

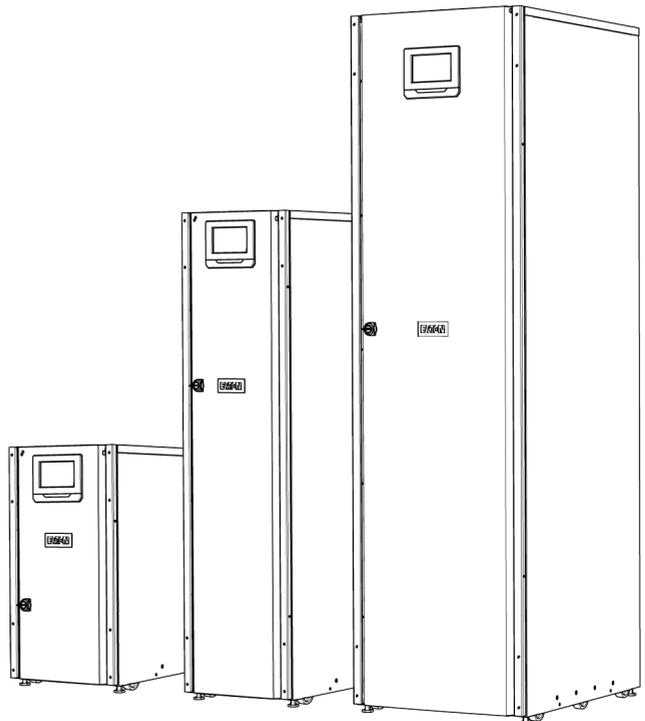


Powering Business Worldwide

Benutzer- und Installationshandbuch

Eaton 91PS/93PS 8-40 kW USV

P-164000493



Copyright © 2018 Eaton Corporation plc. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Handbuch beinhaltet wichtige Anweisungen, die während der Installation und Wartung der USV und der Batterien unbedingt befolgt werden sollten. Bitte lesen Sie zunächst alle Anweisungen, bevor Sie die Anlage in Betrieb nehmen und heben Sie dieses Handbuch als Referenz für die Zukunft auf.

Dieses Produkt ist zur kommerziellen und industriellen Anwendung in der zweiten Umgebung bestimmt. Installationsbeschränkungen oder zusätzliche Maßnahmen sind möglicherweise erforderlich, um Störungen zu vermeiden.

Die Inhalte dieses Handbuchs (sogar Auszüge) unterliegen dem Urheberrecht des Verlegers und dürfen ohne Genehmigung von Eaton Corporation nicht vervielfältigt werden. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sind mit äußerster Sorgfalt zusammengestellt worden. Es kann jedoch keine Haftung für Fehler oder Unterlassungen übernommen werden. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen am Design vorzunehmen.

Die unberechtigte Vervielfältigung und der Verleih sind untersagt.

Eaton Power Quality Oy

Adresse: Koskelontie 13
FI-02920 Espoo
FINNLAND

Internet: www.eaton.eu

Genehmigungen und Versionsgeschichte

Revision	Datum	Beschreibung der Änderung	Genehmigt durch
001	17.04.2015	Erste Ausgabe	Otto Asunmaa
002	06.07.2015	Kleinere Aktualisierungen	Otto Asunmaa
003	14.07.2016	Aktualisierung, USV 93PS 8–20 kW, C-Modell aufgenommen	Otto Asunmaa
004	28.05.2018	Kleinere Aktualisierungen. Empfohlene sichere Hardening-Richtlinien hinzugefügt.	Otto Asunmaa
005	12.09.2018	91PS Ergänzung	Otto Asunmaa

Originalanleitung __ / Übersetzung der Originalanleitung _X_

Inhalt

1	Wie dieses Handbuch gelesen wird.....	7
1.1	Sicherheitsrelevante Zeichen.....	7
1.2	Sicherheitssymbole.....	7
1.2.1	Gefahrensymbole.....	7
1.2.2	Symbole, die auf verbotene Aktionen hinweisen.....	8
1.2.3	Symbole, die auf vorgeschriebene Aktionen hinweisen.....	8
1.3	In diesem Dokument verwendete Konventionen.....	8
1.4	Verzeichnis.....	9
2	Sicherheitshinweise.....	10
2.1	Zielgruppe.....	12
2.2	CE-Kennzeichnung.....	12
2.3	Vorsichtsmaßnahmen des Benutzers.....	13
2.4	Umgebung.....	13
2.5	Symbole auf der USV und am Zubehör.....	14
2.6	Weitere Informationen.....	14
3	Einführung in die Eaton USV.....	16
3.1	Einblick in das USV-System.....	18
3.2	USV-Betriebsmodi.....	20
3.2.1	Normale Betriebsmodi.....	21
3.2.2	Energiespeicher- und Batteriemodus.....	25
3.2.3	Bypass-Modus.....	27
3.3	USV-Funktionen.....	29
3.3.1	Advanced Battery Management.....	29
3.3.2	Powerware Hot Sync.....	29
3.3.3	Power Conditioner.....	30
3.3.4	Frequenzwandler.....	30
3.4	Software- und Konnektivitätsmerkmale.....	31
3.4.1	Benutzerschnittstelle.....	31
3.4.2	Power-Management-Software.....	31
3.5	Optionen und Zubehör.....	31
3.5.1	Wartungs-Bypass-Schalter (optional).....	31
3.5.2	Vor Ort installiertes UPM (Zubehör).....	32
3.6	Batteriesystem.....	32
3.7	Basis-Systemkonfigurationen.....	32
4	USV-Installationsplan und Auspacken.....	35
4.1	Erstellen eines Installationsplans.....	35

4.2	Installations-Checkliste.....	36
4.3	Standortvorbereitung.....	37
	4.3.1 Überlegungen zur Umgebung und Installation.....	37
	4.3.2 Vorbereitungen der Versorgungsverkabelung des USV-Systems.....	41
4.4	Auspacken und Abladen der USV.....	53
5	Installation des USV-Systems.....	58
5.1	Schritte zur Installation der USV.....	58
5.2	Installation des Batteriesystems.....	61
	5.2.1 Verkabelung des Batterieauslösers.....	61
5.3	Installation des externen Batterieschranks und der Batteriever sorgungsverkabelung der USV.....	62
5.4	Installation eines Not-Aus-Schalters	63
5.5	Installation der Schnittstellenanschlüsse.....	64
	5.5.1 Installieren der Eingangssignalschnittstelle des Kunden.....	65
	5.5.2 Batterietrenner-Verkabelungsschnittstelle.....	65
	5.5.3 Schnittstellenanschlüsse des Relaisausgangs.....	65
	5.5.4 Schnittstellenanschlüsse der Industrie-Relaiskarte.....	66
	5.5.5 MiniSlot-Schnittstellenanschlüsse.....	67
	5.5.6 Installation der Signalschnittstellenanschlüsse in einem Parallelsystem.....	68
5.6	Verkabelung paralleler 91PS/93PS USV-Systeme.....	68
	5.6.1 Übersicht Stromkabel.....	68
	5.6.2 Übersicht Steuersignale.....	70
	5.6.3 Installation der parallelen Steuerverdrahtung.....	71
5.7	Vorbereitung der Schnittstellenverkabelung des USV- Systems.....	74
6	Kommunikationsschnittstellen.....	76
6.1	Native Signalanschlüsse.....	78
6.2	MiniSlot-Karten.....	79
6.3	Intelligent Power Software.....	81
6.4	Signaleingangsüberwachung.....	81
6.5	Universal-Relaiskontakt.....	82
6.6	Konfiguration der Relais.....	82
7	USV-Bedienungsanleitung.....	86
7.1	USV-Bedienelemente und -Anzeigen.....	86
	7.1.1 Bedienfeld.....	86
	7.1.2 Statusanzeigen.....	87
	7.1.3 Systemereignisse.....	89
	7.1.4 Menüstruktur der 91PS/93PS USV.....	90

