] Zeit und Strom von der Anzeige ablesen.

7.16 Schnell-Auslöse-vorrichtungen messen

Sie können die momentane Stufe für Schalter und Schutzrelais folgendermaßen messen:

Schnellanregung

■ Wenn Sie die Schnellanregung prüfen wollen, können Sie die den Strom mit Hilfe der Taste <MOM ON> erzeugen. Dies erlaubt Ihnen, die Schnellanregung zu finden, ohne die Überstromstufe anzusprechen.

■ Ferner können Sie die zeitbegrenzte Erzeugung (MAX TIME) nehmen, um die gewünschte Erzeugungszeit zu erhalten.

Die manuell gesteuerte Momentaneinprägung wird nachfolgend beschrieben:

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Nahe der Ansprechgrenze
HOLD function	ON [EIN]

2] • Für Schutzrelais einrichtungen: Stellen Sie die Stoppbedingung auf (beispielsweise):



• Für Schalter: Stellen Sie die Stoppbedingung auf INT.

3] Wählen Sie eine passende Stromeinstellung.

4] Kurz <MOM ON> drücken. Das Zeitintervall, in dem der Strom fließt, muss kürzer sein als die Überstromstufe für die Auslöse-/Gesamtausschaltzeitung.


5] Ändern Sie die Stromeinstellung ein wenig und wiederholen ab obigem Schritt 4 bis Sie den niedrigsten Strom finden, der eine Schnellanregung ermöglicht.

Schnellauslösezeit

Für das Prüfen der Schnellauslösezeit müssen Sie folgende Einstellungen vornehmen. Während der Stromeinstellungen wird die Funktion I/30 verwendet (beschrieben im Abschnitt 7.3 "Einstellen des gewünschten Stroms" in diesem Kapitel), um eine ungewollte Ausschaltung des Prüfobjekts zu vermeiden.

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Schnellansprechgrenze
HOLD function	ON [EIN]
AUTO OFF	STOP INPUT

- 2] • Für Schutzrelais- einrichtungen:
Stellen Sie die Stoppbedingung auf
(beispielsweise):

- Für Schalter:
Stellen Sie die Stoppbedingung auf **INT**.
- 3] Kurze Einprägung mit der Taste <MOM ON>.
- 4] Falls notwendig, Strom ablesen und nochmals einprägen. Wiederholen Sie dies so lange bis der gewünschte Wert des Stromes erreicht ist. Die Funktion I/30 deaktivieren.
- 5] Strom so lange einprägen bis das Prüfobjekt ausschaltet, die Ausschaltzeit ist auf der Anzeige angegeben.

7.17 ODEN AT Konfiguration und Stromkabel auswählen

Einleitung

Unterschiedliche Anwendungen haben verschiedene Anforderungen an Strom- und Lastzeiten und die Prüfobjekte haben verschiedene Impedanzen. Das ODEN AT Konzept hat drei Arten von Transformatoreinheiten; diese können in Reihe oder parallel angeschlossen werden. Auf diese Weise bestehen gute Chancen, eine Konfiguration zu finden, die Ihre Anforderungen erfüllt.

Beispiele für verschiedene Anwendungen

- Bis zu 5 - 7 kA durch 5 m Stromkabel. Anwendungen: Prüfung von Freiluftgeräten.
- > 10 kA durch ein Niederimpedanz-Prüfobjekt, das nahe am ODEN AT platziert ist. Anwendungen: Prüfung von Niederspannungs-Leistungsschaltern und Verbindungen
- Mehr als 100 V, um Ströme bis zu 400 A durchzudrücken. Anwendungen: Primäreinspeisung durch Kabel oder Leitungen.
- Dauerstromerzeugung.
Bis zu 2,5 kA durch 5 m Stromkabel.
Bis zu 3,8 kA, wenn das Prüfobjekt eine niedrige Impedanz hat und Schienen als Stromleiter verwendet werden.

Verfügbare Systeme

- Jedes System muss eine Steuereinheit haben.
- Es können 1, 2 oder 3 Transformatoreinheiten in einem System sein.
- Es gibt 3 verschiedene Arten von Transformatoreinheiten: S (Standard), X (Zusatzausgang) und H (Hochstrom)
- Alle Transformatoreinheiten in einem System müssen vom gleichen Typ sein.
- Ein System kann entweder für 240 V oder für 400 V Netzspannung ausgelegt sein.

Alles in allem gibt es 18 verschiedene ODEN AT Systeme. Darüberhinaus können die Transformatoreinheiten parallel oder in Reihe verbunden sein. Insgesamt gibt es 46 verschiedene Konfigurationen. Ihre Spezifikationen finden Sie im Kapitel "Technische Daten".

Die Systembezeichnung zeigt Anzahl und Art der Transformatoreinheiten an.

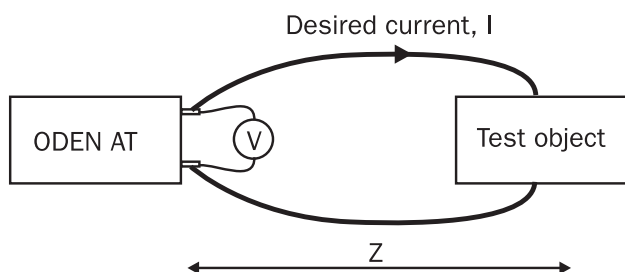
Beispiel:

ODEN AT / 2X

2 = Menge der Transformatoreinheiten

X = Version der Transformatoreinheiten

Die Impedanz des Prüfkreises begrenzt den Strom



Die Impedanz des Prüfkreises Z besteht aus der Impedanz des Prüfkabels und der Impedanz des Prüfobjekts. Entsprechend dem Ohmschen Gesetz sind $I \times Z$ Volt erforderlich, um den Strom I durch die Impedanz zu bringen. Wenn die Spannung an den ODEN AT Anschlussklemmen geringer ist, wird der Strom niedriger als gewünscht sein.

Anmerkung

Spannung ist erforderlich, um Strom durch die Impedanz zu erhalten und Sie müssen die Impedanz des Prüfkreises kennen.

Schauen Sie bitte nicht nur auf den maximal bemessenen Strom der ODEN AT Konfiguration. Sie müssen auch überprüfen, ob die an den Ausgangsklemmen des ODEN AT verfügbare Spannung (siehe Kapitel 11 Technische Daten) ausreicht, um Strom durch den Prüfkreis zu bringen.

Das Stromliefervermögen hängt von der Lastzeit ab. Sie müssen im Diagramm Lastzeit - Strom überprüfen, ob das System den gewünschten Strom für die geforderte Lastzeit erzeugen kann.

7.18 Erfolgreich ein geeignetes ODEN AT System auswählen

Folgen Sie bitte den nachfolgenden Abläufen. Es setzt voraus, dass Sie zuerst die Konfiguration wählen und dann die geeigneten Stromkabel. Am Ende dieses Kapitels werden Sie zwei Formulare finden (Formular 1 und Formular 2), die bei der Durchführung nützlich sind. Formular 2 ist für Fälle, bei denen Sie einen bestimmten Kabelsatz (Längen-, Querschnitts- oder Gewichtsbeschränkungen) verwenden müssen.

Erforderliche Information

- Anwendung
- Gewünschter Strom
- Gewünschte Lastzeit
- Abstand zum Prüfobjekt
- Es ist möglich, Stromkabel zu verdrehen
- Impedanz und Art des Prüfobjekts
- Netzspannungsversorgung und ihr Stromliefervermögen

Abstand zum Prüfobjekt

- Verwenden Sie Kabel, die so kurz wie möglich sind. Die Länge (Impedanz) wirkt sich direkt auf den maximal möglichen Strom aus. Es besteht kein Grund, Leistung in unnötig langen Kabeln zu verbrennen.

Impedanz des Prüfobjekts

Wissen bewahrt sie vor Überraschungen.

- Die Prüfobjektimpedanz hat den meisten Einfluss bei höheren Strömen und bei kurzen Stromkabeln.
- Die Prüfobjektimpedanz ist weniger wichtig, wenn der Kabelsatz 5 m oder länger ist und aus nur einem oder zwei Kabeln auf jeder Seite besteht. Dann ist die Impedanz des Kabelsatzes der Hauptteil der Prüfkreisimpedanz.
- Die Prüfobjektimpedanz kann gemessen werden. Speisen Sie einen Wechselstrom ein, messen Sie den Spannungsabfall direkt über dem Objekt. Dividieren Sie die Spannung durch den Strom, um die Impedanz zu erhalten ($m\Omega = V / kA$). Wenn möglich, sollte die Höhe des Stroms die gleiche sein, wie wenn das Objekt geprüft wird. Manche Prüfobjekte sättigen bei hohen Strömen und Messungen bei niedrigen Strömen ergeben einen zu hohen Impedanzwert.

Anmerkung

Verwenden Sie kein DC-Mikroohmmeter zum Messen. Sie werden einen zu niedrigen Wert erhalten, weil der induktive Teil ausgeschlossen ist.

Die Prüfobjektimpedanz kann erfahrungsgemäß geschätzt werden. Einige Beispiel:

Niederspannungs-Luftschalter, 4 kA Nenn	0,09 - 0,2 mΩ
Niederspannungs-Leistungsschalter 630 A Nenn	0,3 - 1 mΩ
Freiluftschalterpol oder -trenner	0,2 - 0,5 mΩ

Im allgemeinen haben Prüfobjekte, die für höhere Ströme bemessen sind, eine niedrigere Impedanz.

Hinsichtlich Stromwandlern hat die Impedanz im Sekundärkreis einen direkten Einfluss auf die Impedanz. Das Parallelschalten von Sekundärkreisen, die nicht in der Prüfung enthalten sind, verringert die Impedanz, aber einige Anwender lehnen es ab, dies zu tun. Bei Freiluft-Stromwandlern ist die Impedanz des Stromkabels gewöhnlich das Problem, nicht die Impedanz des Stromwandlers.

Ablauf

1. Verfügbare Netzspannungsversorgung

Sollte eine 240 V Version oder eine 400 V Version verwendet werden?

Eine 400 V Version oder 480 V 60 Hz Version

- erfordert weniger Eingangsstrom
- hat ein höheres Stromleistungsvermögen bei kurzer Dauerlast

Anmerkung *Es gibt eine 400 V Version, welche auch bei 240 V (verringerte Ausgangsspannung) läuft, vorausgesetzt, dass das Netzsystem einen Nullleiter hat.*

Eine 240 Version

- hat in einigen Fällen eine höhere Dauerbemessung
- Siehe außerdem Kapitel 3, Abschnitt "Netzspannungsversorgung".

2. Lastzeit - Strom & Ausgangsspannung - Strom

- Überprüfen Sie die Diagramme Zeit-Strom und Spannung-Strom im Kapitel "Technische Daten". Wählen Sie eine Konfiguration, die die Zeit-Strom-Anforderungen erfüllt und eine angemessen hohe Ausgangsspannung hat.
- Wenn keine Konfiguration die Anforderungen erfüllt, besteht kein Grund zum fortfahren. Überprüfen Sie jedoch Ihre Anforderungen noch einmal. Benötigen Sie wirklich die Stromstärke und die Länge der Kabel?

3. Berechnen der maximal zulässigen Impedanz des Prüfkreises

Impedanz Prüfkreis = Ausgangsspannung / Strom
(mΩ = V / kA)

4. Maximal zulässige Impedanz des Kabelsatzes berechnen

Subtrahieren Sie die Impedanz des Prüfobjekts von der Impedanz des Prüfkreises.

(Vereinfachung: Sowohl der Kabelsatz als auch das Prüfobjekt sind induktiv)

5. Stromkabel / Leitungen auswählen

Sie kennen die Länge. Wählen Sie aus den Tabellen in Kapitel 3 "Stromkabel und Leitungen" aus.

- Die Impedanz darf den maximal zulässigen Wert nicht überschreiten. Sie sollte so niedrig wie möglich sein, aber der Kabelsatz sollte nicht unnötig klobig und schwer sein.
- Impedanz kann verringert werden durch:
 - a) verdrehte Kabel, weil dadurch der Blindwiderstand verringert wird.
 - b) Verwenden von Sätzen mit mehreren Kabeln
 - c) Verwenden mehrerer Kabelsätze, parallel. Dies ist besonders nützlich, wenn Transformatoreinheiten parallel verwendet werden.
- Bei Dauer- oder Langzeitlast: Überprüfen Sie, dass der Strom pro Kabel nicht zu hoch sein wird (ein 120 mm² Kabel kann 350 A dauernd standhalten). Wenn dies der Fall ist, verwenden Sie einen Satz mit mehreren Kabeln parallel.
- Gewicht. Ein über Kopf hängendes Prüfobjekt muss das Gewicht des Kabelsatzes tragen können. Dividieren Sie das Gewicht durch 2, um die Last auf einer Seite des Prüfobjekts zu erhalten oder überprüfen Sie, ob die Kabel durch eine andere Methode bereitgestellt werden können.
- Feste Schienen können bei hohen Strömen und kurzen Abständen eine bessere Lösung als Kabel sein.
- Wenn die Abstände zu den Prüfobjektanschlüssen unterschiedlich sind, kann das Verwenden eines Satzes mit verschiedenen Kabellängen die Impedanz verringern. Dies vereinfacht auch das Verdrillen.

6. Faustregeln

Abstand max. 1 Meter, Strom 5 – 15 kA (Zum Beispiel beim Prüfen eines Niederspannungs-Leistungsschalters)	Minimieren der Kabelimpedanz. Das Gewicht ist ein geringeres Problem. Verwenden Sie Kabelsätze mit mehreren Kabeln parallel oder Schienen.
--	--

Abstand 5 Meter oder mehr, Strom max. 3 kA und Zeit max. 10 Sekunden (Zum Beispiel beim Prüfen von Freiluft-Stromwandlern)

Da der Strom mäßig und die Lastzeit kurz ist, kann ein Kabelsatz verwendet werden, der nicht zu klobig ist. Ein oder zwei Kabel parallel auf jeder Seite reichen in vielen Fällen aus, besonders wenn die Kabel verdrillt werden können.

Abstand 5 Meter oder mehr und Strom >3 kA (zum Beispiel beim Prüfen von Freiluft-Stromwandlern)

Der niedrigen Impedanz muss höchste Priorität gegeben werden, um den gewünschten Strom zu erhalten. Dies bedeutet viele Kabel parallel. Leider lässt sich nicht vermeiden, dass der Kabelsatz ziemlich schwer wird.

Dauer- oder lange Einspeisezeit (zum Beispiel bei Dauerprüfung)

Zuerst müssen Sie überprüfen, dass der Kabelsatz eine ausreichende Anzahl Kabel hat, damit der Strom durch ein einzelnes Kabel nicht zu hoch wird.

7 Eingangsstrom überprüfen

Einmal mehr, um Überraschungen zu vermeiden. ODEN AT ist wie ein Transformator, hohe Ausgangsleistung erfordert hohe Eingangsleistung. Ihre Spannungsversorgung muss den Strom liefern können. Siehe auch Kapitel 6, Abschnitt 6.10 "Netzspannungsversorgung" und Kapitel 11, "Technische Daten" für Informationen zur Berechnung.

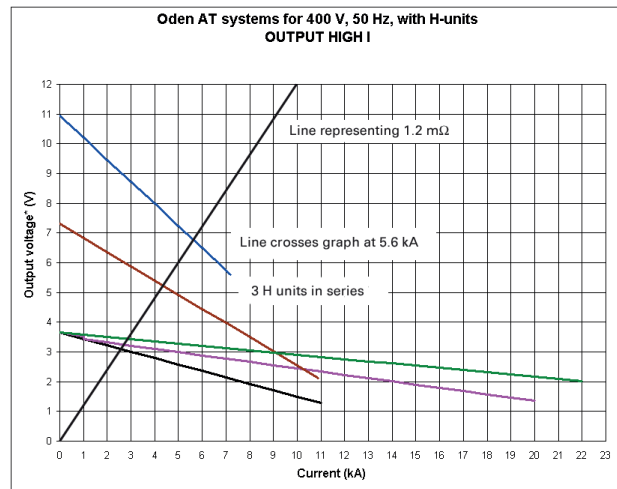
Stromberechnungsbeispiel

Q: Die Ausgangsspannung ist geringer als die Impedanz des Prüfkreises x dem Strom?

Welches ist der höchstmögliche Strom, den ich erhalten kann?

A: Zeichnen Sie eine Linie in das Diagramm Spannung gegen Strom ein, die die Impedanz repräsentiert. Der höchstmögliche Strom ist da, wo die Impedanzlinie die Spannungskurve kreuzt. Siehe nachfolgendes Diagramm.

Beispiel: Es wird ein ODEN AT/3H mit Einheiten in Reihe verwendet und die Impedanz des Prüfkreises beträgt 1,2 mΩ. Die Linie sollte bei 0 kA, 0 V beginnen. Multiplizieren Sie 1,2 mΩ mit beispielsweise 10 kA um einen weiteren Punkt (10 kA, 12 V) zu erhalten und zeichnen Sie die Linie zwischen den Punkten. Der höchstmögliche Strom für einen ODEN AT/3H mit Geräten in Reihe (Kurve 3Hs) beträgt 5,6 kA.



7.19 Beispiele

Beispiel 1, Stromwandler

Strom	3 kA
Kabel	kann verdreht sein
Einspeisezeit	10 Sekunden
CT Impedanz	0,4 mΩ
Stromkabellänge	5 Meter
Netzspannung	400 V

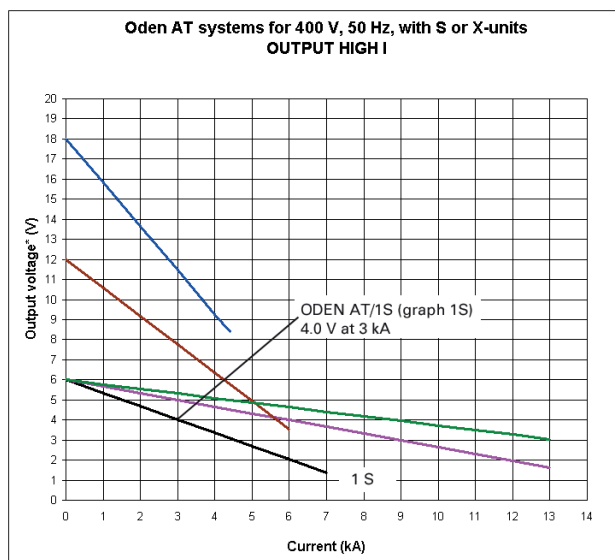
Gewählte Ausgangskonfiguration ODEN AT 1/S kann gewählt werden. Er kann 3 kA für mehr als 10 Sekunden liefern und hat 4,0 V Ausgangsspannung.

Maximal zulässige Impedanz des Prüfkreises $3,9 \text{ V} / 3 \text{ kA} = 1,3 \text{ m}\Omega$

Maximal zulässige Impedanz des Kabelsatzes $1,3 \text{ m}\Omega - 0,4 \text{ m}\Omega = 0,9 \text{ m}\Omega$

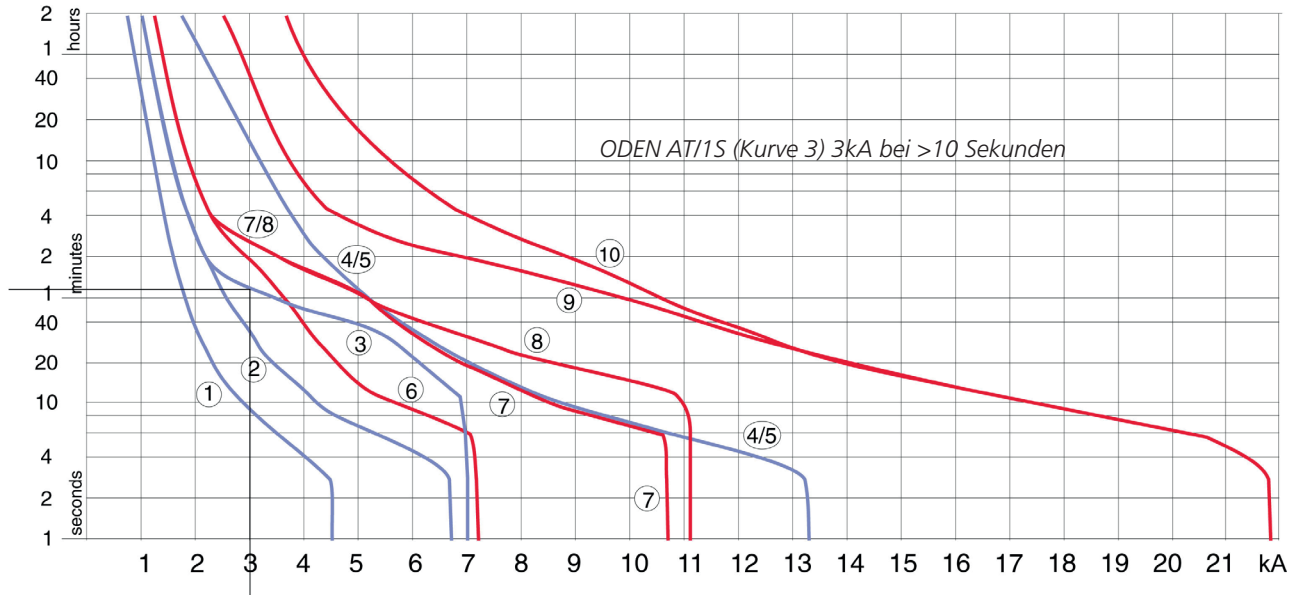
Auswahl der Stromkabel Ein Kabelsatz für 5 Meter mit 3 x 120 mm² Kabeln hat eine Impedanz von 0,8 mΩ, wenn die Kabel verdreht sind. Das Gewicht auf jeder Seite des Prüfobjekts beträgt 3 x 21,2 kg.

Eingangsstrom 46 A



Tipp

Wenn Sie der Meinung sind, dass 3 Kabel auf jeder Seite klobig sind, kann ein ODEN AT 2/S mit parallelen Einheiten gewählt werden. Die Ausgangsspannung bei 3 kA beträgt 5 V und die maximale Prüfkabelimpedanz 1,6 mΩ. Zwei Kabelsätze sind genug, da ihre Impedanz 1,1 mΩ beträgt.



Beispiel 2, Niederspannungs-Leistungsschalter

Strom	7 kA
Kabel	können nicht verdreht sein
Einspeisezeit	5 Sekunden
Schalterimpedanz	0,15 mΩ
Stromkabellänge	0,5 Meter
Netzspannung	240 V

Gewählte Ausgangskonfiguration	ODEN AT 2/S mit parallelen Einheiten kann 7 kA für mehr als 5 Sekunden liefern und hat 3,6 V Ausgangsspannung.
Maximal zulässige Impedanz des Prüfkreises	$3,6 \text{ V} / 7 \text{ kA} = 0,51 \text{ m}\Omega$
Maximal zulässige Impedanz des Kabelsatzes	$0,51 \text{ m}\Omega - 0,15 \text{ m}\Omega = 0,36 \text{ m}\Omega$
Auswahl der Stromkabel	Der Satz GA -12205 ist 0,5 m lang und hat eine Impedanz von ca. 0,5 mΩ mit unverdrillten Kabeln. 2 von diesen Kabelsätzen (einer für jede Transformatoreinheit) ergibt eine Impedanz von 0,25 mΩ. Noch besser ist es jedoch, zwei dieser Sätze GA - 12305 zu nehmen. Dies führt zu besseren Spannen und weniger Erwärmung in den Kabeln. Kurze Kabel sind preiswert und nicht schwer.
Eingangstrom	175 A

Beispiel 3, Niederspannungs-Leistungsschalter

Strom	15 kA
Kabel	können nicht verdreht sein
Einspeisezeit	5 Sekunden
Schalterimpedanz	0,1 mΩ
Abstand	0,5 Meter
Netzspannung	400 V

Gewählte Ausgangskonfiguration	ODEN AT 3/H mit parallelen Einheiten kann 15 kA für mehr als 5 Sekunden liefern und hat 2,7 V Ausgangsspannung.
Maximal zulässige Impedanz des Prüfkreises	$2,5 \text{ V} / 15 \text{ kA} = 0,17 \text{ m}\Omega$
Maximal zulässige Impedanz des Kabelsatzes	$0,17 \text{ m}\Omega - 0,1 \text{ m}\Omega = 0,07 \text{ m}\Omega$
Auswahl der Stromkabel	0,07 mΩ ist mit Standard-Kabelsätzen kaum möglich. Es sollten Kupferschienen verwendet werden, bei denen die Leitungen mit entgegengerichteten Stromrichtungen dicht beieinander sind.
Eingangstrom	136 A

Formular 1

Konfiguration & Kabel auswählen

Siehe Erläuterungen in Kapitel 7, "ODEN AT System und Stromkabel auswählen"

Erforderliche Informationen

Gewünschter Strom

_____ A

Gewünschte Lastzeit

_____ s

Abstand zum Prüfobjekt (Bitte prüfen Sie, wie kurz die zu verwendenden Kabel sein können)

_____ m

Können Stromkabel verdrillt sein?

Ja
Nein

Typ Prüfobjekt / Impedanz (nicht immer notwendig)

_____ / _____ mΩ

Verfügbare Netzspannung und ihre Stromlieferfähigkeit

_____ V _____ A

Sollte eine 240 V oder eine 400 V Version verwendet werden?

240 V Version: Manchmal höherer Bemessungsdauerbetrieb

240 V

400 V Version: Höherer Kurzzeitstrom, niedrigerer Eingangsstrom

400 V

Auswahl der ODEN AT Konfiguration

Zeit-Strom und Spannung-Strom-Diagramme prüfen in Kapitel "Technische Daten"

Konfiguration _____

Wählen Sie eine Konfiguration, die die Zeit-Strom-Anforderungen erfüllt und angemessen hohe Ausgangsspannung hat.

Reihe

Parallel

Ausgangsspannung _____ V

Berechnen der max. zulässigen Prüfkreis-Impedanz

Prüfkreis-Impedanz = Ausgangsspannung / Strom (mΩ = V / kA)

_____ mΩ

Berechnen der max. zulässigen Kabelsatz-Impedanz

Subtrahieren Sie die Prüfobjekt-Impedanz von der Prüfkreis-Impedanz

_____ mΩ

Wählen Sie Stromkabel / Anschlussklemmen

Siehe Kapitel 3 "Stromkabel und Anschlussklemmen"

Kabelsatz _____ mΩ

Anzahl Sätze _____

Impedanz aller Sätze _____ mΩ

Überprüfen Sie den Eingangsstrom

Siehe Kapitel 3 "Netzspannungsversorgung" oder Kapitel 11 "Technische Daten" Eingangsstrom

Eingangsstrom _____ A

Formular 2

Konfiguration bei Verwendung eines bestimmten Kabelsatzes auswählen	
Verwenden Sie dieses Formular, wenn Sie einen bestimmten Kabelsatz verwenden müssen. Siehe Erläuterungen in Kapitel 7, "ODEN AT System und Stromkabel auswählen"	
Erforderliche Informationen	
Anwendung	_____
Gewünschter Strom	_____ A
Gewünschte Lastzeit	_____ s
Abstand zum Prüfobjekt Bitte prüfen Sie, wie kurz die zu verwendenden Kabel sein können	_____ m
Können Stromkabel verdreht sein?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Typ Prüfobjekt / Impedanz (nicht immer notwendig)	_____ / _____ mΩ
Verfügbare Netzspannung und ihre Stromlieferfähigkeit	_____ V _____ A
Wählen Sie Stromkabel / Anschlussklemmen Siehe Kapitel 3 "Stromkabel und Anschlussklemmen"	Kabelsatz _____ mΩ
Impedanz des Prüfobjekts Am wichtigsten bei hohen Strömen und wenn Stromkabel kurz sind	_____ mΩ
Berechnen der Prüfkreis-Impedanz Prüfkreis-Impedanz = Kabelsatz-impedanz + Prüfobjekt-impedanz	_____ mΩ
Berechnen der erforderlichen Ausgangsspannung Erforderliche Spannung = Prüfkreis-impedanz x Strom ($V = m\Omega \times kA$)	_____ V
Auswahl der ODEN AT Konfiguration und Systemspannung Nun wissen Sie die erforderliche Ausgangsspannung, Lastzeit und gewünschten Strom. Wählen Sie eine Konfiguration, die sowohl die Spannung-Strom- als auch die Zeit-Strom-Anforderungen erfüllen. Siehe Diagramme in Kapitel 11 "Technische Daten"	240 V <input type="checkbox"/> 400 V <input type="checkbox"/> Konfiguration _____
400 V Version: Höherer Kurzzeitstrom, niedrigerer Eingangsstrom	Reihe <input type="checkbox"/>
240 V Version: Manchmal höherer Bemessungsdauerbetrieb	Parallel <input type="checkbox"/>
Überprüfen Sie den Eingangsstrom Siehe Kapitel 3 "Netzspannungsversorgung" oder Kapitel 11 "Technische Daten"	Eingangsstrom _____ A

8

Anwendungsbeispiele

Dieses Kapitel gibt schrittweise Erläuterungen zum Prüfen einiger spezifischer Objekte. Folgendes wird behandelt:

- Prüfen eines Niederspannungs-Leistungsschalters
- Prüfen des Übersetzungsverhältnisses eines Stromwandlers
- Prüfen der Polarität eines Stromwandlers
- Messen von Widerständen an Schaltern und elektrischen Anschlüssen (Mikroohmmeter-Messung)
- Prüfen einer direkt wirkenden Wiedereinschaltvorrichtung
- Prüfen einer Längstrennung
- Prüfen eines Erdungsgitters

8.1 Einen Niederspannungs-Leistungsschalter prüfen

Im folgenden Abschnitt wird das Prüfen eines Niederspannungs-Leistungsschalter erläutert. Zuerst wird die Auslösegrenze der Überstromstufe und die Auslösezeit gemessen. Anschließend wird der Auslösegrenzwert und die Auslösezeit des Schnellauslöseelements gemessen.

Auslösegrenzwert (Normale Erzeugung) messen

Der Strom fließt ständig, er wird nach und nach erhöht bis der Schalter auslöst. Hat der Schalter ausgelöst, wird der auf der Anzeige ablesbare Strom eingefroren und der Strom unterbrochen. Wird der Strom zum ersten Mal für eine Last erzeugt (während der Strom eingestellt wird), so stellt sich ODEN AT von selbst darauf ein, dass alle nachfolgenden Erzeugungsvorgänge beim Nulldurchgang des Stromes beginnen. Dies sorgt für verringerte transiente DC-Verlagerung beim Beginn der Einspeisung.

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Niedriger als der Auslösegrenzwert
HOLD function	ON [EIN]
AUTO OFF	STOP INPUT [STOPP EINGANG]

2] Einstellen der Stoppbedingung auf INT.

3] Starten der Erzeugung durch Drücken von <ON+TIME>.

4] Vergrößern des Stromes bis die Auslösung erfolgt (die Signalleuchte LATCHED leuchtet auf).

5] Der im Moment der Auslösung eingefrorene Wert des Stromes kann auf der Anzeige abgelesen werden.

Anmerkung

Sie können den höchsten Stromwert während eines Schaltvorgangs ablesen, indem Sie wiederholt <ESC> drücken, bis nach einem Stromwert "max" erscheint. Dieser Wert sollte für Prüfobjekte verwendet werden, deren Impedanz sich während des Schaltvorgangs ändert.

bis Sie den niedrigsten Strom finden, der die Schnellauslösung ermöglicht.

Zeit der Schnellauslösung messen

- 1] Steigern Sie den Strom deutlich über den Auslösewert.
- 2] Starten Sie eine Einprägung und lesen die Zeit auf der Anzeige ab.

Auslösezeit messen

- 1] Stellen Sie den Strom auf einen Wert, der deutlich über der Auslösegrenze liegt. Der Ablauf wird in Abschnitt 7.3 beschrieben. Verwenden Sie die Funktion I/30 (Schritt 2-6 in Abschnitt 7.3), falls Sie den Strom einstellen möchten, ohne dass der Schalter arbeitet.

Anmerkung

Setzen Sie die INT-Funktion außer Kraft, wenn Sie mit I/30 arbeiten.

- 2] Einstellungen:

HOLD	ON [EIN]
AUTO OFF	STOPP EINGABE
STOP INPUT	INT

- 3] Starten Sie die Erzeugung durch Drücken von <ON+TIME> oder <MOM ON>.
- 4] Zeit und Strom über die Anzeige ablesen.

Schnellauslösung messen

Beim Prüfen der Schnellanregung kann eine manuell gesteuerte momentane Stromeinprägung durch Drücken der Taste <MOM ON> erreicht werden. Dies erlaubt Ihnen, die Schnellauslösung des Geräts bei kleinstem Ausschaltstrom herauszufinden ohne eine Auslösung mit der Überstromstufe zu erreichen.

- 1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
CURRENT ADJUST	Nahe am Auslösegrenzwert
HOLD function	ON [EIN]

- 2] Einstellen der Stoppbedingung auf INT.
- 3] Auswahl einer passenden Stromeinstellung.
- 4] Kurz <MOM ON> drücken. Die Zeit, in der der Strom fließt, muss kürzer sein als die Zeit für die Überstrom-Auslösezeit-Stufe. Sie können auch die zeitbegrenzte Stromerzeugung wählen (MAXIMALZEIT), siehe Abschnitt 7.13 "Messung Ansprechgrenzen".
- 5] Verändern Sie die Stromeinstellung immer um ein wenig und wiederholen Sie den Vorgang ab vorherigem Schritt 3 so lange

8.2 Übersetzungsverhältnis eines Stromwandlers prüfen

Diese Prüfung bestimmt, ob der Stromwandler das richtige Übersetzungsverhältnis hat oder nicht. Während der Prüfung wird der Strom in die Primärseite eines Stromwandlers eingepreßt. Auf der Sekundärseite jeder Sekundärwicklung wird mit dem zweiten Amperemeter (A-Meter 2) von ODEN AT gemessen.



WARNUNG

Sorgen Sie dafür, dass Sie alle anwendbaren Sicherheitsvorschriften einhalten und Vorsichtsmaßnahmen, die mit der Spannungsfestigkeit auf der Sekundärseite zusammenhängen, berücksichtigt wurden. Die Sekundärseite des Wandlers muss während der Einprägung geschlossen sein.

1] Grundeinstellung:

OPERATE	OFF [AUS]
EINHEIT A-METER 1	AMPERE

- 2] Schließen Sie den Ausgang von ODEN AT an die Primärklemmen des Stromwandlers an.
- 3] Schließen Sie das zweite Amperemeter (A-METER 2) von ODEN AT an die Wicklung des Stromwandlers, die geprüft werden soll, an. Vergewissern Sie sich, dass diese Wicklung nicht an irgendeinen anderen Kreis angeschlossen ist.
- 4] Aktivieren Sie A-METER 2 unter der Menübezeichnung "A-METER 2" in der Menüoption <V/A METER>
- 5] Wählen Sie "NENNSTR A-METER 2" aus und stellen Sie den sekundären Nennstrom für den Stromwandler ein. Sie können ihn z.B. auf 5 A stellen.
- 6] Wählen Sie "EINHEIT A-METER 2" aus und wählen dann "Trf.Verh.".
- 7] <ON+TIME> drücken.
- 8] Den gewünschten Primärstrom einstellen. Daraufhin erscheinen auf der Anzeige sowohl der Primärstrom als auch das aktuelle Übersetzungsverhältnis.

Beispiel

1000 A eingepreßt auf einen Wandler mit einem Verhältnis von 5000/5

5,107 s	
1,00 kA	5000/5 A

Anmerkung

Eine andere Methode besteht darin, zum Messen des Übersetzungsverhältnisses zwischen dem primären und sekundären Strom die Einheit für das Amperemeter 1 auf "I1/I2" zu stellen. Versuchen Sie allerdings nicht, die beiden Methoden zu kombinieren.

8.3 Polarität eines Stromwandlers messen

Sie können eine Polaritätsprüfung durchführen, um festzustellen, ob die Stromrichtung in einem Wandler richtig ist oder nicht.



WARNUNG

Machen Sie diese Zusammenschaltung niemals während der Erzeugung des Stromes. Wenn Sie es tun, können Sie sich gefährlicher Hochspannung aussetzen.

Bei dieser Prüfung geht es um die Bestätigung, dass die Klemme S1 (X1) auf der Sekundärseite positiv ist im Verhältnis zur Klemme S2 (X2), wobei die Klemme P1 (H1) auf der Primärseite positiv ist bezüglich Klemme P2 (H2).

1] Grundeinstellung:

OPERATE	OFF [AUS]
---------	-----------

- 2] Schließen Sie diejenige Ausgangsklemme von ODEN AT, die mit einem Punkt (·) markiert ist, an P2 (H2) auf der Primärseite des Stromwandlers an.
- 3] Verbinden Sie die andere Ausgangsklemme mit P1 (H1).
- 4] Der Anschluss vom A-METER 2, der mit einem Punkt (·) markiert ist, wird an S2 (X2) auf der Sekundärseite des Stromwandlers angeschlossen.
- 5] Die andere Buchse des A-METER 2 wird mit S1 (X1) verbunden.
- 6] Aktivieren Sie das zweite Amperemeter (A-METER 2) von ODEN AT in der Menüoption <V/A METER> unter dem Menükopf "A-METER 2"
- 7] Drücken Sie die Taste <ESC> (normalerweise zweimal) bis das Zeichen für Grad ("°") links oben auf dem Fenster erscheint.
- 8] <ON+TIME> drücken.
- 9] Erhöhen Sie den Strom so lange bis ein stabiler Phasenwinkel auf der Anzeige erscheint.
- 10] Ist der Phasenwinkel nahe bei 0° oder 359°, ist die Polarität korrekt. Ist der Phasenwinkel 180°, ist die Polarität nicht korrekt.
- 11] Drücken Sie <OFF>.
- 12] Schließen Sie die für das A-METER 2 verwendeten Kabel an die anderen sekundären

Wicklungen an und kontrollieren Sie diese auf die gleiche Art.

Abb. 8.1 zeigt das Muster einer Zusammenschaltung.

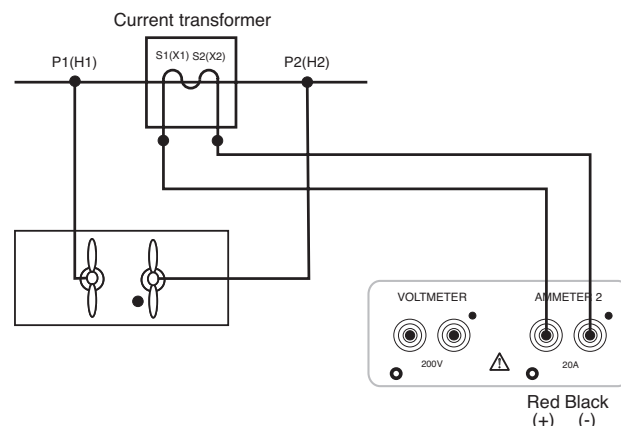


Abb 8.1

8.4 Widerstände an Schaltern und elektrischen Anschlüssen Messen (Mikroohmmeter-Messung)

Sie können den Widerstand eines Schalters oder eines Anschlusses dadurch messen, dass Sie ODEN AT auf Mikroohmprüfung einstellen.



WARNUNG

Sie müssen sicherstellen, dass sämtliche Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Sie müssen ferner sicherstellen, dass sämtliche örtlichen Sicherheitsvorschriften, die die Arbeit mit Hochspannungseinrichtungen betreffen, befolgt werden.

Bevor Sie ODEN AT an einen Schalter anschließen, müssen Sie sicherstellen, dass der Schalter geschlossen und auf einer Seite geerdet ist.

Messen Sie keine Freiluft-Hochspannungs-Leistungsschalter wegen des Risikos von kapazitiv gekoppelten Strömen. Sie können Gefährdung und/oder Schaden verursachen.

Falls die erzeugten Ströme durch einen Stromwandler fließen, muss die Schutzrelais-einrichtung blockiert werden, damit sie nicht unbeabsichtigt auslöst.

Messen Sie den Widerstand eines Objekts, welches hohe Kernverluste hat, so hat der gemessene Widerstand einen Fehler. Hochinduktive Objekte können ebenfalls zu fehlerbehafteten Ablesungen führen.