7.2	Anmelden.....	93
7.3	Systemsteuerungsanweisungen.....	94
7.3.1	Starten des USV-Systems im Doppelwandler-Modus.....	94
7.3.2	Starten des USV-Systems im Bypass-Modus.....	95
7.3.3	Übergang vom Doppelwandler-Modus zum Bypass-Modus.....	95
7.3.4	Übergang vom Bypass-Modus in den Doppelwandler-Modus.....	96
7.3.5	Übergang vom Doppelwandler-Modus in den ESS-Modus.....	96
7.3.6	Übergang vom ESS-Modus in den Doppelwandler-Modus.....	97
7.3.7	Übergang vom Doppelwandlermodus in den Modus Variablenmodul-Verwaltungssystem.....	97
7.3.8	Wechsel vom Modus Variablenmodul-Managementssystem in den Modus der Doppelkonvertierung.....	97
7.3.9	Herunterfahren des USV-Systems und des Verbrauchers.....	98
7.3.10	Abschalten des Verbrauchers.....	98
7.4	USV-Steuerungsanweisungen.....	99
7.4.1	Starten einer einzelnen USV.....	99
7.4.2	Herunterfahren einer einzelnen USV.....	100
7.4.3	Aktivieren und Deaktivieren des Batterieladegeräts..	100
7.5	UPM-Steuerungsanweisungen.....	100
7.5.1	Einschalten der UPMs.....	100
7.5.2	Herunterfahren der UPMs.....	101
7.6	Verwendung des Not-Aus-Schalters.....	102
7.7	Umschaltung der USV vom Doppelwandler-Modus in den Wartungs-Bypassmodus.....	102
7.8	Umschalten der USV vom Wartungsbybypass-Modus in den Doppelwandler-Modus.....	104
8	USV-Wartung.....	106
8.1	Wichtige Sicherheitsanweisungen.....	106
8.2	Maßnahmen zur präventiven Wartung.....	107
8.2.1	Tägliche Wartung.....	108
8.2.2	Monatliche Wartung.....	108
8.2.3	Regelmäßige Wartung.....	108
8.2.4	Jährliche Wartung.....	109
8.2.5	Batteriewartung.....	109
8.3	Entsorgung der gebrauchten USV oder Batterien.....	109
8.4	Wartungsschulung.....	111

9	Technische Daten.....	112
9.1	Richtlinien und Standards.....	112
9.2	USV-Systemeingang.....	112
9.3	USV-Systemausgang.....	113
9.4	USV-Umgebungsspezifikationen.....	114
9.5	Batteriespezifikation.....	114
10	Gewährleistung.....	116
10.1	Allgemeines.....	116
10.2	Wer im Gewährleistungsfall zu kontaktieren ist.....	117
11	Anhang A: Empfohlene sichere Hardening-Richtlinien.....	118

1 Wie dieses Handbuch gelesen wird

1.1 Sicherheitsrelevante Zeichen

Die folgende Tabelle erklärt die in diesem Dokument verwendeten sicherheitsrelevanten Zeichen.

 GEFAHR	GEFAHR weist auf eine Gefahr mit hohem Risiko hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Verletzungen - auch tödlichen - führt.
 ACHTUNG	ACHTUNG weist auf eine Gefahr mit mittlerem Risiko hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Verletzungen - auch tödlichen - oder zu Schäden an Ihrer Maschine führen kann.
 VORSICHT	VORSICHT weist auf eine Gefahr mit niedrigem Risiko hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder geringfügigen Verletzungen oder zu Schäden an Ihrer Maschine führen kann.



Hinweis: Hinweise weisen auf wichtige Informationen und nützliche Tipps hin.

1.2 Sicherheitssymbole

1.2.1 Gefahrensymbole

Diese Symbole weisen auf eine gefährliche Situation oder Aktion hin. Symbole werden verwendet, um vor Situationen zu warnen, die Umweltschäden und Personenverletzungen verursachen können.

	Allgemeines Warnschild		Explosions- und Brandgefahr
	Stromschlaggefahr		Korrosionsgefahr
	Batteriegefahr		

1.2.2 Symbole, die auf verbotene Aktionen hinweisen

Diese Symbole werden verwendet, um auf eine Aktion hinzuweisen, die nicht durchgeführt werden sollte.

	Allgemeines Symbol für eine verbotene Aktion		Rauchen verboten
	Begrenzter oder eingeschränkter Zugang		

1.2.3 Symbole, die auf vorgeschriebene Aktionen hinweisen

Diese Symbole werden verwendet, um auf eine Aktion hinzuweisen, die durchgeführt werden muss.

	Allgemeines Symbol für eine vorgeschriebene Aktion		Von der Stromquelle trennen
	Handbuch bzw. Anleitung lesen		

1.3 In diesem Dokument verwendete Konventionen

Dieses Dokument verwendet die folgenden Konventionen:

- **Fettdruck** hebt wichtige Konzepte in Diskussionen und Schlüsselbegriffen in Anleitungen und Menüoptionen hervor oder repräsentiert einen Befehl oder eine Option, die Sie nach Aufforderung eintippen oder eingeben.
- *Kursivdruck* hebt Hinweise und neue Begriffe und deren Definition hervor.
- **Bildschirmdruck** stellt Informationen dar, die auf dem Bildschirm oder LCD erscheinen.

1.4 Verzeichnis

Die Dokumentation von Eaton verwendet folgende Abkürzungen bezüglich der Eaton-USV oder ihrer Teile:

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis

ABM	Advanced Battery Management
BIS	Bypasseingangsschalter
EAA	Energy Advanced Architecture
EBC	Externer Batterieschrank
EMBS	Externer Wartungs-Bypass-Schalter
EPO	Notfallabschaltung
ESS	Energy Saver System
FI-UPM	Vor Ort installiertes UPM (USV Power Modul)
IPM	Intelligent Power Manager
IPP	Intelligent Power Protector
MBP	Wartungsumgehung
MBS	Wartungsbypasschalter
MCB	Miniaturtrennschalter
MIS	Wartungsisolierungsschalter
MOB	Modulaustrittstrenner
REPO	Fern-Notfallabschaltung
RIS	Gleichrichtereingangsschalter
SCR	Thyristor
SNMP	Simple Network Management Protocol
STSW	Statischer (Bypass)-Schalter
UPM	USV Power Modul
UPS	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VMMS	Variables Modulmanagementsystem

2 Sicherheitshinweise



GEFAHR

Wichtige Sicherheitsanweisungen!

Bewahren Sie diese Hinweise sicher auf!

Dieses Dokument enthält wichtige Anweisungen, die während der Installation, dem Betrieb und der Wartung der USV und der Batterien befolgt werden müssen. Lesen Sie alle Anweisungen, bevor Sie das Gerät betreiben. Bewahren Sie dieses Handbuch zur künftigen Bezugnahme auf. Die Anleitung kann auch unter www.eaton.eu/91psand93ps heruntergeladen werden.

GEFAHR



Arbeiten in der USV müssen von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder von anderem qualifizierten Kundendienstpersonal ausgeführt werden, das von Eaton autorisiert wurde. Die USV enthält keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden müssen.

Die USV arbeitet mit Stromnetz, Batterie oder Bypass. Sie enthält Komponenten, die hohe Ströme und Spannungen führen. Ein ordnungsgemäß installiertes Gehäuse ist geerdet und nach IP20 gegen Stromschlag und Fremdkörper ausgelegt. Allerdings ist die USV ein leistungsstarkes Stromversorgungssystem und darf nur von qualifiziertem Personal installiert und gewartet werden.

GEFAHR



Diese USV führt tödliche Spannungen. Sämtliche Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen nur von autorisierten Personen durchgeführt werden. Die USV enthält keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden müssen.

ACHTUNG



Die USV wird durch die systemeigene Energiequelle (Batterien) mit Strom versorgt. Die Ausgangsanschlüsse können auch unter Spannung stehen, wenn die USV von der Wechselstromquelle getrennt ist. Um das Risiko eines Brandes oder Stromschlags zu minimieren, installieren Sie diese USV in einem temperatur- und feuchtigkeitsgeregelten Innenraum, der frei von leitenden Verunreinigungen ist.

Die Umgebungstemperatur darf 40 °C nicht überschreiten. Betreiben Sie die USV nicht in der Nähe von Wasser oder hoher Feuchtigkeit (maximal 95 %). Das System ist nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

Bevor Sie mit Installations- oder Wartungsarbeiten beginnen, stellen Sie sicher, dass alle Wechsel- und Gleichstromquellen getrennt wurden. Der

Strom kann von verschiedenen Quellen stammen. Achten Sie auch darauf, dass das System geerdet ist / PE-Durchgang hat.

In einem Parallelsystem können die Ausgangsanschlüsse auch unter Spannung stehen, wenn die USV abgeschaltet ist.

ACHTUNG



Batterien stellen eine Gefahr durch Elektroschocks oder Verbrennungen durch Kurzschlussstrom dar. Halten Sie die Sicherheitsvorkehrungen ein.



Stromschlaggefahr. Führen Sie unter keinen Umständen Änderungen an der Batterieverkabelung oder den Anschlüssen durch. Der Versuch, die Verkabelung zu verändern, kann zu Verletzungen führen.

Öffnen oder beschädigen Sie keine Batterien. Ausgelaufenes Elektrolyt kann giftig sein und ist für Haut und Augen gefährlich.

Batterien können HOHE SPANNUNGEN und KORRODIERENDE, GIFTIGE und EXPLOSIVE Substanzen enthalten. Aufgrund der Batteriestränge können die Ausgangsstecker hohe Spannungen aufweisen, auch wenn die AC-Versorgung nicht an der USV angeschlossen ist. Lesen Sie die Absichtsanweisungen genau.

WICHTIG: Die Batterie kann aus mehreren parallelgeschalteten Strängen bestehen. Vergewissern Sie sich vor der Installation, dass Sie alle Stränge getrennt haben.

VORSICHT



Nur qualifiziertes Servicepersonal, das Kenntnisse über Batterien und die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen hat, darf Installations- oder Servicearbeiten an Batterien durchführen. Halten Sie nicht autorisierte Personen von den Batterien fern. Bevor Sie Batterien einbauen oder austauschen, beachten Sie alle Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise über eine angemessene Handhabung. Trennen Sie die Batterien nicht, wenn sich die USV im Batteriemodus befindet.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Austauschbatterien die gleiche Nummer haben und vom gleichen Typ sind, wie die ursprünglich in der USV installierte Batterie. Genauere Anweisungen finden Sie auf der USV.

Bevor Sie Batterieanschlüsse verbinden oder trennen, trennen Sie die Ladequelle, indem Sie den entsprechenden Batteriestromkreistrenner öffnen.

Prüfen Sie, ob die Batterie versehentlich geerdet wurde. Ist dies der Fall, beseitigen Sie die Erdungsverbindung. Die Berührung von Teilen einer geerdeten Batterie kann zu Stromschlag führen. Wenn Sie die Erdungsverbindung trennen, bevor Sie an den Batterien arbeiten, ist die Gefahr eines Stromschlags unwahrscheinlicher.

Entsorgen Sie Batterien gemäß den regionalen Entsorgungsbestimmungen. Werfen Sie die Batterien auf keinen Fall in ein Feuer. Batterien können explodieren, wenn Sie Flammen ausgesetzt werden.

Um einen angemessenen Kühlluftstrom sicherzustellen, um Personen vor gefährlichen Spannungen innerhalb der Einheit zu schützen, halten Sie die USV-Tür geschlossen und die Frontplatten angebracht.

Vermeiden Sie die Platzierung bzw. den Betrieb des USV-Systems in der Nähe von Gas oder elektrischen Wärmequellen. Halten Sie die Betriebsumgebung innerhalb der in diesem Dokument angegebenen Parameter.

VORSICHT



Stellen Sie sicher, dass die Umgebung der USV ordentlich, sauber und frei von übermäßiger Feuchtigkeit ist.

Beachten Sie alle am Gerät angebrachten GEFAHR-, VORSICHT- und WARNUNGS-Hinweise.

2.1 Zielgruppe

Nachfolgend die Zielgruppe dieses Dokuments:

- Personen, die die Installation der USV planen und durchführen
- Personen, die die USV benutzen

Dieses Dokument enthält die Richtlinien, wie die Lieferung der USV kontrolliert, installiert und betrieben wird.

Vom Leser wird erwartet, dass er die Grundlagen in den Bereichen Elektrotechnik, Verdrahtung, elektrische Komponenten und elektrische Schaltzeichen kennt. Dieses Dokument wurde für Leser auf dem globalen Markt geschrieben.

VORSICHT



Lesen Sie dieses Dokument, bevor Sie die USV betreiben oder Arbeit daran ausführen.

2.2 CE-Kennzeichnung

Das Produkt hat eine CE-Kennzeichnung in Übereinstimmung mit folgenden europäischen Richtlinien:

- LVD-Richtlinie (Sicherheit) 2014/35/EG
- EMV-Richtlinie 2014/30/EG
- RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

Konformitätserklärungen für die USV mit den harmonisierten Normen und Richtlinien EN 62040-1 (Sicherheit), EN 62040-2 (EMV) und EN 50581 (RoHS) erhalten Sie unter www.eaton.eu oder bei Ihrer nächsten Eaton-Geschäftsstelle oder einem autorisierten Eaton-Partner.

2.3 Vorsichtsmaßnahmen des Benutzers

Nachfolgend die einzig zulässigen Tätigkeiten seitens des Benutzers:

- Starten und Abschalten der USV, keine Inbetriebnahme.
- Verwendung des LCD-Bedienfeldes und des Wartungs-Bypass-Schalters (MBS).
- Verwendung optionaler Konnektivitätsmodule und deren Software.

Die Vorsichtsmaßnahmen müssen befolgt werden und es dürfen nur die beschriebenen Tätigkeiten durchgeführt werden. Jede Abweichung von den Anweisungen kann für den Benutzer gefährlich werden oder zu unbeabsichtigten Lastverlusten führen.

GEFAHR



Schrauben Sie keine anderen Schrauben in der Einheit los als die, die die Abdeckplatten der Minislots und die Verschlussplatte des Wartungs-Bypass-Schalters halten. Die Nichtbeachtung der elektrischen Gefahren kann tödlich sein.

VORSICHT



Die 8-40 kW-Modelle stehen als ein C2 USV-Produkt im Hinblick auf Emissionen und als ein C3 USV-Produkt im Hinblick auf Störfestigkeit zur Verfügung. Die USV kann sowohl in Wohn- und Gewerbeumgebungen als auch in Industrieumgebungen aufgestellt werden. In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen, die es erforderlich machen können, dass der Benutzer zusätzliche präventive Maßnahmen ergreift.

2.4 Umgebung

Die USV muss nach den Empfehlungen in diesem Dokument installiert werden. Unter keinen Umständen darf die USV in einem luftdichten Raum, in der Nähe von brennbaren Gasen oder in einer Umgebung, die nicht den Vorgaben entspricht, installiert werden.

Zu viel Staub in der Betriebsumgebung der USV kann Schäden oder Funktionsstörungen verursachen. Schützen Sie die USV immer vor dem Wetter und der Sonneneinstrahlung von draußen. Um die Lebensdauer der internen Batterie zu maximieren, beträgt der empfohlene Temperaturbereich +20 °C bis +25 °C.



ACHTUNG

Während des Aufladens, der Erhaltungsladung, der Starkentladung und der Überladung werden Wasserstoff- und Sauerstoffgase aus den Bleisäure- und NiCd-Batterien in die Umgebung abgegeben. Es kann ein explosives Gasgemisch entstehen, wenn die Wasserstoff-Konzentration über 4 Vol-% in Luft erreicht. Stellen Sie die erforderliche Luftstromgeschwindigkeit zur Be-/Entlüftung des USV-Ortes sicher.

2.5 Symbole auf der USV und am Zubehör

Nachfolgend einige Beispiele der Symbole, die auf der USV oder ihrem Zubehör verwendet werden. Die Symbole werden verwendet, um Sie auf wichtige Informationen aufmerksam zu machen.

	<p>STROMSCHLAGGEFAHR</p> <p>Weist darauf hin, dass die Gefahr eines Stromschlags besteht und die damit verbundene Warnung beachtet werden sollte.</p>
	<p>VORSICHT: HALTEN SIE SICH AN DAS BEDIENUNGSHANDBUCH</p> <p>Weitere Informationen wie beispielsweise wichtige Bedienungs- und Wartungsanweisungen finden Sie in Ihrem Bedienungshandbuch.</p>
<p>Pb</p>	<p>Dieses Symbol weist darauf hin, dass Sie die USV oder die USV-Batterien nicht über die Mülltonne entsorgen dürfen. Dieses Produkt beinhaltet gasdichte Blei-Säure-Batterien und muss ordnungsgemäß entsorgt werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie Ihren örtlichen Recycling-/Wiederverwertungsbetrieb oder den Gefahrenmüllbetrieb.</p>
	<p>Dieses Symbol weist darauf hin, dass Sie Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) nicht über die Mülltonne entsorgen dürfen. Für weitere Informationen zur ordnungsgemäßen Entsorgung kontaktieren Sie Ihren örtlichen Recyclingbetrieb oder Gefahrenmüllbetrieb.</p>

2.6 Weitere Informationen

Richten Sie alle Fragen zur USV und dem Batterieschrank an die lokale Geschäftsstelle oder an einen durch den Hersteller autorisierten Vertreter. Bitte geben Sie die Typenbezeichnung und die Seriennummer des Geräts an.