Die Genauigkeit ist am höchsten, wenn die Strom- und Spannungsmessung in einem Bereich über 50 % des Messbereichs liegen.

1] Schließen Sie die Stromkabel von ODEN AT und die Fühlerkabel zwischen dem Voltmeter von ODEN AT und dem Leistungsschalter an. Die Kabel jedes Kabelsatzes sollten so dicht wie möglich beieinander liegen, d.h. es sollte möglichst wenig Lücken geben, durch die magnetische Störungen durchreichen und Störungen verursachen können.

2] ODEN AT einschalten.

3] Grundeinstellung:

OPERATE:	OFF [AUS]
----------	-----------

4] Menüoption <APPLICATION> drücken.

5] Den Knopf <CHANGE> drehen, bis "MIKRO-OHMMETER" auf der Anzeige erscheint. Danach <ENTER> drücken.

ODEN AT wird sich nun automatisch für die Mikroohmmessung wie folgt konfigurieren:

- Das Voltmeter wird auf den niedrigsten Bereich gestellt.
- Der Bereich des Amperemeters ist auf "AUTO" gestellt.

6] HOLD aktivieren

7] Wenn Sie zeitbegrenzte Erzeugung möchten, aktivieren Sie MAX TIME [MAX ZEIT] und stellen die gewünschte maximale Erzeugungzeit ein.

8] <ON+TIME> drücken und den gewünschten Strom einstellen.

9] Strom und $\mu\Omega$ -Werte werden angezeigt. Beispiel:

Zeit

60.31s $\mu\Omega$ M

Strom

3.15kA 50 $\mu\Omega$

Widerstand in Mikroohm

10] Um ODEN AT auf Normalbetrieb zurückzustellen, drücken Sie die Taste <APPLICATION> und drehen am Knopf <CHANGE> so lange bis in der Anzeige "NORMAL USE" [NORMAL-BETRIEB] erscheint. Drücken Sie <ENTER> und ODEN AT wird auf Normalbetrieb zurückgesetzt.

8.5 Einer direkt wirkende Wiedereinschaltvorrichtung prüfen

Das Einstellen des Stromes sowie das Testen des Anzugswertes wird auf die gleiche Art durchgeführt wie das Prüfen von Niederspannungs-Leistungsschaltern, siehe Abschnitt 8.1.

ODEN AT wird einen Strom fließen lassen bis <OFF> gedrückt wird oder eine voreingestellte maximale Erzeugungszeit erreicht wurde. Nachdem der Zyklus abgeschlossen ist, werden die nachstehenden Messungen gesichert und angezeigt:

- Anzahl der Ausschaltungen (wie häufig wurde der Strom unterbrochen)
- Die gesamte, zusammengefasste Zeit, die der Wiedereinschaltzyklus beansprucht (d.h. von der ersten Auslösung der Wiedereinschaltvorrichtung bis zur letzten Auslösung)
- Auslöse- und Wiedereinschaltzeiten
- Der Strom bei den ersten vier Auslösevorgängen.

Der gezeigte Wert ist der Durchschnitt des Stroms zu Beginn und am Ende des Vorgangs.

Zeitprüfung

- 1] Strom einstellen, <APPLICATION> sollte auf "NORMAL" eingestellt werden, siehe 8.1.
- 2] Menüoption <APPLICATION> drücken.
- 3] Den Knopf <CHANGE> drehen, bis "WIEDEREINPRÜFUNG" im Anzeigefenster erscheint, danach <ENTER> drücken. ODEN AT wird nun als Prüfeinrichtung für automatische Wiedereinschaltvorrichtungen arbeiten.

Beachte

Der Bereich für A-METER1 wird automatisch auf "LOW" (Niedrig) umgestellt.

Die Möglichkeit HOLD ist bei WIEDEINPRÜFUNG nicht aktiv. Möchten Sie die Möglichkeit HOLD nutzen, müssen Sie vorübergehend nach NORMAL zurückgehen.

- 4] Wenn Sie die zeitbegrenzte Messung bevorzugen, aktivieren Sie MAXIMALZEIT und stellen Sie die gewünschte maximale Erzeugungszeit ein.
- 5] Zum Starten der Prüfung <ON+TIME> oder <MOM ON> drücken.
ODEN AT erzeugt nun kontinuierlich einen Strom, während die direkt wirkende automatische Wiedereinschaltvorrichtung abwechselnd auslöst und wieder einschaltet. Jedes

Mal, wenn der Strom unterbrochen wird, erhöht sich die Anzahl der Vorgänge ("OP" auf der Anzeige) um einen Wert. ODEN AT speichert die Auslöse- (Ausschalt-)zeiten, Wiedereinschaltzeiten und die Ströme, welche maßgebend waren, damit die Auslösung und Wiedereinschaltung stattfinden konnte.

- 6] Die Erzeugung endet durch Drücken von <OFF> oder wenn die voreingestellte zeitbegrenzte Erzeugungsdauer (MAXIMALZEIT) erreicht ist.
Die Anzeige zeigt

Gesamtzeit bis AUS	10.00s	RECL.	
Aktueller Strom	0A	3:OP	Anzahl Vorgänge

- 7] Drücken Sie <ENTER>, wird das Prüfergebn über die serielle Schnittstelle ausgegeben, siehe Anhang 1.
- 8] Um mehr Informationen auf der Anzeige zu bekommen, drücken Sie <ESC>:

Ges. Wiedereinschaltzeit ¹⁾	9.015sTot	3:OP	
Erster Auslöseimpuls	985ms T1	39A	Strom bei T1
1) vorausgesetzt, das die Erzeugung bis zum Abschluss andauert			

- 9] Weitere Informationen auf dem Display werden gezeigt, wenn Sie den <CHANGE>-Knopf drehen.
- 10] Zum Starten einer neuen Prüfung <ON+TIME> drücken.
- 11] Um ODEN AT auf Normalbetrieb zurückzustellen, drücken Sie die Taste <APPLICATION> und drehen Sie am Knopf <CHANGE> bis "NORMABETRIEB" im Anzeigefenster erscheint. Drücken Sie <ENTER> und ODEN AT ist für den Normalbetrieb zurückgesetzt.

8.6 Eine Längstrennung prüfen

Sie können eine Längstrennung prüfen, indem die Einstellungen von ODEN AT entsprechend geändert werden. Hierbei sendet ODEN AT eine festgelegte Anzahl von Stromimpulsen aus, die jenen entsprechen, die man von einer direkt wirkenden Wiedereinschaltvorrichtung erhalten würde. Nachdem der Zyklus vollständig ist, wird folgendes gespeichert und angezeigt:

- Anzahl der Stromimpulse (Häufigkeit der Stromunterbrechung)
- Die gesamte, aufgelaufene Zeit (d.h. von der ersten Auslösung der Wiedereinschaltvorrichtung bis zur letzten)
- Auslöse- und Wiedereinschaltzeiten
- Der Strom bei den ersten vier Auslösemöglichkeiten

Im Vorgriff zur Prüfung können 4 verschiedene Impulsdauerzeiten (T1 - T4) und die Wiedereinschaltzeit (R1 - R4) eingestellt werden.

Beachte

Nach Impuls T4 und R4 wird ein Impuls T5 und R5 erzeugt werden. T5 und R5 sind identisch mit T1 und R1. Verwenden Sie die Funktion "MAX TIME", um die Anzahl der Impulse zu begrenzen.

- 1] Gewünschten Strom einstellen, für Details siehe Abschnitt 7.3 "Einstellen des gewünschten Stroms".
- 2] Drücken der Menüoption <APPLICATION>.
- 3] Am Knopf <CHANGE> drehen, bis im Anzeigefenster "SECTIONALIZER" erscheint, danach <ENTER> drücken.
- 4] Einstellen der Zeit T1 mit dem Knopf <CHANGE> und <ENTER> drücken.
- 5] Die Zeiten für R1, T2, R2 usw. auf gleiche Weise einstellen und <Application> drücken.
- 6] Möchten Sie eine zeitbegrenzte Erzeugung, aktivieren Sie MAXIMALZEIT und stellen die gewünschte, maximale Erzeugungszeit ein.
- 7] Drücken Sie <ON+TIME> oder <MOM ON> zum Starten der Prüfung.
- 8] Die Erzeugung hört auf, wenn Sie <OFF> drücken oder die Taste <MOM ON> loslassen, bzw. wenn die MAXIMALZEIT erreicht wurde.

Gesamtzeit bis OFF	10.00s	SECT.	
Tatsächlicher Strom	0A	2:OP	Impulse bis Abschaltung

9] Drücken Sie <ENTER>, wird das Prüfergebnis über die serielle Schnittstelle ausgegeben, siehe Anhang 1.

10] Um mehr Informationen auf der Anzeige zu bekommen, drücken Sie <ESC>

Gesamtzeit akk.	9.786Tot	2: OP	
Dauer des Impulses T1	214ms T1	38A	Strom bei T1

11] Mit dem Knopf durchblättern, um die Zeiten für R1, T2, R2 usw. zu erhalten.

12] Wenn Sie <ON+TIME> drücken, wird eine neue Prüfung des Längstrenners gestartet.

13] Um ODEN AT auf Normalbetrieb zurückzustellen, drücken Sie die Taste <APPLICATION> und drehen Sie am Knopf <CHANGE> bis "NORMALBETRIEB" im Anzeigefenster erscheint. Drücken Sie <ENTER> und ODEN AT ist für den Normalbetrieb zurückgesetzt.

8.7 Ein Erdungsgitter prüfen

Die beste Methode ein Erdungsgitter auf Unterbrechungsfreiheit zu prüfen, ist die Hochstrom-Methode. Ein ODEN AT mit der Transformatoreinheit vom Typ X ist für diese Art von Prüfungen besonders geeignet. Hier beschreiben wir, wie solche Prüfungen mit ODEN AT durchgeführt werden.

Ein Strom von 300 A wird zwischen eine Bezugs-Erdungselektrode (üblicherweise ein Erdungspunkt eines Transformators) und dem zu prüfenden Gitter eingepreßt.

Ein zu erfüllendes Kriterium, bevor ein Erdungsnetzwerk abgenommen werden kann, besteht darin, dass mindestens 50% des gesamten eingepreßten Stromes durch das Netzwerk fließen müssen. Darüberhinaus darf der Spannungsabfall nicht mehr als 0,1 V/Meter betragen.

Schließen Sie den Ausgang, den Sie für Ihre Messung vorgesehen haben (beispielsweise den 30 V/60 V Ausgang bei einer Transformatoreinheit vom Typ X) an die Einprägepunkte an. Danach schließen Sie als Ergänzung den Eingang des Voltmeters an die Einprägepunkte an.

1] Grundeinstellungen:

OPERATE	OFF [AUS]
Voltmeter	Aktiviert in der Menüoption <V/A METER>.
HOLD funktion	ON [EIN]

- 2] Stellen Sie ODEN AT ein, 300 A zu erzeugen. Erlauben Sie, dass der Strom ungefähr drei Minuten fließt.
- 3] Danach messen Sie den Anteil des Stromes, der über das Erdungsnetzwerk fließt und mit einem Zangenamperemeter den Teil, der über andere Wege streut.
- 4] Lesen Sie das Voltmeter ab. Der Spannungsabfall darf nicht mehr als 0,1 V/Meter betragen.

9 Fehlerbeseitigung

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfen
ODEN AT liefert keinen Strom	Überprüfen Sie den Klein-Leistungsschalter (Sicherungsautomaten) F2	
	Überhitzung hat den thermischen Schutz ausgelöst	Er stellt sich automatisch wieder zurück, wenn sich ODEN AT abgekühlt hat.
	Unterbrochener Kreis	Überprüfen Sie die Anschlüsse am Prüfobjekt. Wird ein Schalter geprüft, nachschauen, ob er geschlossen ist Überprüfen Sie den Anschluss zwischen Steuereinheit und Transformatoreinheit. Bei Zusammenschaltung in Reihe schauen Sie nach, ob ein Kabel für die serielle Verbindung verwendet wurde und dies richtig angeschlossen ist.
Keine Möglichkeit, ODEN AT einzuschalten. Die Anzeige ist dunkel	Die Sicherung F1 ist durchgebrannt	Kontrollieren Sie Sicherung F1 (auf der linken Seite der Steuereinheit).
	Keine Netzspannung	Schauen Sie nach, ob das Netzkabel richtig gesteckt ist und die Netzspannung vorhanden ist.
Erzeugung stoppt sofort	Stoppbedingung ist auf INT gestellt und F2 ist aus.	F2 einschalten
	Stoppbedingung ist auf INT gestellt und der Ausgangskreis ist offen.	Stoppbedingung ändern oder Ausgangskreis schließen Stoppbedingung ist auf INT gestellt und der Ausgangsstrom beträgt weniger als 1,5 % des Messbereichs vom Amperemeter 1, siehe 11.8 Strom erhöhen, Messbereich oder Ausgang mit niedrigeren Bereichen verwenden. Beachte: Die Reihenschaltung von Transformatoreinheiten verringert die Messbereiche
Erzeugung hört nicht auf, obwohl Schalter geöffnet hat.	Nullpunkt-Offset muss kalibriert werden, siehe Abschnitt 10.2 "Kalibrierung des Offsets"	
Unerwarteter Ausgangsstromwert	Ungenauere Einstellungen im Block OUTPUT auf der Bedienfläche.	Auswahl von HIGH I, wenn der Hochstrom-Ausgang verwendet wird.
		Auswahl von 0 - 30/60 V, falls der Niedrigstrom-Ausgang bei einer Transformatoreinheit vom Typ X verwendet wird.
		Auswahl von PARALLEL, falls die Transformatoreinheiten parallel zusammengeschaltet sind oder Sie nur eine Transformatoreinheit verwendet haben.
	Auswahl von SERIES, falls die Transformatoreinheiten in Reihe zusammengeschaltet sind.	
	"SERIES" ist im Block OUTPUT ausgewählt und nicht verwendete Transformatoreinheiten sind an die Steuereinheit angeschlossen.	Trennen Sie nicht verwendete Transformatoreinheiten
ODEN AT ist für DC-Messung eingestellt während AC erzeugt wird oder umgekehrt. (Der Fehler wird ca. 10 % sein)	Korrekte Einstellung für DC-Messung auswählen (Untermenü-System)	
Das Prüfobjekt hat eine höhere Impedanz wie ursprünglich angenommen	Erhöhen Sie die Spannung, die von ODEN AT geliefert wird entweder durch Zusammenschalten der Transformatoreinheiten in Reihe oder durch Verwendung des Niedrigstrom-Ausgangs bei einer Transformatoreinheit vom Type X	

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfen
Der Leistungsschalter (Sicherungsautomat) F2 oder die Netzsicherung löst aus	Hoher Inrush-Strom wegen der Remanenz	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alle Transformatoreinheiten trennen. 2. Einstellen des Knopfes <FINE> im Block CURRENT ADJUST auf 40 % 3. Drücken Sie <ON+TIME> und drehen Sie den Knopf bis auf 100 %, anschließend herunter auf 0 %. 4. Anschließen einer Transformatoreinheit. Keine Last sollte angeschlossen sein. 5. <ON+TIME> drücken und Einstellen des Knopfes <FINE> auf 100 %. 6. Langsam die Regelung COARSE auf das Maximum erhöhen. 7. Drücken Sie <OFF>, die Regelungen COARSE und FINE auf 0 stellen. 8. Schließen Sie die nächste Transformatoreinheit ohne Last an und wiederholen Sie den Vorgang ab Schritt 5. <p>Beachte Tauchen beim Schritt 6 Fehler auf, versuchen sie, durch Belastung etwas Strom aus der Einheit zu ziehen. Sollten im Schritt 6 bei der zweiten oder dritten Transformatoreinheit Probleme auftauchen, machen Sie mit der zuletzt zugefügten Transformatoreinheit weiter.</p>

Fehlermeldungen

Folgende Fehlermeldungen können auf der Anzeige erscheinen:

Meldung	Ursache	Abhilfe
"X Einheit nicht installiert"	Bei OUTPUT haben Sie 0-30/60 V ausgewählt, um den Strom aus dem Niedrigstrom-Ausgang zu messen, aber bei der Transformatoreinheit gibt es keinen Niedrigstrom-Ausgang.	Brechen Sie die Auswahl 0-30/60 V ab oder schließen Sie eine Transformatoreinheit an, die einen Niedrigstrom-Ausgang hat.
"Einheiten verschiedene Einstellungen"	Bei OUTPUT wollen Sie den Strom des 0-30/60 V Niedrigstrom-Ausgangs messen, wobei die Schalter der Transformatoreinheiten unterschiedlich eingestellt sind.	Sorgen Sie dafür, dass die Schalter der Transformatoreinheiten gleich eingestellt sind.
"Verschiedene Einheiten"	Sie haben Transformatoreinheiten unterschiedlichen Typs miteinander verbunden.	Verbinden von Transformatoreinheiten mit gleichem Typ

Messfehler

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfen
Kein Ablesen beim Voltmeter und Amperemeter 2	Das Messinstrument ist nicht aktiviert.	Aktivieren Sie das Messinstrument in der Menüoption <V/A-METER>, falls die Signalleuchte nicht leuchtet.
Zeit "0.000s" ist angezeigt, aber Erzeugung dauert an.	Die Stoppbedingung ist aktiviert, aber AUTO OFF ist nicht aktiviert.	Drücken Sie <RESET>, falls die Erzeugungszeit angegeben werden soll.
"----- A" oder "----- V" ist angezeigt	Da die Messzeit zu kurz war, kann die Funktion HOLD keine eingefrorenen Werte darstellen oder es war zu wenig Zeit, um den Bereich automatisch zu bestimmen.	Erhöhen Sie die Messzeit oder bestimmen Sie einen festen Bereich.
"----- OFA" oder "OFV" ist angezeigt.	Die Größe des Eingangssignals war für den festgestellten Bereich zu groß oder der Bereich AUTO hatte nicht genügend Zeit, bei der hohen Geschwindigkeitsperiode richtig zu arbeiten ("OF" = Overflow, Überlauf).	Neue Messung durchführen oder einen festen Bereich auswählen.
"AMP2=0A AMP1=0A" ist angezeigt	Da der Messstrom 0 ist, kann kein Verhältnis berechnet werden.	Strom erzeugen
"**** A" ist angezeigt	Das Amperemeter kann den gemessenen Wert nicht anzeigen, da <ul style="list-style-type: none"> • Transformatoreinheiten von unterschiedlichem Typ • Transformatoreinheit unbekannt, da sie nicht kalibriert ist. 	Schließen Sie Transformatoreinheiten vom gleichen Typ an oder die Transformatoreinheit kalibrieren.
Unerwartet lange Auslösezeit während des Prüfens der Schnellauslösung bei einem Leistungsschalter		Erhöhen Sie das INT-Level oder verwenden Sie einen Bereich oder Ausgang mit höherer Strombemessung.

10 Kalibrierung

10.1 Allgemein

Sie können Amperemeter 1, Amperemeter 2 und das Voltmeter kalibrieren. Die Zeitbasis im ODEN AT ist quartzgesteuert und erfordert keine Kalibrierung, kann aber gegen einen externen Zeitmesser kontrolliert werden.

Die Steuereinheit und die Transformatoreinheiten müssen zusammen kalibriert werden. Es ist empfehlenswert, dass Sie Ihren ODEN AT einmal im Jahr kalibrieren, außerdem dann, wenn eine neue Transformatoreinheit dem System zugefügt wird oder wenn das System extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt wurde.

Bezüglich der Kalibrierung der Skalenfaktoren empfehlen wir, dass diese bei 2/3 des Messbereichs oder bei 2/3 vom höchsten Nennstrom Ihres ODEN AT-Systems durchgeführt wird (siehe Technische Daten des Ausgangs, Kap. 11). Sie können jedoch auch bei anderen Werten kalibrieren. Sollte ein besonderer Wert wichtig sein, kann auch bei diesem Wert kalibriert werden.

10.2 Offset-Kalibrierung

Der Nullpunkt-Offset für Amperemeter 1, Amperemeter 2 und das Voltmeter ist kalibriert.