Rufen Sie Ihren lokalen Kundendienstvertreter an, wenn Sie Hilfe bei folgenden Fragen benötigen:

- Planung der ersten Inbetriebnahme
- Regionale Standorte und Telefonnummern
- Eine Frage zu Informationen in diesem Handbuch
- Eine Frage, die dieses Handbuch nicht beantwortet



Hinweis: Für weitere Informationen zum Installationsraum, sicheren Betrieb und Arbeiten, siehe IEC 62485-2: Sicherheitsanforderungen für sekundäre Batterien und Batterieinstallationen.

3 Einführung in die Eaton USV

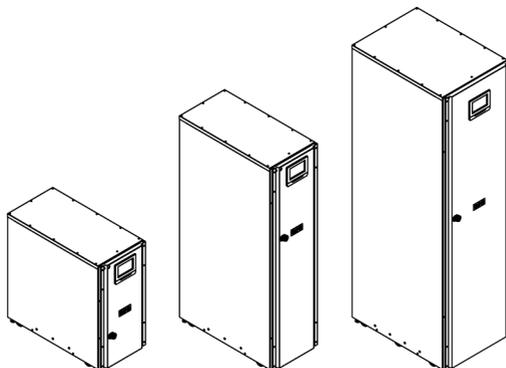


Abbildung 1. 15/20 kW C-Modellrahmen, 15/20 kW Standardrahmen und 30/40 kW-Rahmen

Die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) Eaton® 91PS/93PS ist ein echtes Online-, Dauerleistungs-, transformatorloses, doppelwandiges, einphasiges (91PS) oder dreiphasiges (93PS) System. Es versorgt kritische Verbraucher mit aufbereitetem und unterbrechungsfreiem Wechselstrom und schützt sie vor Stromausfällen.

Die USV wird verwendet, um den Verlust wertvoller elektronischer Informationen zu verhindern, Anlagenausfallzeiten und Beeinträchtigungen von Produktionsanlagen aufgrund unerwarteter Stromversorgungs-Probleme zu minimieren.

Die Eaton USV überwacht kontinuierlich den eingehenden elektrischen Strom und entfernt Überspannungen, Spannungsspitzen, Spannungseinbrüche und andere Unregelmäßigkeiten, die bei gewerblichem Netzstrom auftreten. Das USV-System, das mit dem elektrischen System eines Gebäudes zusammenarbeitet, liefert einen sauberen, gleichbleibenden Strom, den empfindliche elektronische Anlagen für einen zuverlässigen Betrieb benötigen. Während Spannungsabfällen, Stromausfällen und anderen Versorgungsunterbrechungen liefern Batterien den Notstrom, um den Betrieb abzusichern.

Das USV-System ist in einen einzelnen, frei stehenden Schrank eingebaut, bei dem Sicherheitsabschirmungen hinter der Tür für den Schutz vor gefährlicher Spannung sorgen. Jeder USV-Schrank verfügt über einen statischen Bypass mit zentralisiertem System. Die verfügbaren statischen Bypasswerte sind 15 und 30 kW für 91PS und 20 kW und 40 kW für 93PS. Die Größe des statischen Bypass wird entsprechend der USV-Systemleistung gewählt. Sollte es zum Beispiel in Zukunft erforderlich sein, die USV-Kapazität aufzustocken, muss die Nennleistung des USV-Bypass entsprechend gewählt werden. Zudem müssen

die Bypass-Nennleistungen aller USV-Schränke in einem Parallelsystem aufeinander angepasst werden.

Die Ausgangsnennleistungen der Eaton 91PS/93PS basieren auf den auf 15 kW oder 20 kW ausgelegten unterbrechungsfreien Leistungsmodulen (UPM).

91PS/93PS ist auch als C-Modell erhältlich, welches aus dem elektrischen Teil des 91PS/93PS USV 15/20 kW-Rahmens ohne Batterieabteil besteht.

USV-Rahmen	Position in Abbildung 9	Anzahl der UPM	Leistungen
91PS 15 kW	A und B	1	8, 10, 15 kW
91PS 30 kW	C	1 oder 2	8, 10, 15, 20, 30 kW
93PS 20 kW	A und B	1	8, 10, 15 oder 20 kW
93PS 40 kW	C	1 oder 2	8, 10, 15, 20, 30 oder 40 kW

Zu einem UPM zählt ein Gleichrichter, ein Wechselrichter, ein Batteriekonverter sowie voneinander unabhängige Steuerungen. Jedes UPM kann unabhängig von den anderen Leistungsmodulen betrieben werden.



Hinweis: Kontrollen bei der Inbetriebnahme oder während des Betriebs müssen von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder durch anderes qualifiziertes von Eaton autorisiertes Wartungspersonal durchgeführt werden, andernfalls werden die in der Gewährleistung (siehe Kapitel 10) angegebenen Bedingungen ungültig. Dieser Service wird als Teil des Kaufvertrags für die USV angeboten. Kontaktieren Sie den Kundendienst im Voraus (gewöhnlich ist mindestens eine zweiwöchige Vormerkung erforderlich), um ein Datum für die Inbetriebnahme zu verabreden.

3.1 Einblick in das USV-System

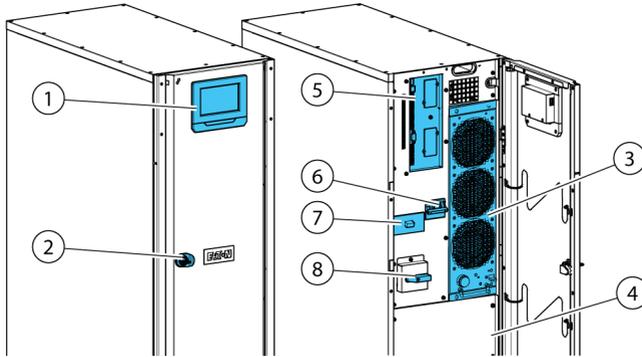


Abbildung 2. Einblick in die 15/20 kW Standard- und C-Modell-Rahmen

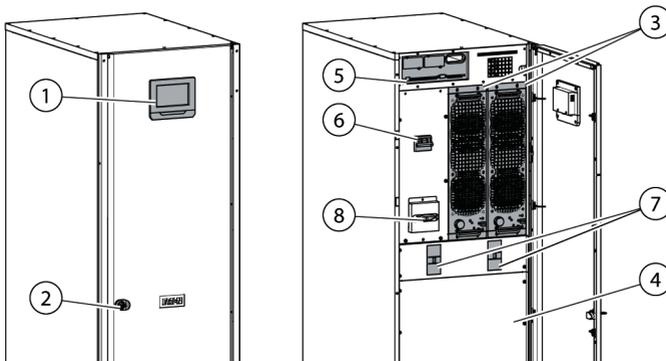


Abbildung 3. Einblick in den 30/40 kW Rahmen

- | | |
|---|--|
| 1. Bedienfeld | 6. Eingangsschalter (in einigen Gebieten optional) |
| 2. Türriegel | 7. Batterietrenner für interne Batterien * |
| 3. Leistungsmodul (UPM) | 8. Wartungs-Bypass-Schalter (optional) |
| 4. Interne Batterie (nicht im C-Modell) | * Im C-Modell für externe Batterien |
| 5. Kommunikationsbereich | |

Der statische Bypass auf Systemebene im USV-Schrank bestimmt die erzielbare Ausgangsnennleistung der USV. Die statische Bypassleitung besteht aus einem in Reihe geschalteten statischen Schalter und einem Rückspeisungsschutz. Zudem gibt es eine Steuereinheit auf Systemebene, die ständig die über die Bypassleitung oder die zum Eingang der USV gelieferte

Leistung überwacht. Wechsel zum statischen Bypass erfolgen bei Bedarf nahtlos und automatisch durch das System, zum Beispiel im Fall einer längeren Überlastung des Systems.

Jedes UPM hat einen Gleichrichter, einen Batteriekonverter, einen Wechselrichter sowie voneinander unabhängige Steuerungen. Jedes UPM kann unabhängig vom Status anderer UPMs betrieben werden und die Last teilen.

Zudem kann optional ein interner Wartungsbypass-Schalter ab Werk in der USV installiert werden.

Tabelle 2: USV-Konfigurationen

USV-Rahmen	Anzahl der UPM	Statischer Bypass [kW]	Interne Batterie
93PS 20 kW	1	20	Ja
93PS 20 kW C-Modell	1	20	No
93PS 40 kW	1 oder 2	40	Ja
91PS 15 kW	1	15	Ja
91PS 15 kW C-Modell	1	15	No
91PS 30 kW	1 oder 2	30	Ja

ACHTUNG



Solange die Einheit an eine externe Batteriequelle angeschlossen ist, liegt im Batteriekreis gefährliche Spannung an.

Im 30/40 kW Rahmen sind die beiden UPM intern parallel verschaltet.

Bei allen Modellen ist der Gleichrichter-Eingangsschalter und der Batterietrenner standardmäßig vorhanden. Der interne Wartungs-Bypass-Schalter steht als Option für alle Modelle zur Verfügung.

Wenn das Versorgungsnetz unterbrochen wird oder sich die Werte außerhalb der in Kapitel 9 angegebenen Parameter befinden, verwendet die USV eine Backup-Batterieversorgung, um für eine bestimmte Zeit oder bis zum Wiedereinsetzen des Netzstroms den Strom für den kritischen Verbraucher aufrecht zu erhalten. Bei längeren Stromausfällen ermöglicht Ihnen die USV, entweder zu einer alternativen Stromversorgung (wie z. B. einem Generator) zu wechseln oder Ihren Verbraucher ordnungsgemäß abzuschalten. Der USV-Bypass besteht aus einem für Dauerbetrieb ausgelegten statischen Schalter und einem Rückspeisungsschutz. Alle Modelle haben auch eine interne Sicherung in der Bypassleitung. Der Rückspeisungsschutz und die Bypasssicherung sind in Reihe zum statischen Schalter geschaltet.

3.2 USV-Betriebsmodi

Tabelle 3: USV-Betriebsmodi

USV-Betriebsmodus	Beschreibung
Normale Betriebsmodi:	
Doppelwandler-Modus	Der Verbraucher wird durch den Wechselrichter versorgt, der seinen Strom vom gleichgerichteten Wechselstrom der Netzversorgung bezieht. In diesem Modus liefert das Batterieladegerät ggf. auch einen Ladestrom für die Batterie.
Variabler Modulmanagementsystem-Modus (VMMS)	Der Verbraucher wird aus dem Umrichter versorgt. Der Umrichter bezieht seinen Strom vom gleichgerichteten Wechselstrom der Netzversorgung, identisch mit dem Doppelwandler-Modus. Im VMMS-Modus kann das USV-System die Laststufe per Leistungsmodul optimieren: die Betriebseffizienz wird wesentlich verbessert, wenn die Betriebslast unter 50% der USV-Kapazität liegt. Das USV-System schaltet die redundanten Leistungsmodule automatisch in den suspendierten Modus. Bei Anomalien der Versorgung oder einem plötzlichen Lastanstieg sind die suspendierten Leistungsmodule in der Lage, mit einer Übergangszeit von weniger als 2 ms in den Onlinemodus zu schalten.
Energy Saver System Modus (EES)	Der kritische Verbraucher wird über den statischen Bypass-Schalter mit auf Anforderung verfügbarer Doppelwandlerung mit typischerweise weniger als 2 ms Übergangsdauer sicher vom Netzstrom versorgt, wenn ein anomaler Zustand im Netzstrom festgestellt wird. Im ESS-Modus wird die Last durch einen systemimmanenten Überspannungsschutz geschützt. Der Betrieb der USV im ESS-Modus erhöht die Effizienz des Systems auf bis zu 99% und ermöglicht so erhebliche Einsparungen bei Energieverlusten, ohne die Zuverlässigkeit des Systems zu beeinträchtigen.
Andere Betriebsmodi:	

USV-Betriebsmodus	Beschreibung
Energiespeicher-Modus	Das Gerät von einer Backup-Stromquelle mit Gleichstrom versorgt, der durch den USV-Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt wird. Meistens werden für diesen Zweck VRLA-Batterien im System eingesetzt und der Betriebsmodus wird als Batteriemodus bezeichnet.
Bypass-Modus	Der Verbraucher wird über den statischen Schalter der USV direkt vom Netzstrom versorgt.

3.2.1 Normale Betriebsmodi

Während des normalen USV-Betriebs wird das System von einer Netzquelle versorgt. Die Frontplatte zeigt **Gerät Online** an, was bedeutet, dass das einspeisende Netz innerhalb der zulässigen Spannungs- und Frequenzfenster liegt.

3.2.1.1 Doppelwandler-Modus

Abbildung 4 zeigt den Weg des elektrischen Stroms durch das USV-System, wenn sich dieses im Doppelwandler-Modus befindet.

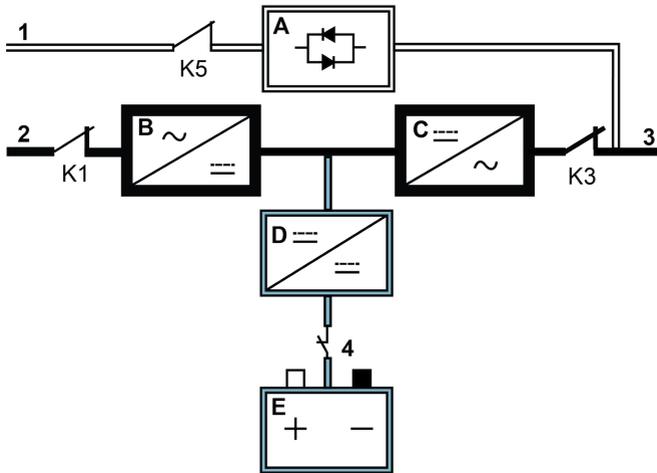
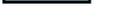


Abbildung 4. Weg des Stroms durch die USV im Doppelwandler-Modus

A	Statischer Bypass	1	Bypass-Eingang		Hauptstromfluss
B	Gleichrichter	2	Gleichrichtereingang		Unter Spannung stehend
C	Wechselrichter	3	Ausgang		Nicht unter Spannung stehend
D	Batteriekonverter	4	Batterietrenner		Erhaltungsladestrom
E	Batterie		Geschlossen		Geöffnet

Der Dreiphasen-Wechseleingangsstrom wird mithilfe eines mehrstufigen Wandlers mit IGBT-Bauteilen in Gleichstrom umgewandelt, um für den Wechselrichter eine geregelte Gleichstromspannung zu erzeugen. Der auf dem Display angezeigte USV-Status ist **Gerät online** und der UPM-Status ist **Aktiv**.

Der Batteriekonverter bezieht seinen Eingang vom geregelten Gleichstromausgang des Gleichrichters und liefert geregelten Ladestrom für die Batterie. Die Batterie ist immer an die USV angeschlossen und bereit, den Wechselrichter zu unterstützen, sollte die Netzversorgung nicht verfügbar sein.

Der Wechselrichter erzeugt einen Ein- oder Dreiphasen-Wechselstrom zum Verbraucher. Der Wechselrichter verwendet mehrstufige Wandlertechnologie mit IGBT-Bauteilen und Impulsbreitenmodulation (PWM), um einen geregelten und gefilterten Wechselstrom auszugeben.

Wenn der Wechselstrom der Netzversorgung unterbrochen wird oder außerhalb der Spezifikationen liegt, schaltet das USV-System automatisch in den Batteriemodus, um den kritischen Verbraucher ohne Unterbrechung weiterhin zu versorgen. Sobald der Netzstrom wieder zur Verfügung steht, schaltet die USV wieder automatisch in den Doppelwandler-Modus.

Im Falle einer Überlastung oder eines Ausfalls der USV schaltet diese nahtlos in den Bypass-Modus und versorgt den Verbraucher über den statischen Bypass weiter. Nachdem der anormale Zustand wie beispielsweise Überlastung über einen längeren Zeitraum behoben und der Betrieb des Systems innerhalb der festgelegten Grenzwerte wiederhergestellt ist, kehrt die USV automatisch in den Doppelwandler-Modus zurück.