- 1] Stellen Sie sicher, dass keine Stromeinheiten an die Steuereinheit angeschlossen sind und der Eingang für Amperemeter 2 offen ist.
- 2] Schließen Sie den Eingang des Voltmeters kurz (d. h. die Spannung sollte 0 V betragen).
- 3] Drücken Sie die Taste <SYSTEM>.
- 4] Bei gleichzeitigem Drücken der Tasten <ESC> und <ENTER> drehen Sie den <CHANGE>-Knopf schnell im Uhrzeigersinn, bis „CALIBRATION“ im Display erscheint. <ENTER> drücken, um fortzufahren.
- 5] Wählen Sie „0 DC OFFSET“ und drücken Sie <ENTER>.
- 6] Warten Sie einige Sekunden, bis die Relais nicht mehr klicken. Drücken Sie dann erneut <ENTER>. Nun wird die DC-Offset-Kalibrierung durchgeführt.
- 7] Drücken Sie zweimal <ESC>, um das Kalibrieremenü zu verlassen.
- 8] Trennen Sie das Kabel vom kurzgeschlossenen Voltmeter.

10.3 Kalibrierung des Skalenfaktors, Amperemeter 1

Skalenfaktor, Bereich NIEDRIG

- 1] Drücken Sie den Menüpunkt <AMMETER> und ändern Sie den Bereich mit der Taste „ENTER“ auf „LOW“. Drehen Sie den MENU-Knopf, um „Low“ auszuwählen. Drücken Sie „ENTER“, um den Vorgang zu bestätigen. Drücken Sie dann <AMMETER>, um das Menü zu verlassen.
- 2] Schließen Sie ein Referenz-Amperemeter an den Stromausgang an.
- 3] Aktivieren Sie die Funktion HOLD durch Drücken der Taste <HOLD>. Die Lampe in der Taste HOLD leuchtet auf.
- 4] Drücken Sie die Taste <MOM ON> und stellen Sie den Strom mit dem Hauptknopf auf etwa 2/3 des unteren Bereichs ein (siehe Kapitel 11.8 Amperemeter 1). Notieren Sie sich den Referenzwert des Amperemeters.
- 5] Lassen Sie die Taste <MOM ON> los.

Beachte

Die Signalleuchte in der <HOLD>-Taste sollte blinken.

- 6] Drücken Sie die Menüoption SYSTEM.
- 7] Drehen Sie solange am Knopf <CHANGE> bis auf der Anzeige "KALIBRIERUNG" erscheint. Zum Bestätigen <ENTER> drücken.
- 8] Wählen Sie "A-METER 1" und drücken Sie <ENTER>.
- 9] Drehen Sie den <CHANGE>-Knopf, bis der aktuelle Wert auf dem Display mit dem zuvor notierten Referenz-Amperemeterwert übereinstimmt. Drücken Sie <ENTER>, um die Kalibrierung zu bestätigen.

Skalenfaktor, Bereich HOCH

- 1] Drücken Sie die Menüoption <AMMETER> und wechseln in den Bereich "HIGH". Drücken Sie zum Bestätigen <ENTER> und anschließend <AMMETER>, um das Menü zu verlassen.
- 2] Der restliche Ablauf ist der gleiche wie in den Schritten 2-8 im Bereich "NIEDRIG".

10.4 Skalenfaktor für die Funktion I/30

- 1] Schauen Sie nach, dass die Funktion I/30 ausgeschaltet ist.
- 2] Aktivieren Sie die HOLD-Funktion durch Drücken von <HOLD> (die LED in der Taste leuchtet auf).
- 3] Drücken Sie die Taste <MOM ON> und erhöhen Sie die Stromstärke mit dem Hauptknopf. Stellen Sie den Strom auf mindestens 2/3 des Bereichs ein. Die LED in der HOLD-Taste beginnt zu blinken.

Beachte

Merken Sie sich den Stromwert für Amperemeter 1, welcher in der Anzeige angegeben wird.

- 4] Aktivieren Sie die Funktion I/30.
- 5] Taste <MOM ON> drücken und für eine Sekunde niederhalten. Die LED in der Taste HOLD sollte zu blinken anfangen.
- 6] Drücken der Menüoption <SYSTEM>.
- 7] Drehen Sie den Knopf <CHANGE> so lange bis auf der Anzeige "KALIBRIERUNG" erscheint. Zur Bestätigung <ENTER> drücken.
- 8] Wählen Sie "A-METER 1" und drücken Sie <ENTER>. In der rechten, oberen Ecke auf der Anzeige erscheint "I/30".
- 9] Drehen Sie so lange am Knopf <CHANGE> bis der Stromwert auf der Anzeige gleich dem Wert der vorherigen Messung im Schritt 3 ist. Zum Bestätigen der Kalibrierung <ENTER> drücken.
- 10] Drücken Sie „ESC“, um das Kalibrieremenü zu verlassen.
- 11] Überprüfen Sie den kalibrierten Wert. Dieser darf nicht mehr als 7% abweichen.

Beachte

Die Funktion I/30 ist nur dafür vorgesehen, eine grobe Einregelung bei großen Strömen zu ermöglichen. Deshalb ist die Angabe nur ungefähr.

10.5 Kalibrierung des Skalenfaktors, Amperemeter 2

Skalenfaktor, Bereich 0-2 A

- 1] Drücken Sie den Menüpunkt <V/A METER>, wählen Sie „AMMETER 2“ mit dem Drehknopf aus, drücken Sie zweimal <ENTER> und anschließend noch einmal <ENTER>.
- 2] Wählen Sie mit dem Drehknopf den Bereich „0 – 2 A“ aus und drücken Sie <ENTER>. Drücken Sie <V/A METER>, um das Menü zu verlassen.
- 3] Schließen Sie eine AC-Stromquelle und ein AC-Referenz-Amperemeter an den Eingang A-METER 2 an.
- 4] Regeln Sie den Strom aus der AC-Stromquelle auf 1,3 A ein (2/3 des Endbereichs).
- 5] Aktivieren Sie die Funktion HOLD.
- 6] Drücken Sie die Taste <MOM ON> und halten Sie sie eine Sekunde lang gedrückt. Die HOLD-Taste sollte zu blinken beginnen. Notieren Sie das Ergebnis des Referenz-Amperemeters.
- 7] Drücken Sie die Menüoption <SYSTEM>.
- 8] Drehen Sie so lange am Knopf <CHANGE> bis auf der Anzeige „KALIBRIERUNG“ erscheint. Zur Bestätigung <ENTER> drücken.
- 9] Wählen Sie mit dem Drehknopf „AMMETER 2“ aus und drücken Sie <ENTER>.
- 10] Drehen Sie so lange am Knopf <CHANGE> bis der Stromwert auf der Anzeige mit dem auf dem Referenz-Amperemeter übereinstimmt. Zur Bestätigung der Kalibrierung <ENTER> drücken.
- 11] Drücken Sie zweimal „ESC“, um das Kalibrieremenü zu verlassen.

Skalenfaktor, Bereich 0-20 A

- 1] Drücken Sie die Menüoption <V/A METER>, wählen Sie „AMMETER 2“ aus drücken Sie zweimal <ENTER>.
- 2] Wählen Sie mit dem Drehknopf den Bereich „0 – 20 A“ aus und drücken Sie <ENTER>. Drücken Sie <V/A METER>, um das Menü zu verlassen.
- 3] Der übrige Ablauf ist der gleiche wie der für den Bereich 0-2 A, folgen Sie den Schritten 3-10. Kalibrierung bei 13 A (2/3 des Endbereichs).

10.6 Kalibrierung des Skalenfaktors, Voltmeter

Skalenfaktor, Bereich 0-0,2 V

- 1] Drücken Sie die Menüoption <V/A METER>, wählen Sie „VOLTMETER“ aus drücken Sie zweimal <ENTER>.
- 2] Wählen Sie mit dem Drehknopf den Bereich „0 – 0,2 V“ aus und drücken Sie <ENTER>. Drücken Sie <V/A METER>, um das Menü zu verlassen.
- 3] Schließen Sie eine DC-Spannungsquelle und ein DC-Referenz-Voltmeter an den Eingang VOLTMETER an.
- 4] Regeln Sie die Spannung aus der DC-Spannungsquelle auf etwa 0,133 V (2/3 des Endbereichs) ein.
- 5] Aktivieren Sie die Funktion HOLD.
- 6] Taste <MOM ON> drücken und für eine Sekunde niederhalten. Die LED in der Taste HOLD sollte zu blinken anfangen. Notieren Sie den Wert des Referenzvoltmeters.
- 7] Drücken Sie die Menüoption <SYSTEM>.
- 8] Drehen Sie so lange am Knopf <CHANGE> bis auf der Anzeige „KALIBRIERUNG“ erscheint. Zur Bestätigung <ENTER> drücken.
- 9] Wählen Sie „VOLTMETER“ und drücken Sie <ENTER>.
- 10] Drehen Sie den <CHANGE>-Knopf, bis der Spannungswert auf dem Display mit dem auf dem Referenzvoltmeter übereinstimmt. Zur Bestätigung der Kalibrierung <ENTER> drücken.
- 11] Drücken Sie zweimal „ESC“, um das Kalibrieremenü zu verlassen.

Skalenfaktor, Bereich 0-2 V, 0-20 V und 0-200 V

- 1] Drücken Sie die Menüoption <V/A METER>, wählen Sie „VOLTMETER“ aus drücken Sie zweimal <ENTER>.
- 2] Wählen Sie den zu kalibrierenden Bereich (0 – 2 V, 0 – 20 V oder 0 – 200 V) mit dem Drehknopf aus und drücken Sie <ENTER>. Das Menü durch Drücken von <V/A METER> verlassen.
- 3] Der übrige Ablauf ist der gleiche wie für den Bereich 0-0,2 V, ab Schritt 3. Die Kalibrierung erfolgt bei etwa 2/3 des Endbereichs; 1,333 V für den Bereich 0-2 V; 13,33 V für den Bereich 0-20 V und 133,3 V für den Bereich 0-200 V.

10.7 Zurücksetzen auf voreingestellte (standardisierte) Kalibrierwerte

Anstatt eine reguläre Kalibrierung vorzunehmen, können Sie auch eine Rücksetzfunktion (Reset) aktivieren. Diese setzt die Kalibrierwerte auf einen voreingestellten und standardisierten Wertesatz. Damit erhalten Sie eine Genauigkeit von ungefähr 1%. Das Zurücksetzen kann niemals eine reguläre Kalibrierung ersetzen, bei der genaue und verlässliche Referenzmessgeräte verwendet werden. Aber sie ist eine schnelle, einfache Methode, um das Problem zu lösen, wenn überhaupt keine Kalibrierwerte zur Verfügung stehen. Dem Zurücksetzen muss immer eine Kalibrierung der Nullstufe folgen. Diese ist Teil der regulären Kalibrierfunktion.

Es ist möglich, Zurücksetzen und Kalibrierung zu kombinieren. Zuerst setzen Sie zurück und dann kalibrieren Sie die Bereiche, für die Messgeräte und Quellen erforderlich sind. Bereiche, die nicht kalibriert werden können, verwenden dann die standardmäßigen Kalibrierwerte.

Beachte

Wird ein Zurücksetzen durchgeführt, werden ALLE Einstellungen, Werte und Parameter auf die voreingestellten Werte gesetzt. Dies schließt auch die Einstellungen mit ein, die im Speicher von ODEN AT sind. Auch sie gehen beim Zurücksetzen verloren.

Zurücksetzen durchführen

- 1] Taste <RESET> drücken während ODEN AT eingeschaltet ist.

11 Technische Daten

11.1 Allgemein

TECHNISCHE DATEN ODEN AT

Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.

Systembezeichnung

Ein ODEN AT-System besteht aus einer Steuereinheit und ein, zwei oder drei Stromeinheiten. Bei den Stromeinheiten gibt es verschiedene Ausführungen: S-Einheit (Standard), X-Einheit (zusätzlicher 30/60 V Stromausgang) und H-Einheit (Hochstrom). Die Systembezeichnung gibt die Anzahl der verbundenen Stromeinheiten an.

Beispiel: ODEN AT/2X
2 = Anzahl der Stromeinheiten
X = Version der Stromeinheit (S, X oder H)

Umgebung

Anwendungsgebiet	Hochspannungsschaltanlagen und industrielle Umgebung
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lagerung & Transport	-25 °C bis +55 °C
Feuchtigkeit	5 % – 95 % RH, nicht kondensierend

CE-Zertifizierung

LVD	2014/35/EU
EMV	2014/30/EU
RoHS	2011/65/EU

Allgemein

Netzspannung	240/400 V AC, 50/60 Hz 480 V AC / 60 Hz
Netzeingang	IEC 60309-2, 63 A
Eingangstrom	Ausgangsstrom x Leerlaufspannung / Eingangsspannung
Schutz	Der Ausgangstransformator hat einen eingebauten Temperaturbegrenzer; die Primärseite ist durch einen Sicherungsautomaten geschützt.
Abmessungen	
Steuereinheit AT	570 x 310 x 230 mm
Transformatoreinheit S, X, H	570 x 310 x 155 mm
Komplett mit Wagen	690 x 350 x 860 mm
Gewicht	
Steuereinheit AT	25 kg
Transformatoreinheit S	42 kg
Transformatoreinheit X	45 kg
Transformatoreinheit H	49 kg
Wagen	11 kg
Display	LCD
Verfügbare Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch.

Messtechnischer Teil

Amperemeter

Messmethode AC, Effektivwert (oder DC, wenn diese Funktion aktiviert ist)

Ungenauigkeit 1 % des Bereichs ± 1 Digit

Amperemeter 1

Bereiche

Niedriger/hoher Bereich
Stromeinheit S, 0 – 4800 A / 0 – 15 kA
Stromeinheit H, 0 – 9600 A / 0 – 30 kA
Stromeinheit X, 0 – 960 A / 0 – 3 kA
Anmerkung: Obige Angaben gelten für eine Stromeinheit oder parallelgeschaltete Stromeinheiten. Weitergehende Informationen finden Sie in Abschnitt "11.8 Amperemeter 1" im Handbuch.

Amperemeter 2

Bereiche

Niedriger/hoher Bereich
0 – 2,000 A / 0 – 20,00 A

Voltmeter

Messmethode AC, Effektivwert (oder DC, falls aktiviert)

Bereiche

0 – 9,999 V
10,00 – 99,99 V
100,0 – 200,0 V

Ungenauigkeit

1 % des Bereichs ± 1 Digit

Eingangswiderstand (Rin)

240 k Ω (Bereich 0 – 200 V)
24 k Ω (weitere Bereiche)

Dielektrischer Widerstand

2,5 kV

Zeitmesser

Darstellung

In Sekunden, Netzfrequenzperioden oder Stunden und Minuten

Bereiche

0,000 – 999,9 s
0 – 9999 Zyklen
0,001 s – 99 h 59 min

Ungenauigkeit

± 1 Digit + 0,01 % des Werts)
Für die Stopp-Bedingung im INT-Modus sollte 1 ms zum angegebenen Messfehler hinzugefügt werden.

Stopp-Eingang

Max. Eingangsspannung 250 V AC / 275 V DC

Phasenwinkel

Bereich

0 – 359°

Auflösung

1°

Ungenauigkeit

$\pm 2^\circ$ (für Spannungs- und Strom-Ablesewerte, die größer als 10 % des ausgewählten Bereichs sind)

Z, P, R, X, S, Q und Leistungsfaktor (cos ϕ)

Für diese Messungen wird das Ergebnis mit Hilfe von U, I und ggf. ϕ berechnet.

I_{max}

Speichert den höchsten, auftretenden Stromwert ≥ 100 ms

INT-Level

Grenzwert, der anzeigt, dass der Strom unterbrochen ist. Kann auf 0,7 % oder 2,1 % des Amperemeter 1 Bereichs eingestellt werden.

11.2 Technische Ausgangsdaten für 240 V ODEN AT Systeme bei 50 Hz

Die Technischen Daten gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25°C, und der Stromeinstellung auf 100%. Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf die maximale Lastzeit während einer einzelnen Lastperiode; sie gelten nicht während der wiederholten Anwendung.



Wichtig

Ein Überschreiten der angegebenen Ströme und Lastzeiten kann Schaden an der Einrichtung verursachen.

Die angegebene Ausgangsspannung ist die Spannung an der Ausgangsklemme. Der Spannungsabfall in den Stromkabeln und Anschlüssen zwischen den Transformatoreinheiten in Reihe ist nicht mit eingeschlossen. Nenn-Eingangsspannung: 240 V AC.

ODEN AT/1S (240 V)		
AUSGANG HIGH I		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	6,0	dauernd
1000	5,3	dauernd
2000	4,6	3 min
3000	3,9	1 min
4000	3,2	40 s
5000	2,5	30 s
6000	2,0	20 s
7000	1,3	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/40 (Näherungswert)		

ODEN AT/2S (240 V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	6,0	dauernd
1000	5,6	dauernd
1680	5,4	dauernd
2000	5,3	20 min
4000	4,6	2 min
6000	3,9	8 s
8000	3,2	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/40 (Näherungswert)		

AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	12,0	dauernd
1000	10,5	dauernd
2000	9,0	3 min
3000	7,6	1 min
4000	6,0	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/20 (Näherungswert)		

ODEN AT/3S (240 V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	6,0	dauernd
1000	5,8	dauernd
2000	5,5	dauernd
2500	5,4	dauernd
4000	5,1	8 min
6000	4,6	2 min
8000	4,2	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/40 (Näherungswert)		

AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	18,0	dauernd
840	16,1	dauernd
1000	15,9	30 min
2000	13,7	2 min
2600	12,4	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/13 (Näherungswert)		

ODEN AT/1X (240 V)		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
AUSGANG HIGH I Siehe Abschnitt 11.2 ODEN AT/1S (240 V)		
AUSGANG 0-30 V/60 V		
Schalterstellung 0-30 V		
0	30	dauernd
160	27	dauernd
300	25	3 min
600	21	12 s
1200	8	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/8 (Näherungswert)		

AUSGANG 0-30 V/60 V Schalterstellung 0-60 V		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	60	dauernd
80	55	dauernd
150	50	3 min
300	40	12 s
600	17	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/4 (Näherungswert)		

ODEN AT/2X (240 V)		
AUSGANG HIGH I	Siehe Abschnitt 11.2 ODEN AT/2S (240 V)	
AUSGANG 0-30 V/60 V, Schalterstellung 0-30 V Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	30	dauernd
320	28	dauernd
600	25	3 min
1200	20	8 s
1600	17	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/8 (Näherungswert)		

AUSGANG 0-30 V/60 V Schalterstellung 0-30 V, Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	60	dauernd
160	54	dauernd
300	50	3 min
600	40	8 s
800	33	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/4 (Näherungswert)		

AUSGANG 0-30 V/60 V Schalterstellung 0-60 V, Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	120	dauernd
80	110	dauernd
150	100	3 min
300	82	8 s
400	67	1 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/2 (Näherungswert)		

ODEN AT/3X (240 V)		
AUSGANG HIGH I	Siehe Abschnitt 11.2 ODEN AT/3S (240 V)	

AUSGANG 0-30 V/60 V Schalterstellung 0-30 V, Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	30	dauernd
480	27	dauernd
600	26	4 min
1200	23	1 min
1600	21	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/8 (Näherungswert)		

AUSGANG 0-30 V/60 V Schalterstellung 0-30 V, Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	90	dauernd
160	82	dauernd
300	75	3 min
520	65	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/2,7 (Näherungswert)		

AUSGANG 0-30 V/60 V Schalterstellung 0-60V, Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	180	dauernd
80	165	dauernd
150	150	3 min
260	125	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom/1,3 (Näherungswert)		

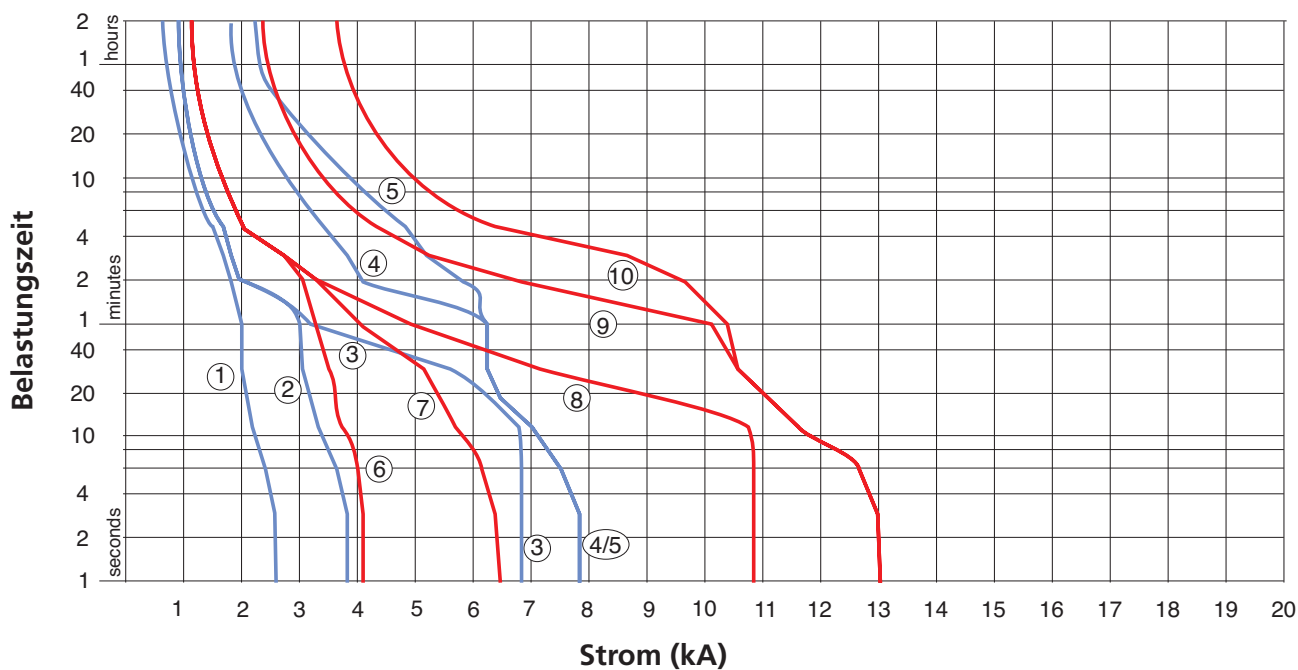
ODEN AT/1H (240 V)		
AUSGANG HIGH I		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	3,6	Dauernd
1000	3,4	Dauernd
1250	3,4	Dauernd
2000	3,2	5 min
3000	3,0	2 min
4000	2,8	1 min 30 s
5000	2,6	1 min
6000	2,4	40 s
8000	1,9	20 s
10000	1,5	12 s
11000	1,3	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		

ODEN AT/2H (240 V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	3,6	dauernd
2000	3,4	dauernd
2500	3,4	dauernd
4000	3,2	5 min
6000	3,0	2 min
8000	2,8	1 min 30 s
10000	2,6	1 min
13000	2,2	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	7,2	dauernd
1250	6,7	dauernd
2000	6,3	5 min
3000	5,9	2 min
4000	5,4	1 min
6500	4,4	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /33 (Näherungswert)		

ODEN AT/3H (240 V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	3,6	dauernd
2000	3,5	dauernd
3800	3,4	dauernd
6000	3,2	5 min
8000	3,1	3 min
10000	2,9	1 min 30 s
13000	2,7	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	10,7	dauernd
1250	10,0	dauernd
2000	9,5	5 min
3000	8,7	2 min
4300	7,8	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /22 (Näherungswert)		

11.3 Belastungskurven ODEN AT Systeme für 240 V

AUSGANG HIGH I ODEN AT Systeme für 240 V bei 50/60 Hz Betrieb

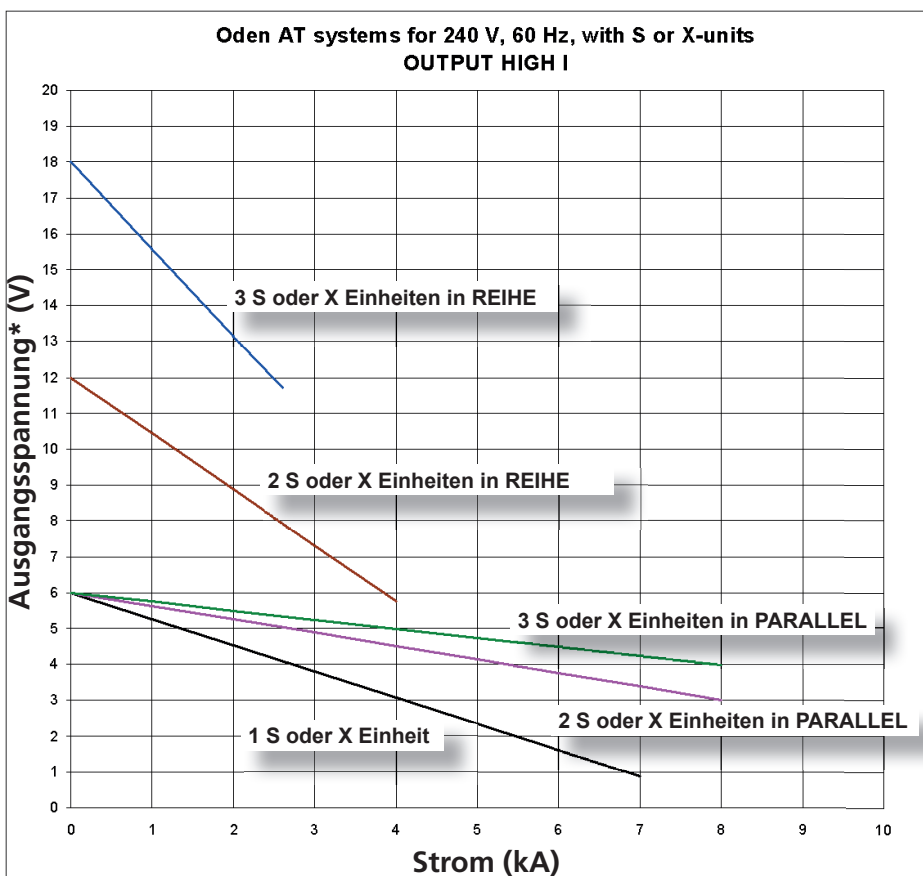
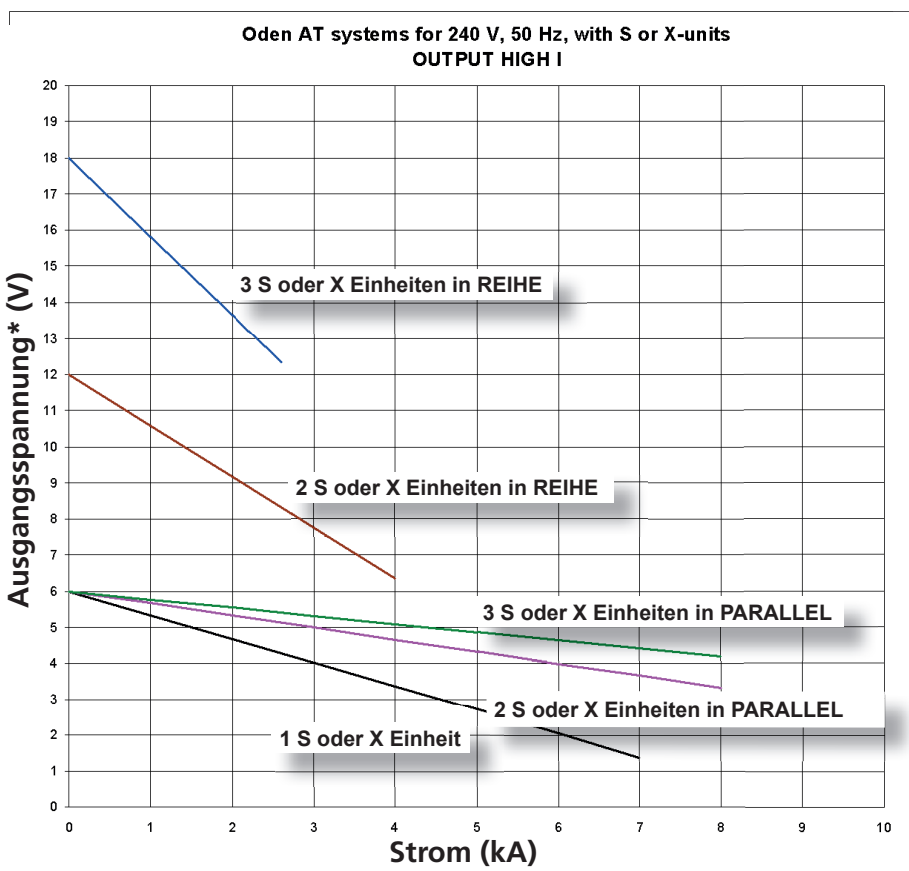


ODEN AT/3S, Einheiten in REIHE	1
ODEN AT/2S, Einheiten in REIHE	2
ODEN AT/1S	3
ODEN AT/2S, Einheiten PARALLEL	4
ODEN AT/3S, Einheiten PARALLEL	5
ODEN AT/3H, Einheiten in REIHE	6
ODEN AT/2H, Einheiten in REIHE	7
ODEN AT/1H	8
ODEN AT/2H, Einheiten PARALLEL	9
ODEN AT/3H, Einheiten PARALLEL	10

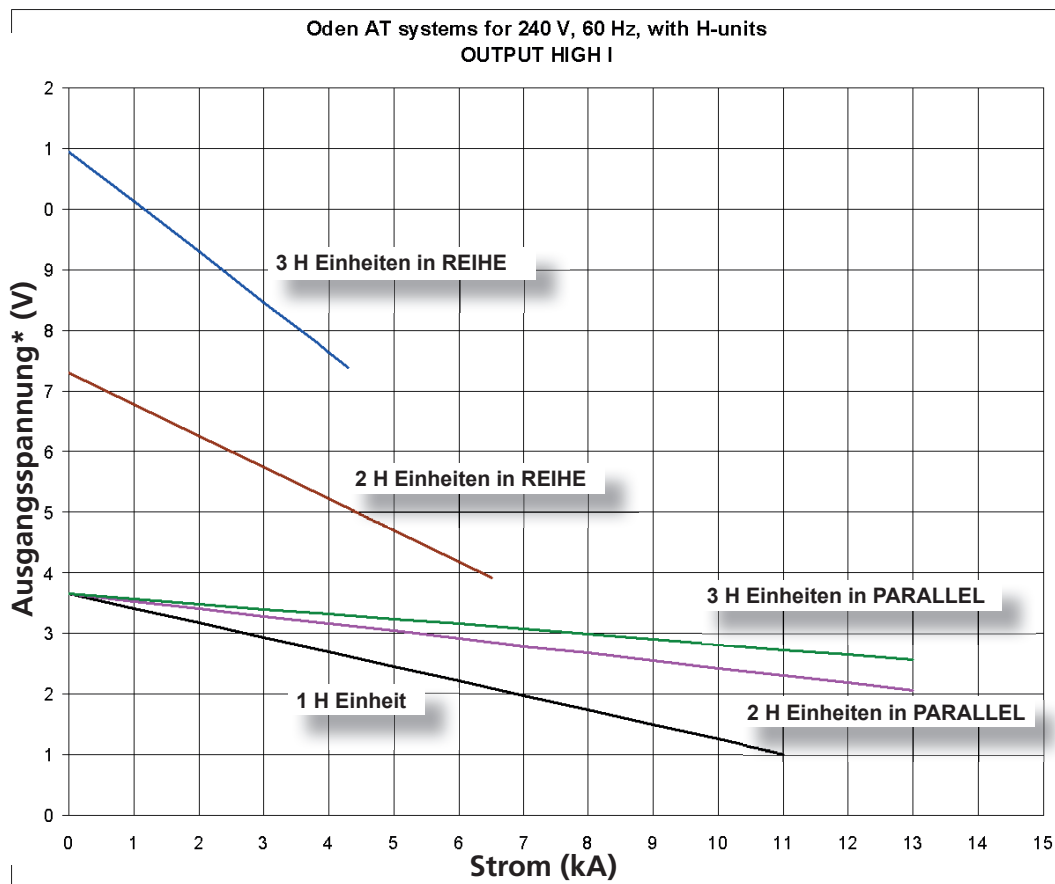
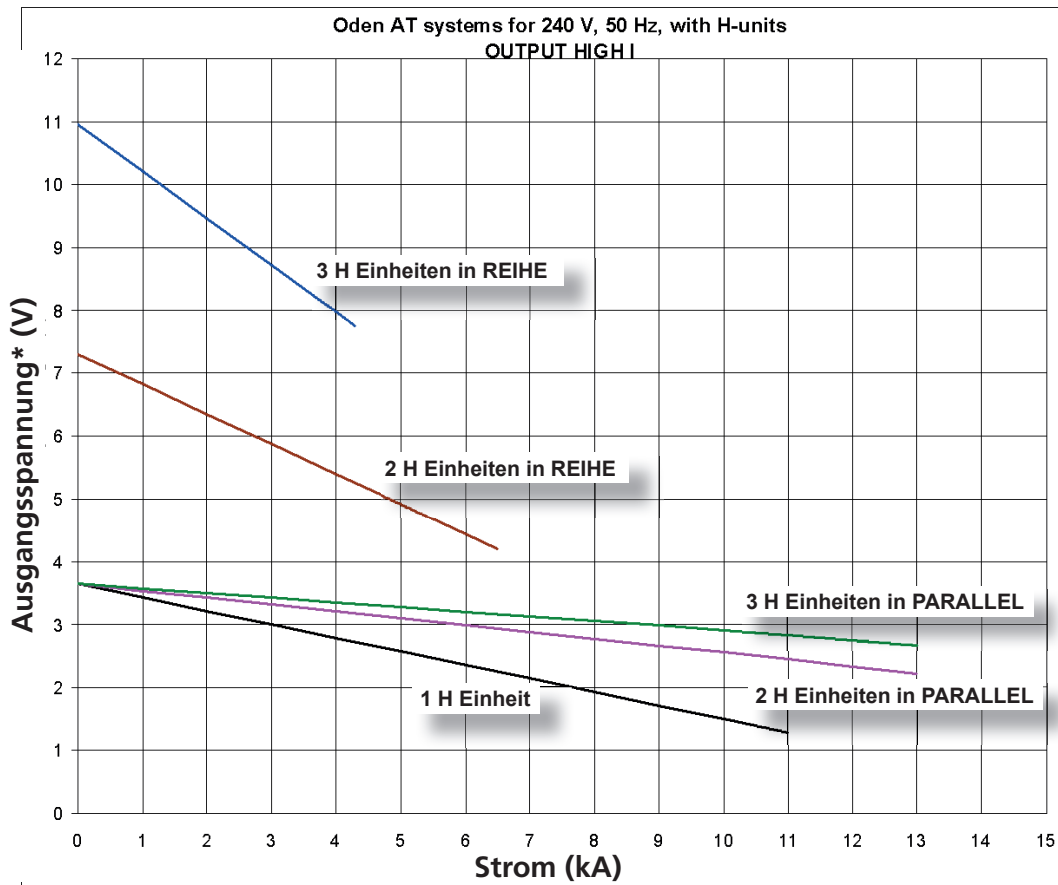
Beachte

Die Kurven für Systeme mit Transformatoreinheiten der Version S gelten gleichfalls für Systeme, die mit Transformatoreinheiten des Typs X ausgestattet sind.

AUSGANG HIGH I, ODEN AT Systeme für 240 V

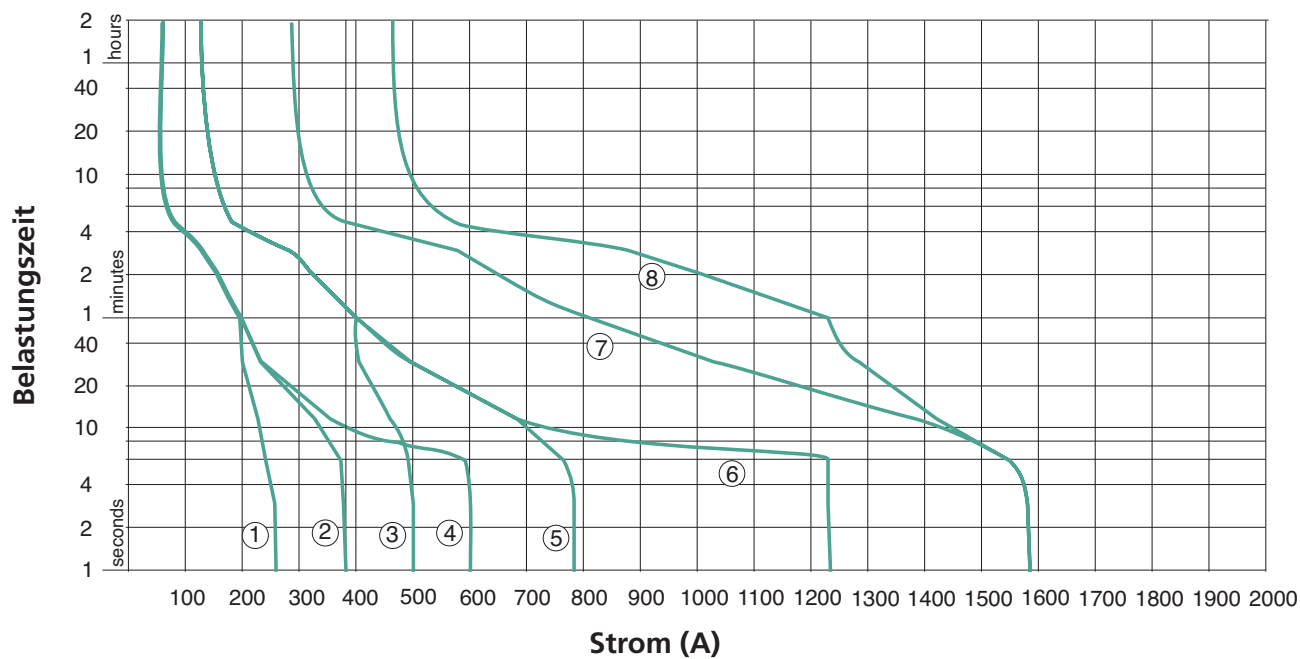


* Spannung zwischen den Ausgangsklemmen



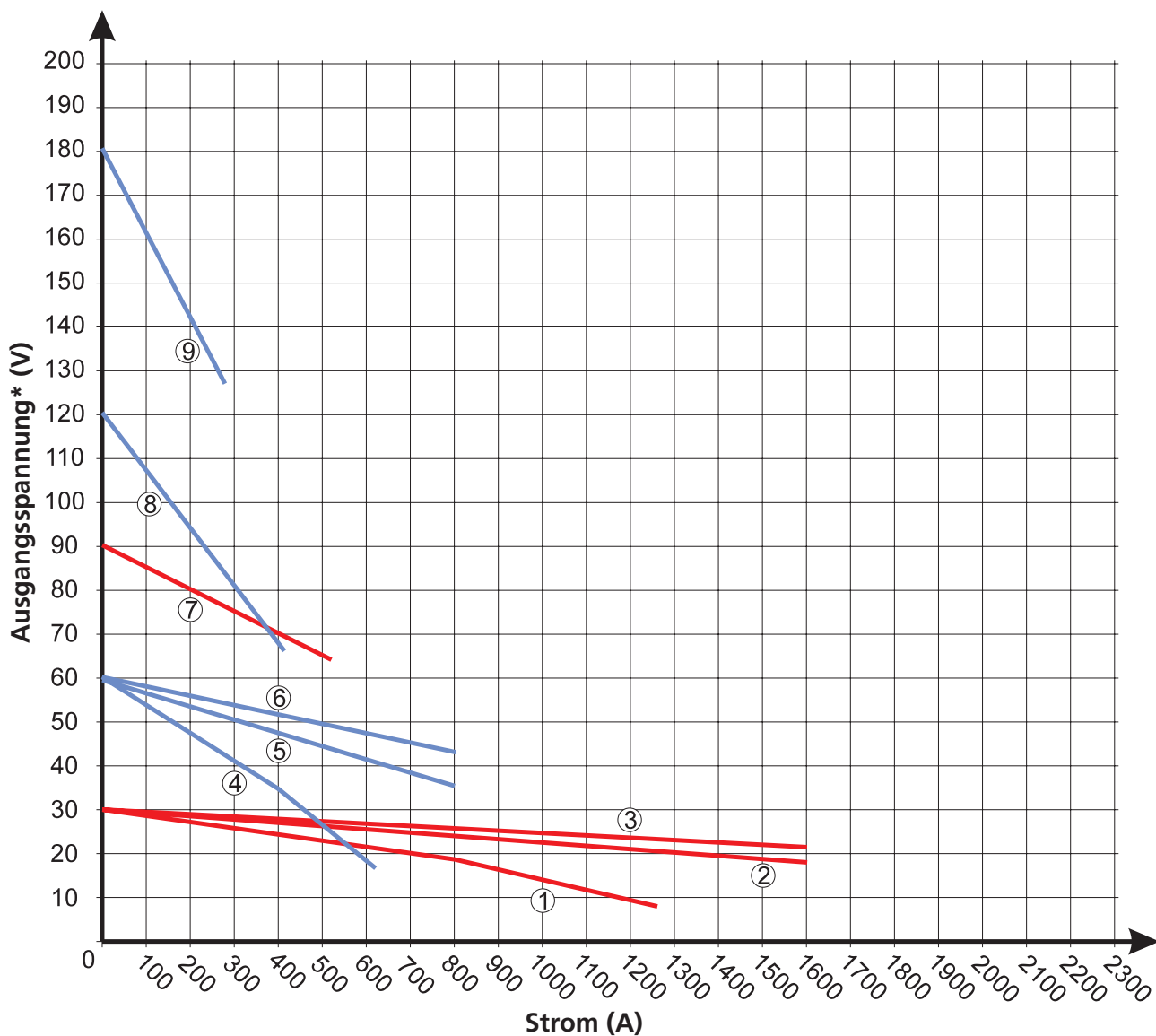
* Spannung zwischen den Ausgangsklemmen

AUSGANG 0-30 V/60 V ODEN AT Systeme für 240 V bei 50/60 Hz Betrieb



ODEN AT/3X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	1
ODEN AT/2X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	2
ODEN AT/3X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	3
ODEN AT/1X	60 V Bereich	4
ODEN AT/2X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	5
ODEN AT/1X	30 V Bereich	6
ODEN AT/2X	30 V, Bereich, Einheiten PARALLEL	7
ODEN AT/3X	30 V, Bereich, Einheiten PARALLEL	8