Wenn ein unterbrechungsfreies Leistungsmodul (UPM) innerhalb der USV einen internen Fehler aufweist, unterstützen die verbleibenden UPMs die Last weiterhin im Doppelwandler-Modus. Die USV ist automatisch intern redundant, wenn die USV nicht voll ausgelastet ist. Sollte jedoch aufgrund einer hohen Belastung keine Redundanz zwischen den UPMs bestehen, schaltet die USV automatisch in den Bypass-Modus und bleibt in diesem Modus, bis die Störung behoben wurde und die USV wieder in Betrieb ist.

In einem externen parallelen Redundanzsystem kann jede USV zu Wartungszwecken vom System getrennt werden, während die verbleibenden USVs weiterhin die Spannungsversorgung im Doppelwandler-Modus tragen.

3.2.1.2 Variabler Modulmanagementsystem-Modus

Wenn der Variable Modulmanagementsystem-Modus (VMMS) aktiviert wird, wird die Last durch UPMs im Doppelwandler-Modus versorgt. Der auf dem Display angezeigte USV-Status ist **Gerät Online VMMS**, und der UPM-Status ist **Aktiv**.

Die USV-Effizienz variiert je nach Lastpegel, bei welchem die USV eingesetzt wird. Die VMMS-Technologie ermöglicht eine optimierte Systemeffizienz durch automatische Optimierung des UPM-Lastpegels. Wenn beispielsweise die Last sehr gering ist, ist nur ein UPM online. Dies verbessert die Effizienz des USV-Systems um mehrere Prozentpunkte.

Die verbleibenden UPMs sind bereit, sofort in den Doppelwandler-Modus zu schalten, wenn die Last ansteigt. Die Last bleibt durchgehend selbst während und nach einem Lastschritt durch die Doppelwandler-USV geschützt.

Es ist möglich, den VMMS-Modus so zu konfigurieren, dass er jederzeit eine Leistungsmodulredundanz umfasst, sodass eine Anzahl weiterer redundanter UPMs ständig online ist.

Wenn die UPMs in Bereitschaft (suspendiert) sind, werden die IGBT-Umwandler ständig mit Energie versorgt, da der Gleichrichtereingang und die Umrichter Ausgangsschütze geschlossen sind. Der DC-Link wird ebenfalls mit Leistung versorgt. Nur die IGBT-Gate-Signale werden suspendiert. Der einzige Schritt der notwendig ist, um den Bereitschaftsstatus zu verlassen, ist die IGBT-

Schalter auf Gate zu schalten. Da die Gleichspannung ständig anliegt, kann der Umrichter gleichzeitig anlaufen: Der 2-ms-Übergang auf die Doppelumwandlung ist praktisch nahtlos.

3.2.1.3 Energy Saver System Modus

Abbildung 5 zeigt den Weg des elektrischen Stroms durch das USV-System, wenn sich dieses im Energiesparmodus (ESS) befindet.

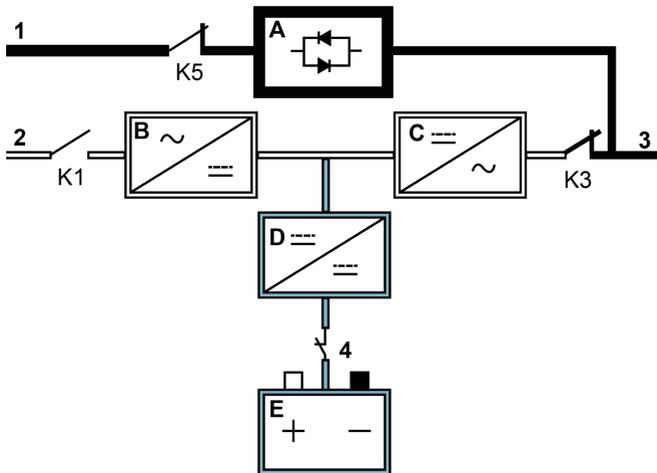


Abbildung 5. Weg des Stroms durch die USV im ESS-Modus

A	Statischer Bypass	1	Bypass-Eingang		Hauptstromfluss
B	Gleichrichter	2	Gleichrichtereingang		Unter Spannung stehend
C	Wechselrichter	3	Ausgang		Nicht unter Spannung stehend
D	Batteriecontroller	4	Batterietrenner		Erhaltungsladestrom
E	Batterie				Geschlossen
					Geöffnet

Im ESS-Modus stellt die USV den Netzstrom sicher direkt dem Verbraucher zur Verfügung, wenn der Eingang innerhalb der akzeptablen Spannungs- und Frequenzgrenzen liegt. Der auf dem Display angezeigte USV-Status ist **Gerät online ESS**, und der UPM-Status ist **Aktiv**. Schutz vor Überspannungen und

ein gewisses Maß an Filterung wird ebenfalls geboten, was sicherstellt, dass sauberer Strom zum Verbraucher geliefert wird. Sollten beim Eingangsstrom Störungen festgestellt werden, wechselt die USV in den Doppelwandler-Modus und versorgt den Verbraucher dann über ihren Wechselrichter weiter. Wenn der Strom komplett ausgefallen ist oder wenn der Eingangsstrom außerhalb der Toleranzen des Systems liegt, wechselt die USV in den Batterie-Modus und liefert weiterhin geregelten, sauberen Strom zum Verbraucher.

Wenn die USV im ESS-Modus läuft, überwachen ausgeklügelte Erkennungs- und Steuerungsalgorithmen kontinuierlich die Qualität des Eingangsstroms und ermöglichen eine schnelle Aktivierung der Stromumwandler. Die typische Übergangszeit in den Doppelwandler-Modus beträgt weniger als 2 Millisekunden, was praktisch nahtlos ist.

Wenn die Strombedingungen innerhalb akzeptabler Grenzwerte liegen, arbeitet die USV als hocheffizientes, energiesparendes System, bietet Überspannungsschutz für IT-Geräte und stellt sicher, dass sauberer Strom für die Anlage geliefert wird. Das Energiesparsystem erhöht die Systemeffizienz, wenn 20 - 100% der Nennlast geliefert werden, was die Energieverluste um bis zu 80% reduziert.

3.2.2 Energiespeicher- und Batteriemodus

Wenn ein Stromausfall auftritt oder wenn der Netzstrom nicht den vorgegebenen Parametern entspricht, schaltet die USV beim normalen Betrieb im Doppelwandler- oder ESS-Modus automatisch so um, dass die Verbraucher von Batterien oder anderen Quellen mit gespeicherter Energie versorgt werden. Der auf dem Display angezeigte USV-Status ist **Auf Batterie** und der UPM-Status ist **Aktiv**. Im Batteriemodus liefert die Batterie Notfall-Gleichstrom, der vom Wechselrichter in einen geregelten Ausgangsstrom umgewandelt wird.

Abbildung 6 zeigt den Weg des elektrischen Stroms durch das USV-System, wenn sich dieses im Batteriemodus befindet.

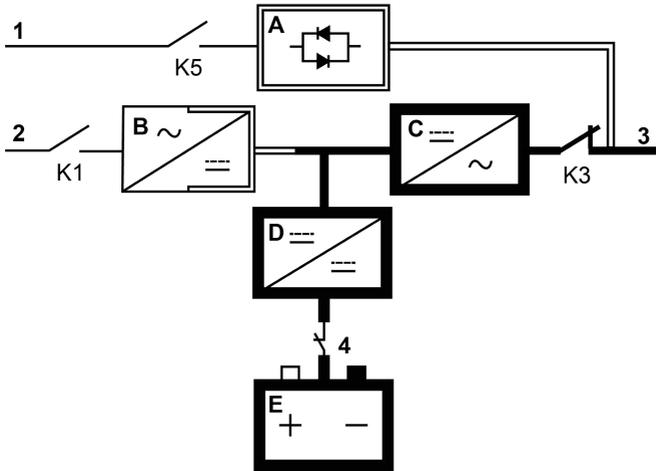


Abbildung 6. Weg des Stroms durch die USV im Batteriemodus

A	Statischer Bypass	1	Bypass-Eingang		Hauptstromfluss
B	Gleichrichter	2	Gleichrichtereingang		Unter Spannung stehend
C	Wechselrichter	3	Ausgang		Nicht unter Spannung stehend
D	Batteriekonverter	4	Batterietrenner		Erhaltungsladestrom
E	Batterie		Geschlossen		Geöffnet

Während eines Netzstromausfalls hat der Gleichrichter keine Wechselstromquelle mehr, von der er den Ausgangsgleichstrom liefert, der für den Betrieb des Wechselrichters erforderlich ist. Das Eingangsrelais K1 öffnet und die Batterien liefern über den Wechselrichter Strom an den USV-Ausgang. Da der Wechselrichter während des Umschaltens ununterbrochen arbeitet, wird der Verbraucher kontinuierlich und ohne Störung unterstützt. Falls der statische USV-Bypass von der gleichen Quelle wie der USV-Gleichrichter versorgt wird, öffnet auch das Rückspeisungsschütz K5. Die Öffnung von K1 und K5 verhindert, dass die Systemspannungen durch den statischen Schalter oder Gleichrichter zurückgeführt werden und erneut in die Eingangsquelle eintreten.