AUSGANG 0-30V/60V ODEN AT Systeme für 240 V bei 50 Hz Betrieb



ODEN AT/1X	30 V Bereich	1
ODEN AT/2X	30 V, Bereich, Einheiten PARALLEL	2
ODEN AT/3X	30 V, Bereich, Einheiten PARALLEL	3
ODEN AT/1X	60 V Bereich	4
ODEN AT/2X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	5
ODEN AT/3X	60 V, Bereich, Einheiten PARALLEL	6
ODEN AT/3X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	7
ODEN AT/2X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	8
ODEN AT/3X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	9

* Spannung zwischen den Ausgangsklemmen

11.4 Technische Ausgangsdaten für 400 V ODEN AT Systeme bei 50 Hz

Die Technischen Daten gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C, und der StromEinstellung auf 100 %. Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf die maximale Lastzeit während einer einzelnen Lastperiode; sie gelten nicht während der wiederholten Anwendung.



Wichtig

Ein Überschreiten der angegebenen Ströme und Lastzeiten kann Schaden an der Einrichtung verursachen.

Die angegebene Ausgangsspannung ist die Spannung an der Ausgangsklemme. Der Spannungsabfall in den Stromkabeln und Anschlüssen zwischen den Transformatoreinheiten in Reihe ist nicht mit eingeschlossen. Nenn-Eingangsspannung: 400 V AC.

ODEN AT/1S (400 V)		
AUSGANG HIGH I		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	6,0	dauernd
1000	5,3	dauernd
2000	4,6	3 min
3000	3,9	1 min
4000	3,2	40 s
5000	2,5	30 s
6000	2,0	20 s
7000	1,3	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		

ODEN AT/2S (400 V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	6,0	dauernd
1000	5,6	dauernd
1900	5,3	dauernd
3000	5,0	10 min
4000	4,6	3 min
6000	3,9	30 s
8000	3,2	10 s
10000	2,7	6 s
13000	1,6	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		

AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	12,0	dauernd
900	10,6	dauernd
2000	9,0	3 min
3000	7,6	30 s
4000	6,0	10 s
6000	3,1	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /33 (Näherungswert)		

ODEN AT/3S (400 V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	6,0	dauernd
1000	5,8	dauernd
1900	5,5	dauernd
3000	5,3	10 min
4000	5,1	3 min
6000	4,6	30 s
8000	4,2	10 s
10000	3,7	6 s
13000	3,2	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		

AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	18,0	dauernd
600	16,8	dauernd
1000	15,9	30 min
2000	13,7	40 s
3000	11,5	8 s
4400	9,4	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /22 (Näherungswert)		

ODEN AT/1X (400 V)		
AUSGANG HIGH I	Siehe Abschnitt 11.4 ODEN AT/1S (400 V)	
AUSGANG 0 – 30 V/60 V		
Schalterstellung: 0 – 30 V		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	30	dauernd
160	27	dauernd
300	25	3 min
600	21	12 s
800	17	8 s
1200	8	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /13 (Näherungswert)		

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 60 V		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	60	dauernd
80	55	dauernd
150	50	3 min
300	40	12 s
400	33	8 s
600	17	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /6.7 (Näherungswert)		

ODEN AT/2X (400 V)	
AUSGANG HIGH I	Siehe Abschnitt 11.4 ODEN AT/2S (400 V)

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 30 V		
Transformatoreinheiten in PARALLEL		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	30	dauernd
320	28	dauernd
600	25	3 min
1200	20	15 s
1600	17	8 s
2000	12	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /13 (Näherungswert)		

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 30 V		
Transformatoreinheiten in REIHE		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	60	dauernd
160	54	dauernd
300	50	3 min
600	40	12 s
800	33	8 s
1200	17	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /6.7 (Näherungswert)		

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 60 V		
Transformatoreinheiten in REIHE		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	120	dauernd
80	110	dauernd
150	100	3 min
300	82	12 s
400	67	8 s
600	37	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /3.3 (Näherungswert)		

ODEN AT/3X (400 V)	
AUSGANG HIGH I	Siehe Abschnitt 11.4 ODEN AT/3S (400 V)

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 30 V		
Transformatoreinheiten in PARALLEL		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	30	dauernd
380	27	dauernd
600	26	4 min
1200	23	30 s
1600	21	10 s
2000	19	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /13 (Näherungswert)		

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 30 V		
Transformatoreinheiten in REIHE		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	90	dauernd
120	84	dauernd
300	75	1 min 30 s
500	66	12 s
700	56	5 s
880	51	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /4.5 (Näherungswert)		

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 60 V		
Transformatoreinheiten in REIHE		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	180	dauernd
60	168	dauernd
145	152	3 min
200	142	30sec
300	122	8 s
440	104	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /2.2 (Näherungswert)		

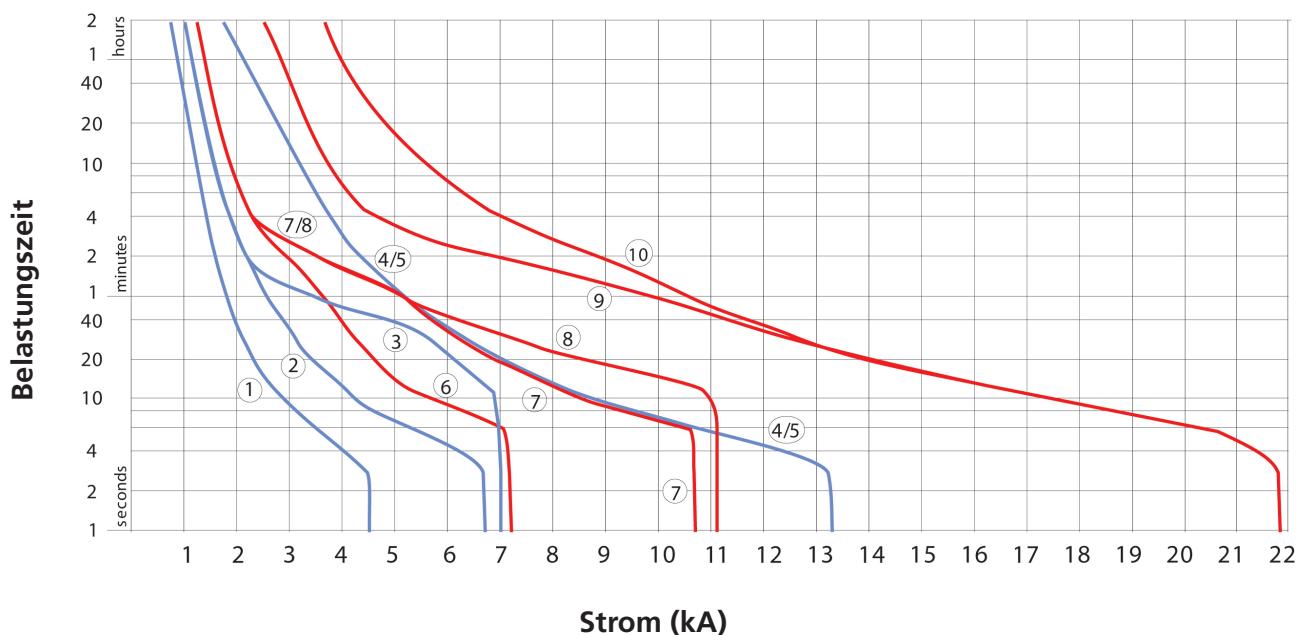
ODEN AT/1H (400 V)		
AUSGANG HIGH I		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	3.6	dauernd
1000	3.4	dauernd
1250	3.4	dauernd
2000	3.2	5 min
3000	3.0	2 min
4000	2.8	1 min 30 s
5000	2.6	1 min
6000	2.4	40 s
8000	1.9	20 s
10000	1.5	12 s
11000	1.3	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /110 (Näherungswert)		

ODEN AT/2H (400 V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	3.6	dauernd
2000	3.4	dauernd
2500	3.4	dauernd
4000	3.2	5 min
6000	3.0	2 min
8000	2.8	1 min 30 s
10000	2.6	1 min
13000	2.2	20 s
17000	1.8	10 s
21000	1.4	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /110 (Näherungswert)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	7.2	dauernd
1250	6.7	dauernd
2000	6.3	5 min
3000	5.9	2 min
4000	5.4	1 min 30 s
6000	4.5	30 s
8000	3.5	10 s
10900	2.5	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /55 (Näherungswert)		

ODEN AT/3H (400V)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet.		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	3.6	dauernd
2000	3.5	dauernd
3800	3.4	dauernd
6000	3.2	5 min
8000	3.1	2 min
10000	3.0	1 min
13000	2.7	20 s
17000	2.4	10 s
21000	2.1	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /110 (Näherungswert)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	11.0	dauernd
1250	10.0	dauernd
2000	9.5	5 min
3000	8.7	2 min
4000	8.0	30 s
5000	7.2	10 s
6000	6.5	8 s
7200	5.8	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /37 (Näherungswert)		

11.5 Belastungskurven ODEN AT Systeme für 400 V

AUSGANG HIGH I ODEN AT Systeme für 400 V, 50/60 Hz und 480 V, 60 Hz

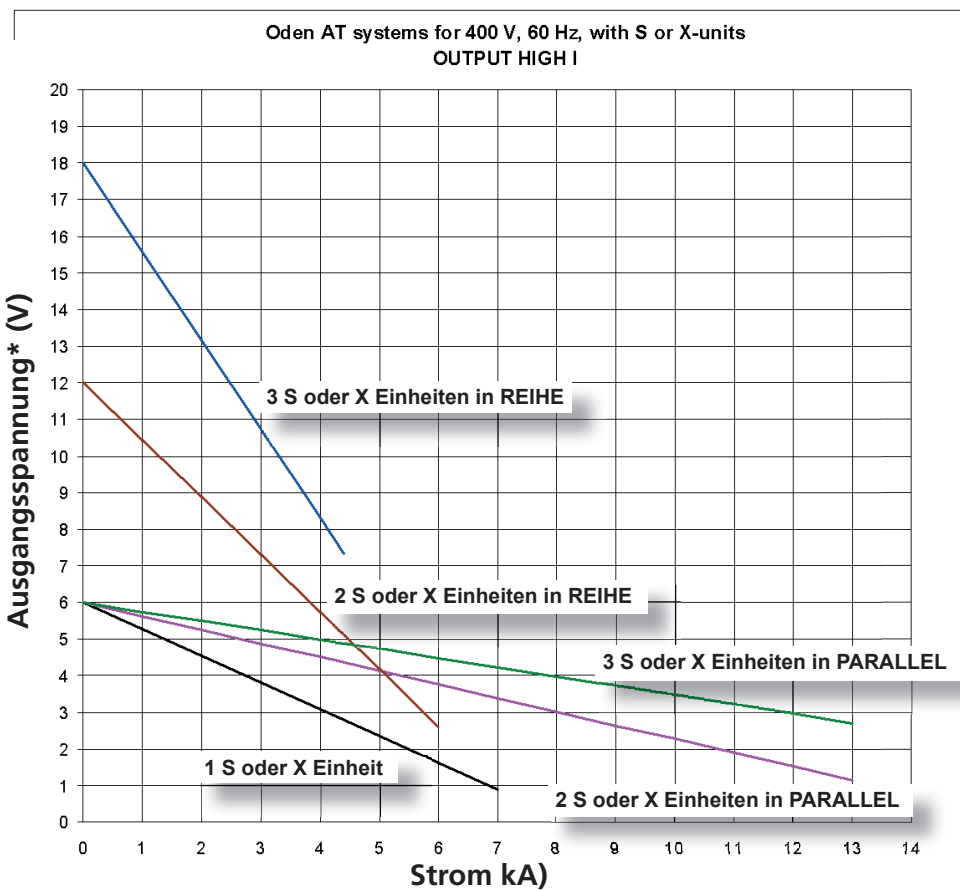
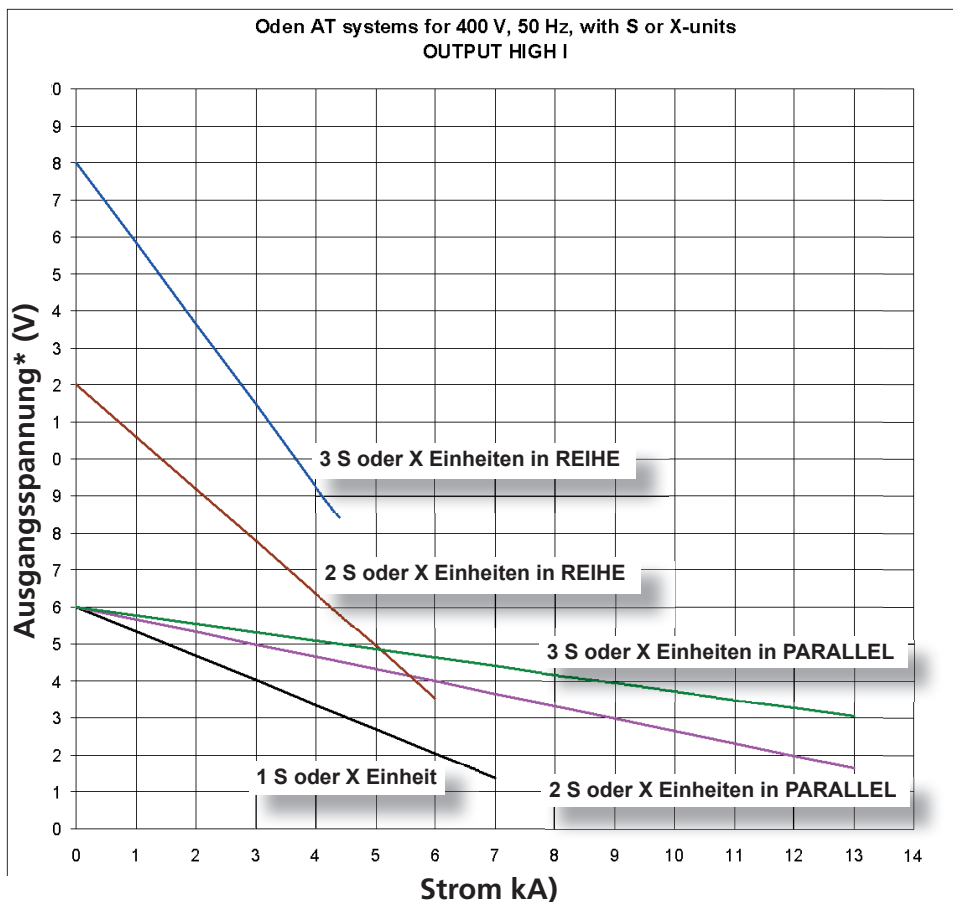


ODEN AT/3S	Einheiten in REIHE	1
ODEN AT/2S	Einheiten in REIHE	2
ODEN AT/1S		3
ODEN AT/2S	Einheiten PARALLEL	4
ODEN AT/3S	Einheiten PARALLEL	5
ODEN AT/3H	Einheiten in REIHE	6
ODEN AT/2H	Einheiten in REIHE	7
ODEN AT/1H		8
ODEN AT/2H	Einheiten PARALLEL	9
ODEN AT/3H	Einheiten PARALLEL	10

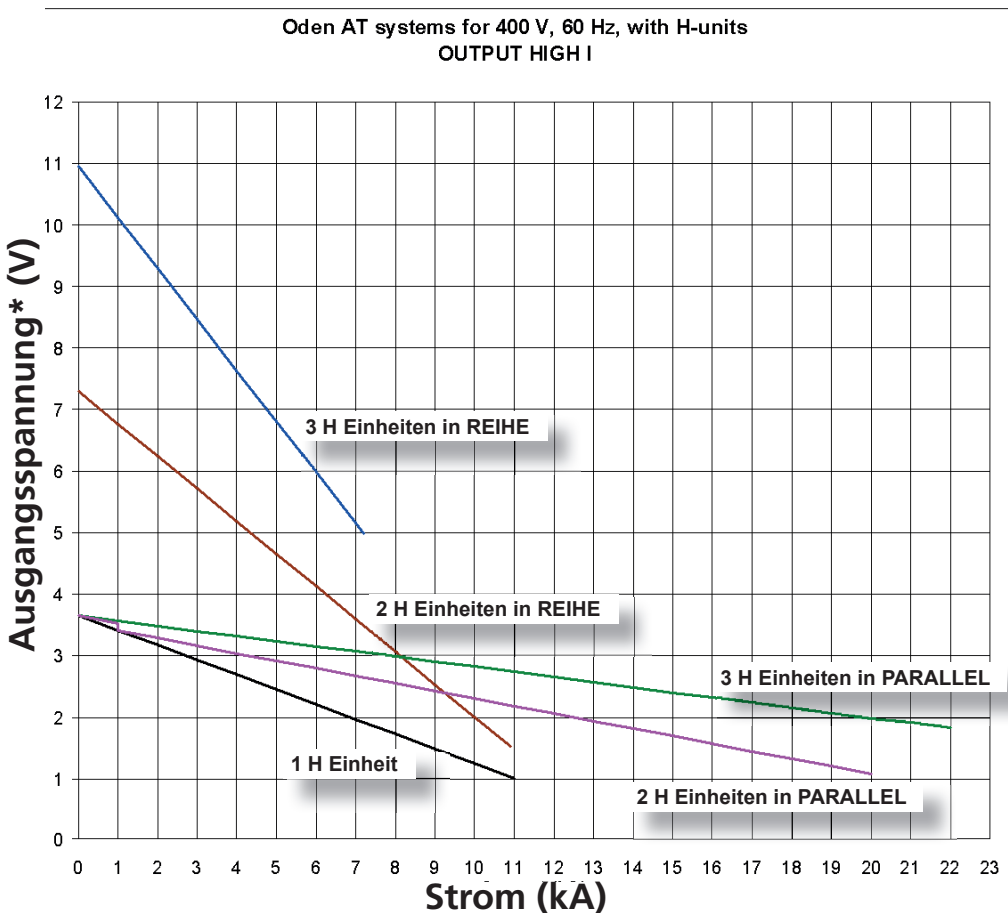
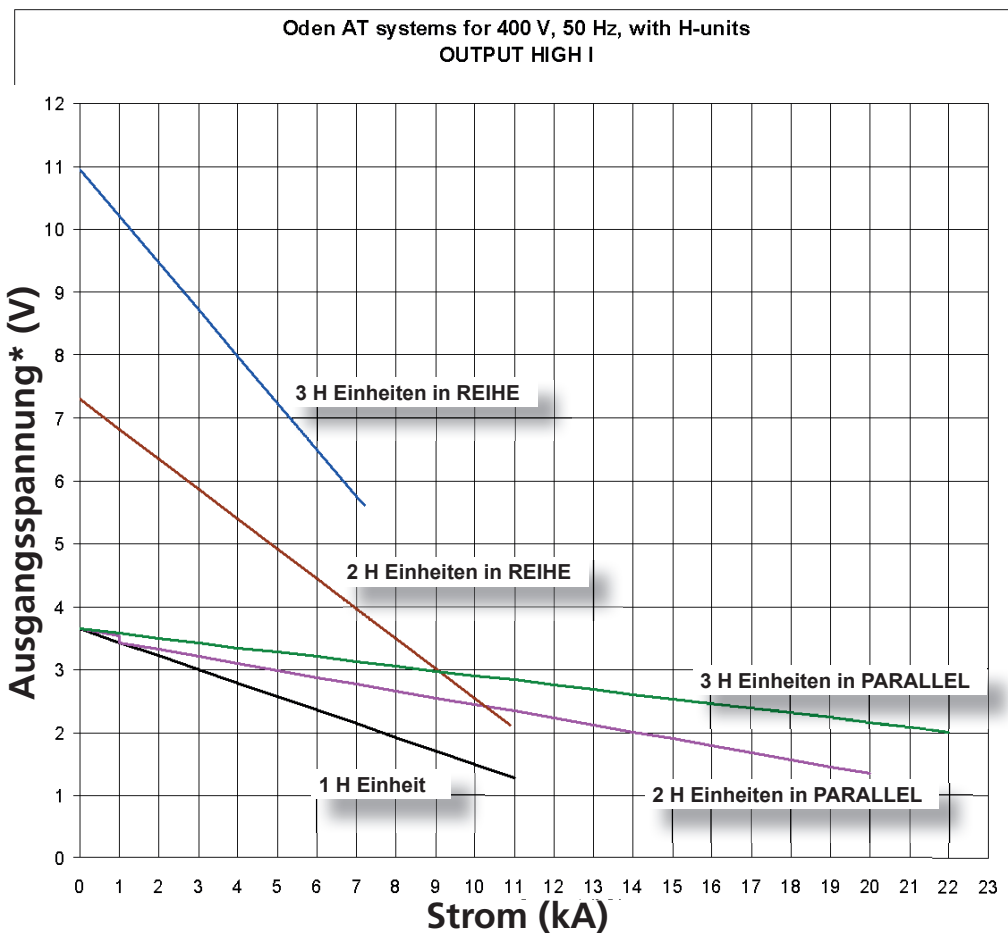
Beachte

Die Kurven für Systeme mit Transformatoreinheiten der Version S gelten gleichfalls für Systeme, die mit Transformatoreinheiten des Typs X ausgestattet sind.

AUSGANG HIGH I, ODEN AT Systeme für 400 V

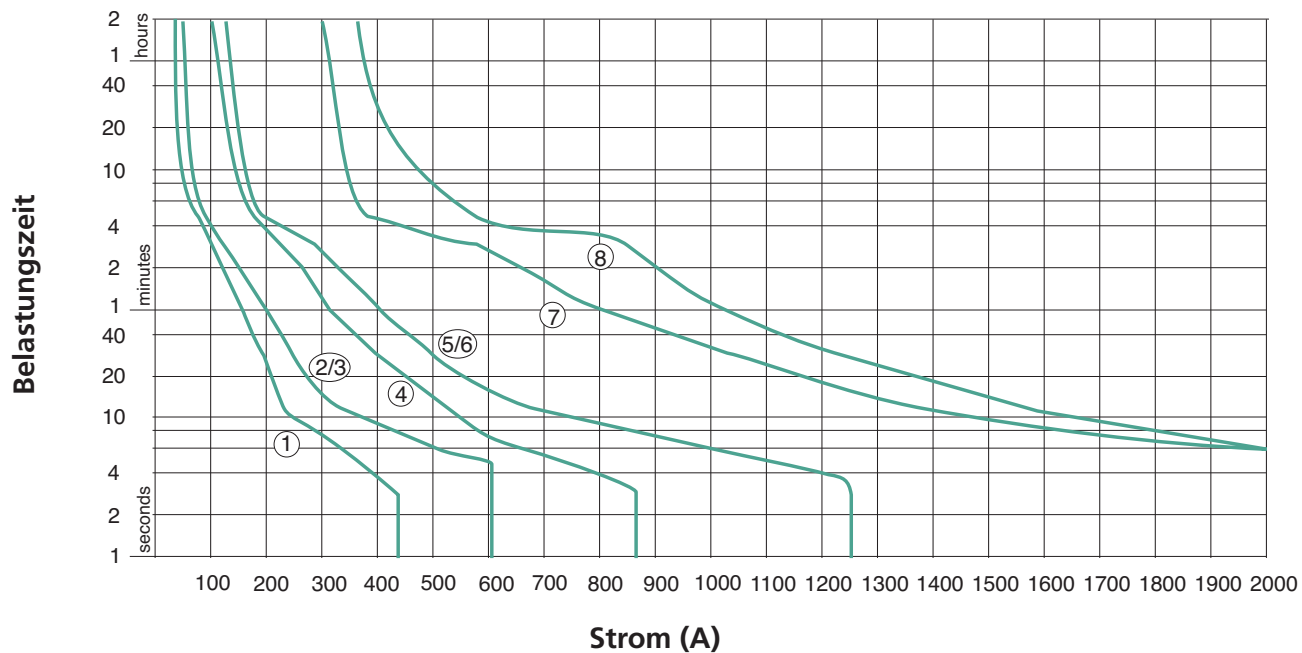


* Spannung zwischen den Ausgangsklemmen



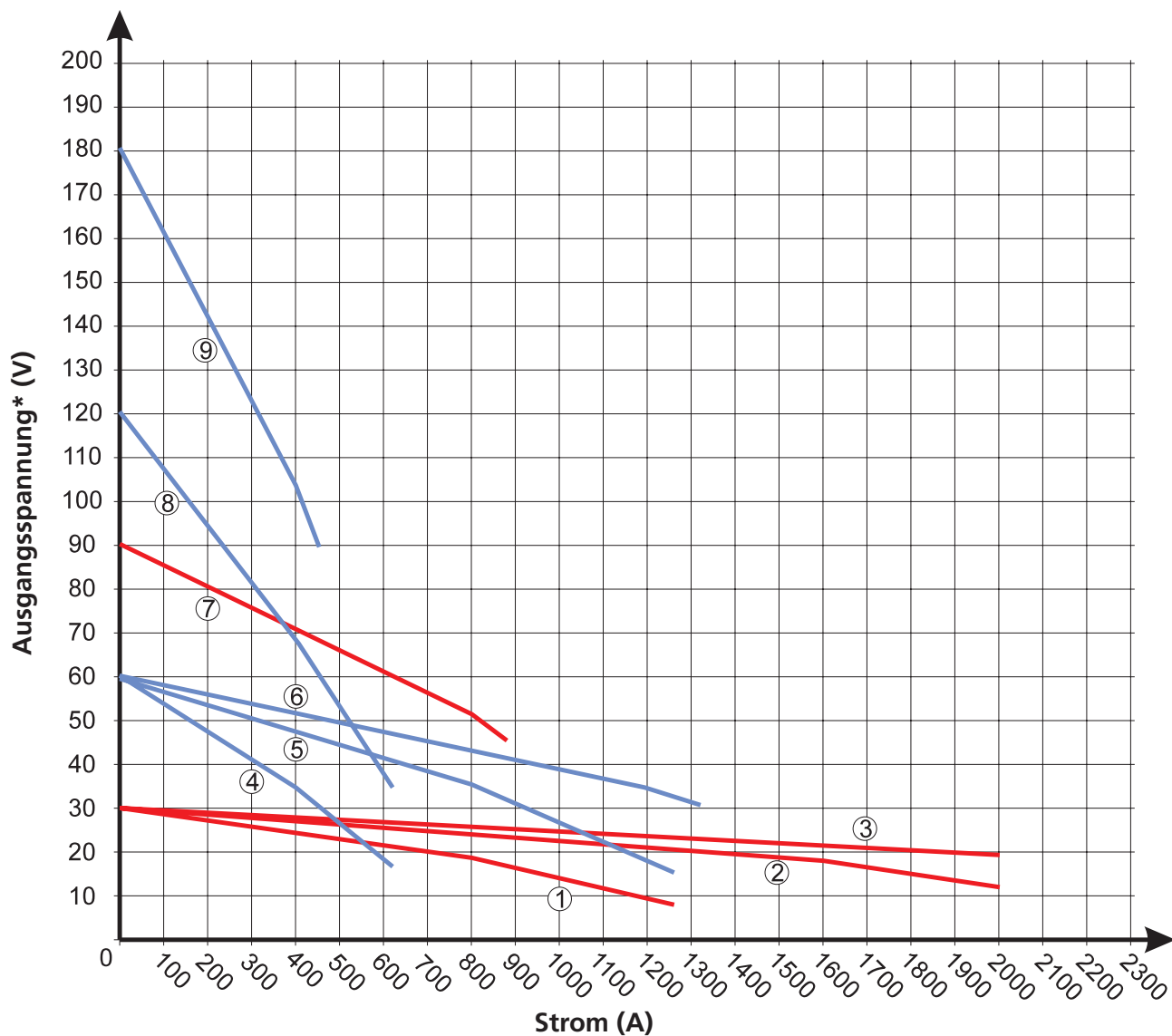
* Spannung zwischen den Ausgangsklemmen

AUSGANG 0 – 30 V/60 V ODEN AT Systeme für 400 V, 50 Hz



ODEN AT/3X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	1
ODEN AT/2X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	2
ODEN AT/1X	60 V Bereich	3
ODEN AT/3X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	4
ODEN AT/2X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	5
ODEN AT/1X	30 V Bereich	6
ODEN AT/2X	30 V, PARALLEL	7
ODEN AT/3X	30 V, PARALLEL	8

AUSGANG 0 – 30 V/60 V ODEN AT Systeme für 400 V, 50 Hz



ODEN AT/1X	30 V Bereich	1
ODEN AT/2X	30 V, PARALLEL	2
ODEN AT/3X	30 V, PARALLEL	3
ODEN AT/1X	60 V Bereich	4
ODEN AT/2X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	5
ODEN AT/3X	60 V, PARALLEL	6
ODEN AT/3X	30 V, Bereich, Einheiten in REIHE	7
ODEN AT/2X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	8
ODEN AT/3X	60 V, Bereich, Einheiten in REIHE	9

*) Spannung zwischen den Ausgangsklemmen

11.6 Technische Ausgangsdaten für 480 V ODEN AT Systeme bei 60 Hz

Die Technischen Daten gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C, und der StromEinstellung auf 100 %. Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf die maximale Lastzeit während einer einzelnen Lastperiode; sie gelten nicht während der wiederholten Anwendung.



Wichtig

Ein Überschreiten der angegebenen Ströme und Lastzeiten kann Schaden an der Einrichtung verursachen.

Die angegebene Ausgangsspannung ist die Spannung an der Ausgangsklemme. Der Spannungsabfall in den Stromkabeln und Anschlüssen zwischen den Transformatoreinheiten in Reihe ist nicht mit eingeschlossen. Nenn-Eingangsspannung: 480 V AC 60 Hz

ODEN AT/1S (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	7,2	dauernd
1000	6,4	dauernd
2000	5,7	3 min
3000	4,9	1 min
4000	4,2	40 s
5000	3,5	30 s
6000	2,7	20 s
7000	1,9	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		

ODEN AT/2S (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	7,2	dauernd
1000	6,8	dauernd
1900	6,4	dauernd
3000	5,9	10 min
4000	5,6	3 min
6000	4,9	30 s
8000	4,1	10 s
10000	3,3	6 s
13000	2,2	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		

AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	14,4	dauernd
900	12,9	dauernd
2000	11,0	3 min
3000	9,6	30 s
4000	8,0	10 s
6000	4,9	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /33 (Näherungswert)		

ODEN AT/3S (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	7,2	dauernd
1000	6,8	dauernd
1900	6,6	dauernd
3000	6,3	10 min
4000	6,0	3 min
6000	5,6	30 s
8000	5,0	10 s
10000	4,6	6 s
13000	3,8	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /66 (Näherungswert)		

AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	21,6	dauernd
600	20,0	dauernd
1000	19,0	30 min
2000	16,0	40 s
3000	14,0	8 s
4400	11,8	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /22 (Näherungswert)		

ODEN AT/1X (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I		
		Siehe Abschnitt 11.4 ODEN AT/1S (480 V 60 Hz)
AUSGANG 0 – 30 V/60 V		
Schalterstellung: 0 – 30 V		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	36	dauernd
160	32	dauernd
300	30	3 min
600	25	12 s
800	22	8 s
1200	13	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /13 (Näherungswert)		

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 60 V		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	72	dauernd
80	65	dauernd
150	61	3 min
300	52	12 s
400	45	8 s
600	27	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /6,7 (Näherungswert)		

ODEN AT/2X (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I	Siehe Abschnitt 11.4 ODEN AT/2S (480 V 60 Hz)	
AUSGANG 0 – 30 V/60 V - Schalterstellung: 0 – 30 V		
Transformatoreinheiten in PARALLEL		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	36	dauernd
320	32	dauernd
600	30	3 min
1200	25	15 s
1600	22	8 s
2000	18	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /13 (Näherungswert)		

AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 60 V		
Transformatoreinheiten in PARALLEL		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	72	dauernd
160	65	dauernd
300	61	3 min
600	52	12 s
800	45	8 s
1200	27	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /6,7 (Näherungswert)		

AUSGANG 0-30V/60V - Schalterstellung: 0-60V		
Transformatoreinheiten in REIHE		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	144	dauernd
80	132	dauernd
150	123	3 min
300	104	12 s
400	92	8 s
600	56	2 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /3,3 (Näherungswert)		

ODEN AT/3X (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I	Siehe Abschnitt 11.6 ODEN AT/3S (480 V 60 Hz)	
AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 30 V		
Transformatoreinheiten in PARALLEL		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	36	dauernd
380	33	dauernd
600	31	4 min
1200	28	30 s
1600	26	10 s
2600	24	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /13 (Näherungswert)		
AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 30 V		
Transformatoreinheiten in REIHE		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	108	dauernd
120	101	dauernd
300	92	1 min 30 s
500	83	12 s
700	73	5 s
880	68	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /4,5 (Näherungswert)		
AUSGANG 0 – 30 V/60 V Schalterstellung: 0 – 60 V		
Transformatoreinheiten in REIHE		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	216	dauernd
60	203	dauernd
145	186	3 min
200	176	30sec
300	157	8 s
440	138	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /2,2 (Näherungswert)		

ODEN AT/1H (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	4,3	dauernd
1000	4,0	dauernd
1250	3,9	dauernd
2000	3,8	5 min
3000	3,6	2 min
4000	3,3	1 min 30 s
5000	3,0	1 min
6000	2,8	40 s
8000	2,3	20 s
10000	1,8	12 s
11000	1,6	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /110 (Näherungswert)		

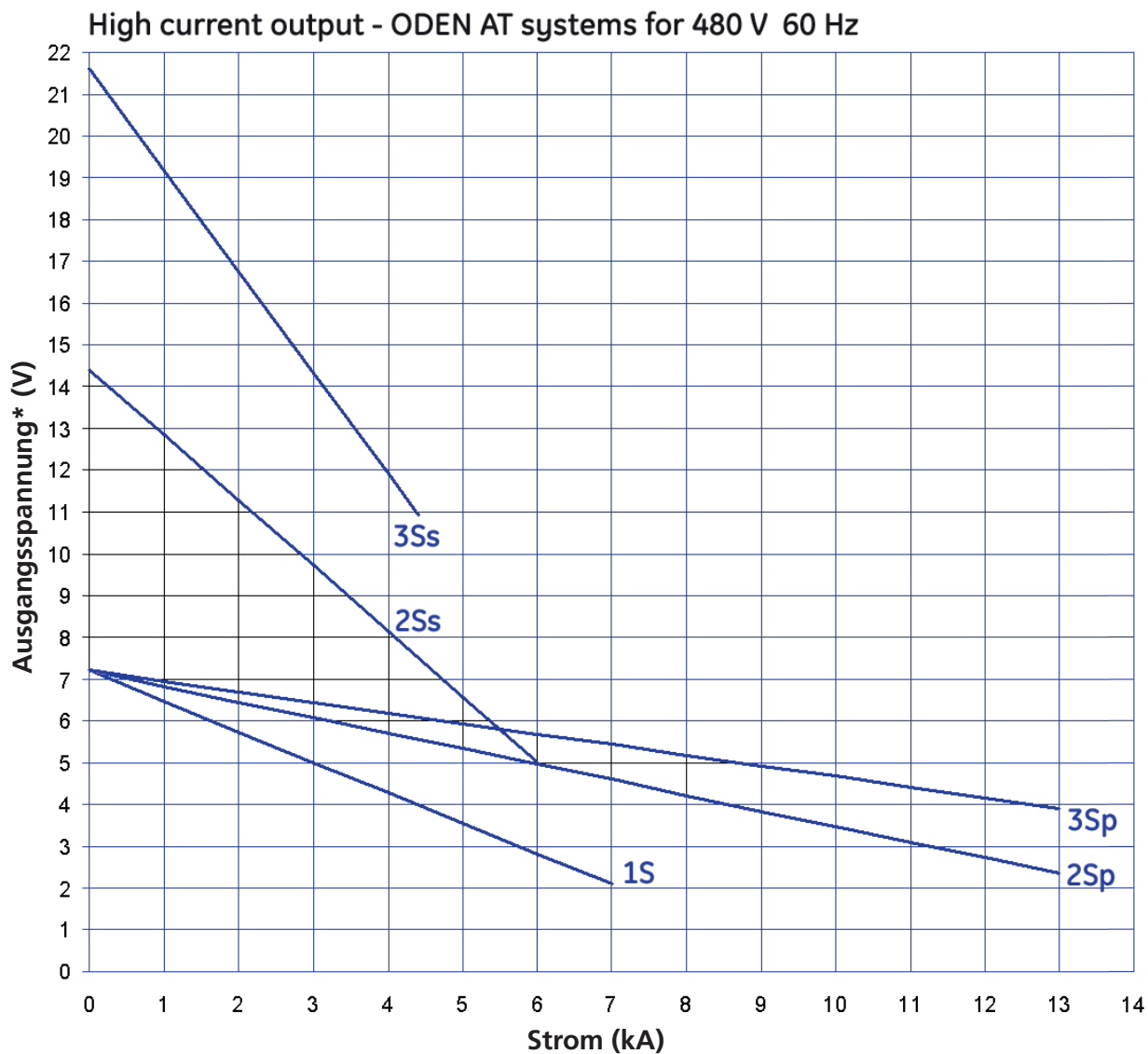
ODEN AT/2H (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	4,3	dauernd
2000	4,0	dauernd
2500	3,9	dauernd
4000	3,7	5 min
6000	3,5	2 min
8000	3,3	1 min 30 s
10000	3,0	1 min
13000	2,6	20 s
17000	2,1	10 s
21000	1,6	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /110 (Näherungswert)		