Wenn die Eingangs-Stromversorgung nicht wiederhergestellt wird oder sich nicht innerhalb des für den Normalmodus erforderlichen Bereichs befindet, entlädt sich die Batterie, bis ein Gleichspannungsniveau erreicht ist, bei dem der Ausgang des Wechselrichters die angeschlossenen Verbraucher nicht mehr

versorgen kann. Die USV gibt einen Alarm bei niedrigem Batteriestand aus, um anzuzeigen, dass die Batteriespannung zu niedrig ist. Die USV setzt die Entladung der Batterien fort, bis die Batteriespannung den Schwellenwert für den Alarm bei niedrigem Batteriestand erreicht hat. Wenn der Bypass verfügbar ist, überträgt die USV die Last auf den statischen Bypass-Schalter, wenn der Alarm Battery DCUV Trip Imminent (Batterie DC Unterspannung Ausfall akut) aktiviert wird.

Wenn der Eingangsstrom während der Entladung der Batterie irgendwann wieder zur Verfügung steht, schließen K1 und K5 und die USV schaltet wieder auf den Normalbetrieb zurück. Die USV beginnt auch wieder mit dem Aufladen der Batterien, um die Kapazität wiederherzustellen.

3.2.3 Bypass-Modus

VORSICHT



Der Verbraucher ist nicht geschützt, während die USV sich im Bypass-Modus befindet.

Wenn die USV eine Überlastung, einen Lastfehler oder einen internen Fehler erkennt, schaltet sie automatisch in den Bypass-Modus. Die Bypass-Quelle liefert die Netz-Stromversorgung direkt an den Verbraucher. Die USV kann auch manuell über das Display den Befehl erhalten, in den Bypass-Modus zu wechseln. Der auf dem Display angezeigte USV-Status ist **Im Bypass**.

Die USV kehrt aus dem Bypass-Modus wieder in den Onlinemodus zurück, wenn der Zustand (etwa die Überlastung) welcher den Transfer ausgelöst hat, vorbei ist. Wenn ein Zustand vorliegt, der sich nicht selbst löst (z.B. USV-interner Fehler), bleibt die USV im Bypassbetrieb.

Abbildung 7 zeigt den Weg des elektrischen Stroms durch das USV-System, wenn sich dieses im Bypass-Modus befindet.

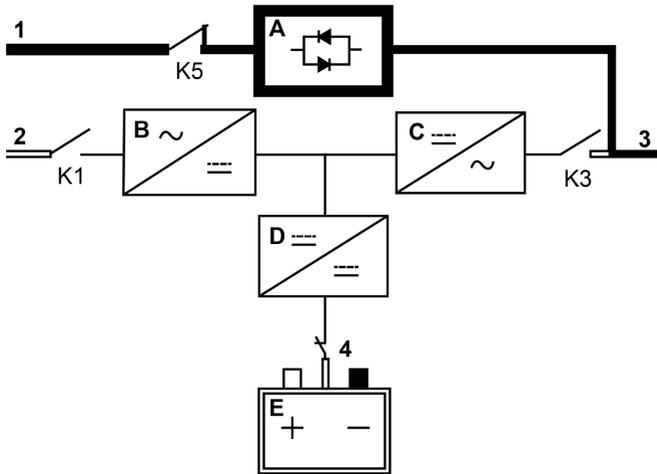


Abbildung 7. Weg des Stroms durch die USV im Bypass-Modus

A	Statischer Bypass	1	Bypass-Eingang		Hauptstromfluss
B	Gleichrichter	2	Gleichrichtereingang		Unter Spannung stehend
C	Wechselrichter	3	Ausgang		Nicht unter Spannung stehend
D	Batteriekonverter	4	Batterietrenner		Erhaltungsladestrom
E	Batterie		Geschlossen		Geöffnet

Im Bypass-Modus bezieht der Ausgang des Systems Wechselstrom direkt vom Systemeingang. In diesem Modus ist der Ausgang des Systems nicht vor Spannungs- oder Frequenzschwankungen oder Stromausfällen dieser Quelle geschützt. Für die Last steht zwar ein gewisses Maß an Netzfilterung und Schutz vor Schaltspitzen zur Verfügung, jedoch steht im Bypass-Modus keinerlei Stromaufbereitung oder Batterieunterstützung für den Systemausgang zur Verfügung.

Der statische Bypass besteht aus einem Silizium-Gleichrichter (SCR), einem statischen Schalter (STSW) und einem Rückspeisungsschutzrelais K5. Der statische Schalter ist für Dauerbetrieb ausgelegt und wird immer dann verwendet, wenn der Wechselrichter den angeschlossenen Verbraucher nicht unterstützen kann. Der statische Schalter ist in Reihe zum Rückspeisungsschutzrelais geschaltet. Da der statische Schalter ein elektronisch gesteuertes Gerät ist, kann er umgehend eingeschaltet werden, um

den Verbraucher ohne Unterbrechung vom Wechselrichter aufzunehmen. Der Rückspeisungsschutz ist normalerweise immer geschlossen und bereit, den statischen Schalter zu unterstützen, solange die Netz-Stromversorgung für den Bypass-Eingang verfügbar ist.

3.3 USV-Funktionen

Die Eaton USV verfügt über viele Funktionen, die kostengünstigen und gleichbleibend zuverlässigen Stromversorgungsschutz bieten. Die Beschreibungen geben einen kurzen Überblick über die USV-Standardfunktionen.

3.3.1 Advanced Battery Management

Die "Advanced Battery Management"-Technologie (ABM) nutzt eine ausgefeilte Messschaltung und eine dreistufige Ladetechnik, die die Nutzungsdauer der USV-Batterien verlängert und gleichzeitig die Batterieladezeit optimiert. ABM schützt Batterien vor Beschädigungen, die durch zu großen Ladestrom und Strom mit starker Welligkeit des Wechselrichters verursacht werden. Die Aufladung mit zu großer Stromstärke kann Batterien überhitzen und beschädigen.

Im *Lademodus* werden die Batterien wieder aufgeladen. Das Aufladen dauert nur so lange, wie das Batteriesystem braucht, um ein vordefiniertes Erhaltungsladungsniveau zu erreichen. Sobald dieses Niveau erreicht ist, hat die USV-Batterie die *Erhaltungsladungsstufe* erreicht und das Ladegerät arbeitet im Konstantspannungsmodus.

Der *Ruhemodus* beginnt am Ende des Lademodus, also nach 96 Stunden Erhaltungsladung (vom Benutzer einstellbar). Im Ruhemodus wird das Batterieladegerät komplett abgeschaltet. Das Batteriesystem erhält in dieser Ruheperiode, die etwa 28 Tage dauert (einstellbar), keinen Ladestrom. Im Ruhemodus wird die Leerlaufspannung der Batterie laufend überwacht und das Aufladen der Batterie wird bei Bedarf wieder aufgenommen.

3.3.2 Powerware Hot Sync

Die Eaton Powerware Hot Sync-Technologie ist ein Algorithmus, der den "Single Point of Failure" in einem Parallelsystem eliminiert und daher die Zuverlässigkeit des Systems verbessert. Die Hot Sync-Technologie ist in allen Eaton 91PS/93PS USV integriert und wird sowohl in internen als auch externen Parallelsystemen mit mehreren Modulen verwendet.

Die Hot Sync-Technologie ermöglicht, dass alle UPMs in einem Parallelsystem auch ohne intermodulare Kommunikation unabhängig voneinander arbeiten. Die Leistungsmodule, die die Hot Sync-Technologie nutzen, sind vollkommen autonom; jedes Modul überwacht seinen eigenen Ausgang unabhängig, um komplett mit den anderen Modulen synchronisiert zu bleiben. Die UPM-

Leistungsmodule teilen die Last perfekt - auch bei sich ändernder Kapazität oder wechselnden Lastbedingungen.