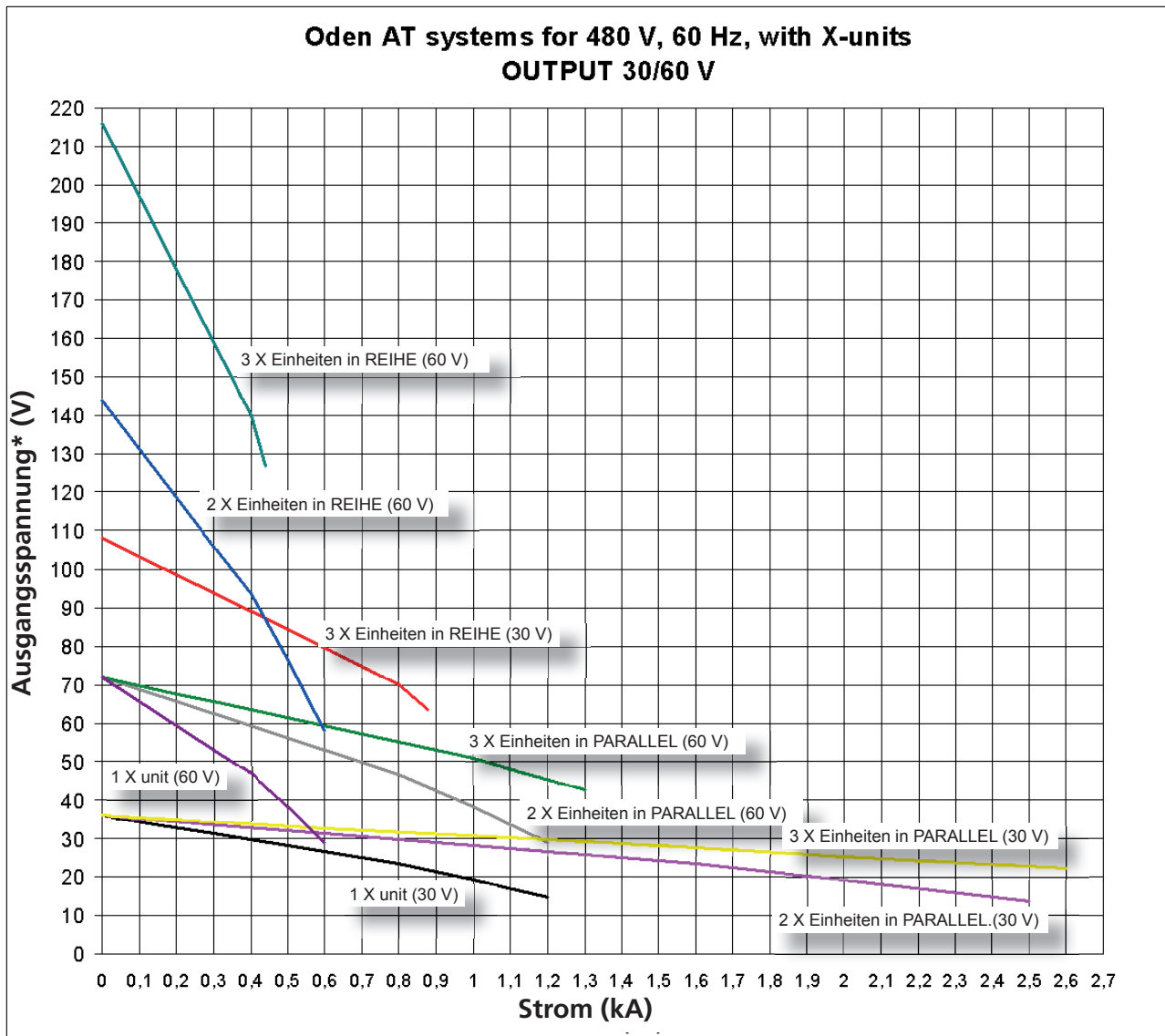
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	8,7	dauernd
1250	7,9	dauernd
2000	7,6	5 min
3000	7,0	2 min
4000	6,5	1 min 30 s
6000	5,4	30 s
8000	4,4	10 s
10900	3,3	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /55 (Näherungswert)		

ODEN AT/3H (480 V 60 Hz)		
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten PARALLEL geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	4,3	dauernd
2000	4,1	dauernd
3800	3,9	dauernd
6000	3,7	5 min
8000	3,6	2 min
10000	3,4	1 min
13000	3,1	20 s
17000	2,8	10 s
21000	2,5	3 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /110 (Näherungswert)		

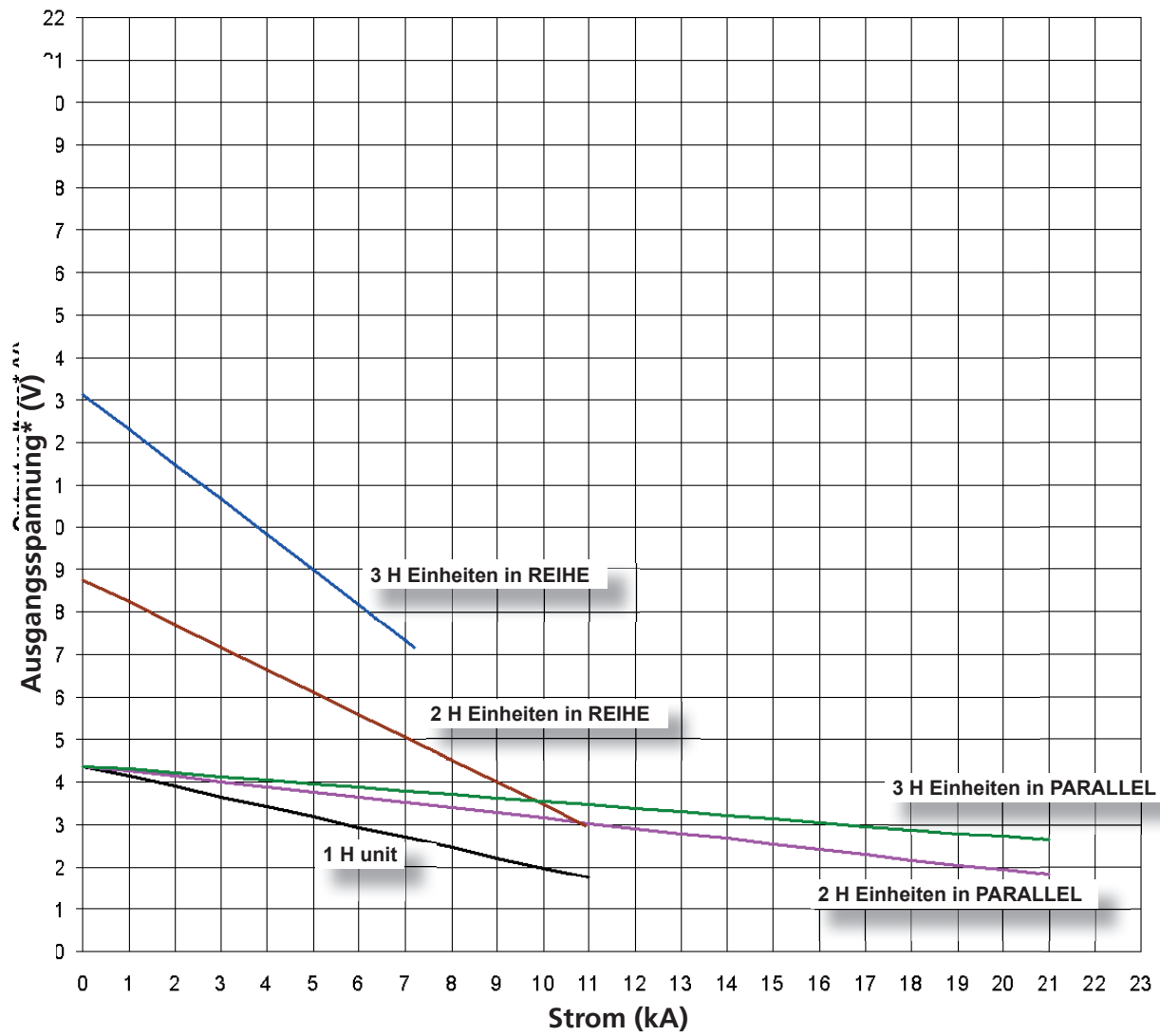
AUSGANG HIGH I		
Transformatoreinheiten in REIHE geschaltet		
Ausgangsstrom (A)	Spannung (V)	Einschaltzeit
0	13,0	dauernd
1250	12,0	dauernd
2000	11,3	5 min
3000	10,5	2 min
4000	9,7	30 s
5000	8,8	10 s
6000	8,0	8 s
7200	7,2	5 s
Eingangsstrom: Ausgangsstrom /37 (Näherungswert)		

11.7 Belastungskurven ODEN AT Systeme für 480 V 60 Hz





Oden AT systems for 480 V, 60 Hz, with H-units
OUTPUT HIGH I



11.8 Amperemeter 1

Messmethode	AC, Effektivwert
Ungenauigkeit	1% des Bereichs

Amperemeter 1				
	Bereich NIEDRIG	Messauf- lösung	Bereich HOCH	Messauf- lösung
Systeme mit Transformatoreinheiten vom Typ S und X, Ausgang HIGH I				
1 Transform.einh. /Einheiten PARALLEL	4800 A	2 A	15 kA	7 A
2 Transform.einh. in REIHE	2400 A	1 A	7,5 kA	3,5
3 Transform.einh. in REIHE	1600 A	0,6 A	5 kA	1,75
Systeme mit Transformatoreinheiten vom Typ H				
1 Transform.einh. /Einheiten PARALLEL	9600 A	4 A	30 kA	14 A
2 Transform.einh. in REIHE	4800 A	2 A	15 kA	7 A
3 Transform.einh. in REIHE	3200 A	1,3 A	10 kA	3,5 A
Systeme mit Transformatoreinheit vom Typ X, Ausgang 0-30V				
1 Transform.einh. /Einheiten PARALLEL	960 A	0,4 A	3 kA	1,4 A
2 Transform.einh. in REIHE	480 A	0,2 A	1,5 kA	0,7 A
3 Transform.einh. in REIHE	320 A	0,13 A	1 kA	0,35 A
System mit Transformatoreinheit vom Typ X, Ausgang 0-60V				
1 Transform.einh. /Einheiten PARALLEL	480 A	0,2 A	1,5 kA	0,7 A
2 Transform.einh. in REIHE	240 A	0,1 A	750 A	0,35 A
3 Transform.einh. in REIHE	160 A	0,06 A	500 A	0,175 A

11.9 Stopp-Eingang

Dieser Eingang ist mit einem 400 V Überspannungsableiter zwischen den Spannungskontakten ausgestattet.

Stop-Eingang				
Parameter	Min	Type	Max	Einheit
Zustand Spannungserfassung				
Hohe Umschaltstufe, DC	20			V DC
Untere Umschaltstufe, DC			5	V DC
Hohe Spannungsstufe, AC ¹⁾	60			V AC eff
Untere Spannungsstufe, AC ¹⁾			3	V AC eff
Eingangsstrom bei hoher Stufe AC/DC	1		5	mA
Zustand Kontakterfassung				
Umshalt-Widerstand	6			kΩ
Unterer Umshalt-Widerstand			1	kΩ
Ausgangsstrom mit kurzgeschlossenem Eingang	5		13	mA DC
Interne Spannungsversorgung Vs		20		V DC
Maximalwerte				
Eingangsspannung, DC			275	V DC
Eingangsspannung, AC			250	V AC eff
1) Diese Ebene wird benötigt, damit die Zeit korrekt abgelesen werden kann.				

A1 Anhang 1

A1.1 Testdaten auf einen PC übertragen

Die Prüfdaten von ODEN AT lassen sich zur Weiterverarbeitung auf einen PC oder einen Drucker (wie den seriellen Drucker Epson FX85) zum sofortigen Ausdruck übertragen.

Die Übertragung zu einem PC wird zwischen der seriellen Schnittstelle am ODEN AT und der seriellen Schnittstelle am PC durchgeführt. Verwenden Sie dazu ein Nullmodemkabel (ohne Adertauschung) und ein Kommunikationsprogramm, z.B. das Terminalprogramm von Windows (bzw. etwas ähnliches). Die Übertragung von Prüfdaten wird immer dann eingeleitet, wenn die Taste <ENTER> gedrückt wird.

A1.2 Verbindung einrichten

Wenn Sie weitere Informationen zum Auslesen von Messungen auf den PC von ODEN benötigen, setzen Sie sich bitte mit dem Supportcenter von Megger Sweden AB in Verbindung.

E-Mail: support-sweden@megger.com
(Referenz: Dokument gemäß BH036703)

A1.3 Übertragungen im "NORMALBETRIEB"

Die über eine Erzeugung mit ODEN AT gemessenen Werte werden jedesmal beim Drücken von <Enter> zu einem PC (oder Drucker) übermittelt. Die heruntergeladenen Daten bestehen aus:

- Strom, gemessen mit Amperemeter 1 (Ampere)
- Zeit (Sekunden)
- Strom, gemessen mit Amperemeter 2 (Ampere)
- Spannung (Volt)
- Phasenwinkel (Grad)
- I_{max} (Ampere)

Beispiel eines übertragenen Datensatzes:

288;A; 6.538;s; 0.290;A;---;V; 182;Deg; 290;A; I_{max}
908;A; 1.697;s; 0.917;A;---;V; 182;Deg; 910;A; I_{max}
951;A; 3.339;s; ---;A;0.099;V; 2;Deg; 960;A; I_{max}

A1.4 Übertragungen bei den Anwendungsfällen "WIEDEINPRÜFUNG" und "SECTIONALIZER"

Die gemessenen Werte aus einer Prüfung im Anwendungsfall "WIEDEINPRÜFUNG" und "SECTIONALIZER" werden jedesmal beim Drücken von <Enter> zu einem PC (oder Drucker) übermittelt. Die heruntergeladenen Daten bestehen aus:

- Anzahl der Schaltfolgen
- Gesamte aufgelaufene Zeit (Sekunden)
- Auslösezeit und Strom (Sekunden, Ampere)
- Wiedereinschaltzeiten und Strom (Sekunden, Ampere))

Beispiel eines übertragenen Datensatzes:

2;OP
TAT; 0.673;s
T01;0.397;s; 47;A
R01;0.254;s; 0;A
T02;0.419;s; 47;A
R02;0.000;s; 0;A
T03;0.000;s; 0;A
R03;0.000;s; 0;A
T04;0.000;s; 0;A
R04;0.000;s; 0;A
T05;0.000;s; 0;A
R05;0.000;s; 0;A

A2 Anhang 2

A2.1 Genauigkeit Widerstandsmessung

Faktoren, welche die Genauigkeit beeinflussen

- Magnetfluss, der Spannung in die Fühlerkabel induziert
- Hohe Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom
- Material im Prüfkreis, das sättigt oder Verluste hat
- Verzerrte Netzspannung
- Genauigkeit der Strom- und Spannungsmessung

Verdrillen Sie die Fühlerkabel, um Schleifen zu beseitigen, durch die Magnetfluss durchgehen und Spannung induzieren kann. Verdrillen Sie möglichst auch die Stromkabel, um Magnetfluss von ihnen zu verringern.

Wählen Sie einen Strom, so dass sowohl die Strom- als auch die Spannungswerte bei mehr als 50 % des gesamten Messbereichs sind.

Genauigkeitsbeurteilung

Die Genauigkeit kann auf die Summe der Genauigkeit für das Volt- und das Amperemeter geschätzt werden, vorausgesetzt, dass folgende Bedingungen anzuwenden sind.

- Strom- und Spannungswerte sind bei > 50 % des Gesamtbereichs.
- Spannungsinduktion aufgrund von Magnetfluss und Verzerrung ist vernachlässigbar.
- Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom beträgt weniger als 30 Grad.
- Es befindet sich kein Material nahe am Kreis, das sättigt oder Glättverluste hat.

Genauigkeit für Spannungs- und Strommessungen:
+/- 1 Digit +/- 1 % des Messbereichs.

Voltmeter-Bereiche: 0 - 0,200 V, 0 - 2,000 V,
0 -20,00 V und 0 - 200,0 V.

Der Amperemeter-Bereich hängt von der verwendeten Konfiguration ab und ob die Transformatoreinheiten in Reihe oder parallel geschaltet sind. Siehe Kapitel 11 Technische Daten, Abschnitt 8.

Index

Symbols

0-30/60 V 17

A

A-METER 1 25

A-METER 2 17

AMPEREMETER 24

Anschließen 28

Ansprechzeit 50

Anwendungsbeispiele 60

Anzeige 20, 22

APPLICATION 26, 27

Ausgang 17

B

Bedienfläche 16

Betrieb 18

C

$\cos\phi$ 47

D

Dauerstromerzeugung 43

E

Einfrieren gemessener Werte 45

Einsatz von ODEN AT 40

Einstellen der Zeiten 42

Einstellen des gewünschten Stroms 41

erden 32

Erzeugung eines Stromes 40

Erzeugung von Impulszügen 44

F

FAQ 39

Fehlerbeseitigung 68

G

Genauigkeit 44

H

Halten gemessener Werte 45

Hohe Ströme 41

I

Impulszügen 44

Installieren 28

K

Kalibrierung 70

Kalibrierung des Offsets 70

Kalibrierung des Skalenfaktors, Amperemeter 1 71

Kalibrierung des Skalenfaktors, Amperemeter 2 72

Kalibrierung des Skalenfaktors, Voltmeter 72

L

Leistungsfaktor 47

M

MAX TIME 42

MEMORY 26

Menü 19

Menü-Optionen 24

Messen der Auslöse-/Ansprechzeit 50

Messen der Auslösezeit 61

Messen der Polarität eines Stromwandlers 63

Messen des Auslösegrenzwertes 60

Messen von Ansprechgrenzen 48

Messung der Schnell-Auslösevorrichtungen 50

Messung der Schnellauslösung 61

Messung von Widerständen an Schaltern 64

Mikroohmmeter-Messung 64

N

Netzanschluß 16

Netzversorgung 33

Niederspannungs-Leistungsschalters 60

Niedrigstrom-Ausgang 31

O

Offsets 70

P

PARALLEL 17

Parallelschaltung 31

Phasenwinkel 46

Polarität 46

Prüfen des Übersetzungsverhältnisses eines Stromwandlers 62

Prüfen einer direkt wirkenden Wiedereinschaltvorrichtung 65

Prüfen einer Längstrennung 66

Prüfen eines Erdungsgitters 67

R

Reihenschaltung 30

S

SERIES 17

Sicherheit.....	8
Skalenfaktor für die Funktion I/30	71
SPEICHER.....	26
Stop Eingang	17
Stromeinstellung.....	17
Stromerzeugung	41
Stromwandlers.....	62
Symbole am Gerät	8
SYSTEM.....	24, 25
T	
Technische Daten.....	74
Transportroller.....	28
U	
Übersetzungsverhältnisses.....	62
Übertragen von Prüfdaten an einen PC oder Drucker.....	100
V	
V/A METER	24, 25
VOLTMETER.....	17
W	
Win 7 oder 8	101
Z	
zeitbegrenzte Erzeugung	42
Zurücksetzen auf voreingestellte Kalibrierwerte	73

Lokales Verkaufsbüro

Besuchen Sie die Website:

www.megger.com

Produktionsstätten

Megger GmbH

Weststraße 59

52074 Aachen

DEUTSCHLAND

T. +49 (0) 241 91380 500

E. info@megger.de

Megger USA - Dallas

4545 West Davis Street

Dallas TX 75211-3422

USA

T. 800 723 2861 (USA only)

T. +1 214 333 3201

F. +1 214 331 7399

E. USsales@megger.com

Megger Limited

Archcliffe Road

Dover

Kent

CT17 9EN

GROSSBRITANNIEN

T. +44 (0)1 304 502101

F. +44 (0)1 304 207342

Megger AB

Rinkebyvägen 19, Box 724,

SE-182 17

DANDERYD

Sweden

T. +46 08 510 195 00

E. seinfo@megger.com

Megger USA - Valley Forge

Valley Forge Corporate Center

2621 Van Buren Avenue

Norristown

Pennsylvania, 19403

USA

T. +1 610 676 8500

F. +1 610 676 8610

Megger USA - Fort Collins

4812 McMurry Avenue

Suite 100

Fort Collins CO 80525

USA

T. +1 970 282 1200

Dieses Instrument wird in Schweden hergestellt

Das Unternehmen behält sich das Recht vor, die Spezifikation oder das Design ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Megger ist eine eingetragene Marke.

ODEN AT_UG_de_V10a

© Megger Limited 2021

Postadresse

Megger Sweden AB

Box 724

SE-182 17 DANDERYD

SCHWEDEN

Besuchsadresse

Megger Sweden AB

Rinkebyvägen 19

SE-182 36 DANDERYD

SCHWEDEN

T. +46 8 510 195 00

E. seinfo@megger.com www.megger.com