Die Powerware Hot Sync-Technologie kombiniert digitale Signalverarbeitung mit fortschrittlichen Steueralgorithmen, um in einem USV-Parallelsystem eine automatische Lastverteilung und selektives Auslösen zu ermöglichen. Die Steueralgorithmen zur Lastverteilung sorgen durch kleinste Anpassungen an die Schwankungen in den Anforderungen der Ausgangsleistung für Synchronisation und Lastausgleich. Die Module entsprechen den Anforderungen und treten aufgrund des Verbrauchers nicht in Konflikt miteinander. Powerware Hot Sync-Systeme können sowohl aus Redundanz- als auch aus Kapazitätsgründen parallel geschaltet werden.

3.3.3 Power Conditioner

Der Power Conditioner-Modus zeichnet sich dadurch aus, dass die USV im Doppelwandler-Modus läuft, ohne dass Batterien angeschlossen sind. Im Power Conditioner-Modus liefert die USV konditionierte Ausgangsspannung und -frequenz. Die USV kann auch sehr nichtlineare Verbraucher ohne ITHD am Eingang unterstützen. Die USV erfüllt die in dieser Produktspezifikation aufgeführten Qualifikationen, außer für die unten aufgeführten Bedingungen.

Im Power Conditioner-Modus hat die USV folgende Funktionen und Einschränkungen:

1. Die USV läuft im Doppelwandler-Modus.
2. Da keine Batterie vorhanden ist, führt ein Stromausfall dazu, dass die USV nicht mehr versorgt wird und abschaltet.
3. Die USV fängt bis zu -50% Eingangsspannungstoleranz ab, solange die Stromgrenze nicht erreicht ist.
4. Wird der Gleichrichter abgeschaltet, versucht die USV, in den Bypass-Modus zu wechseln.
5. Der ESS-Modus steht nicht zur Verfügung.

3.3.4 Frequenzwandler

Der Frequenzwandler-Modus zeichnet sich dadurch aus, dass die USV läuft, ohne dass der Bypass-Modus zur Verfügung steht. Die Ausgangsfrequenz kann so konfiguriert werden, dass sie sich von der Standard-Eingangsfrequenz unterscheidet (z.B. 60 Hz Ausgang, 50 Hz Eingang). Die USV kann auch sehr nichtlineare Verbraucher ohne iTHD am Eingang unterstützen. Die USV erfüllt die in dieser Produktspezifikation aufgeführten Qualifikationen, außer für die unten aufgeführten Bedingungen.

Im Frequenzwandler-Modus hat die USV folgende Funktionen und Einschränkungen:

1. Der Betrieb ist der gleiche wie im Doppelwandler-Modus, ohne dass der Bypass zur Verfügung steht.

2. Bypass-Alarme werden unterdrückt.

3.4 Software- und Konnektivitätsmerkmale

3.4.1 Benutzerschnittstelle

MiniSlot-Kommunikationssteckplätze — es gibt 2 Kommunikationssteckplätze für MiniSlot-Konnektivitätskarten. MiniSlot-Karten können schnell installiert werden und sind Hot-Plug-fähig. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel [6](#).

3.4.2 Power-Management-Software

Intelligent Power-Software-Produkte bieten Werkzeuge zur Überwachung und Verwaltung von Stromgeräten im gesamten Netzwerk. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel [6](#).

3.5 Optionen und Zubehör

Wenn Sie weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen und Zubehörteilen wünschen, kontaktieren Sie bitte Ihren Eaton-Verkaufsvertreter.

3.5.1 Wartungs-Bypass-Schalter (optional)

Der Wartungs-Bypass-Schalter (MBS) ermöglicht es, die Stromversorgung an der USV vorbeizuleiten und den Antriebsstrang zu isolieren, sodass er sicher gewartet oder ausgetauscht werden kann, ohne den Strom für kritische Systeme zu unterbrechen. Die Verwendung eines externen MBS ermöglicht es, die Energie komplett um die USV herumzuleiten, sodass die USV komplett isoliert werden kann.

Ein interner Wartungsbybypass kann optional ab Werk installiert werden. Alternativ sind Wartungs-Bypass-Schalter-Lösungen auch in externen Gehäusen als Zubehörartikel erhältlich.

Externes Wartungs-Bypass-Schalter-Bedienfeld (Zubehör)

Der externe Wartungs-Bypass-Schalter befindet sich in seinem eigenen separaten wandmontierten Schrank. Der externe Wartungs-Bypass-Schalter besteht aus einem Drehschalter (Wartungs-Bypass-Schalter & Wartungsisolationstrenner), um die Quelle zu wechseln, die den Verbraucher zwischen dem Ausgang der USV und dem mechanischen Bypass versorgt. Auch können zusätzlich zwei Schalter vorhanden sein: einer für die Gleichrichtereingänge (RIS) und ein weiterer für die Bypass-Eingänge (BIS). Desweiteren können Zusatzkontakte vorhanden sein, die über den Status der Schaltvorrichtung zur USV informieren.

Externe MBS-Installationsanweisungen finden Sie in der mitgelieferten Installationsanleitung.

3.5.2 Vor Ort installiertes UPM (Zubehör)

Bei einer 91PS/93PS USV im 30/40 kW Rahmen mit einem UPM kann ein vor Ort installiertes UPM (FI-UPM) jederzeit im Schrank installiert werden, wenn sich die Leistungsanforderungen ändern. Hierdurch kann das USV-System mit dem Unternehmen wachsen, wodurch eine geringere Erstinvestition erforderlich ist.

Eine Auflistung der erweiterbaren Konfigurationen können Sie Tabellen [3.7](#) und [5](#) entnehmen.



VORSICHT

Ein FI-UPM darf nur von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder anderem Kundendienstpersonal ausgeführt werden, das von Eaton qualifiziert wurde.



Hinweis: Überprüfen Sie vor Leistungserweiterungen die Kabelleistung und den Nennstrom der Sicherung!

3.6 Batteriesystem

Das Batteriesystem stellt kurzfristig Notstrom bereit, um den Betrieb bei Spannungsabfällen, Stromausfällen und anderen Stromunterbrechungen sicherzustellen. Standardmäßig ist die USV für die Verwendung von VRLA-Batterien konfiguriert. Müssen andere Batterietypen oder Energiespeichermittel angeschlossen werden, wenden Sie sich an einen zertifizierten Servicetechniker, bevor Sie mit der Installation beginnen.

Die Eaton 91PS/93PS 8-40 kW USV sind mit internen Batterien ausgerüstet, die je nach Nennleistung der USV eine Vollast-Laufzeit von 5-60 Minuten bieten. Ausgenommen hiervon sind C-Modelle ohne interne Batterien. Darüber hinaus können im System externe Batterieschränke genutzt werden, um mehr Autonomie zu ermöglichen. Interne und externe Batterien können parallel genutzt werden.

Die genauen Batteriespezifikationen können Sie Kapitel [9](#) entnehmen.

3.7 Basis-Systemkonfigurationen

USV-Nennleistung

Die maximal erzielbare USV-Systemnennleistung hängt von der Größe des USV-Schrankrahmens ab. Die Anzahl der UPM-Leistungsmodul bestimmt die Nennleistung der USV. Sollte eine Erweiterungsmöglichkeit erforderlich sein, dann sollte der statische Bypass des Systems entsprechend der künftigen Maximallast und die Anzahl der UPMS entsprechend den Leistungsanforderungen des ersten Tags gewählt werden.

Folgende USV-Konfigurationen mit verschiedenen statischen Bypass-Größen und UPM-Mengen sind möglich:

Tabelle 4: 93PS USV-Konfiguration

Beschreibung	Systemleistung [kW]	Leistungs- module [kW]	Statischer Bypass [kW]	Interne Batterie
Einzelsystem-Konfigurationen bei einer 93PS 20 kW Rahmengröße*				
93PS-8(20)-xx	8	1*8	20	Ja/Nein
93PS-10(20)-xx	10	1*10	20	Ja/Nein
93PS-15(20)-xx	15	1*15	20	Ja/Nein
93PS-20(20)-xx	20	1*20	20	Ja/Nein
Einzelsystem-Konfigurationen bei einer 93PS 40 kW Rahmengröße*				
93PS-8(40)-xx	8	1*8	40	Ja/Nein
93PS-8+8(40)-yy	8	8+8	40	Ja (separat)/Nein
93PS-10(40)-xx	10	1*10	40	Ja/Nein
93PS-10+10(40)-yy	10	10+10	40	Ja (separat)/Nein
93PS-15(40)-xx	15	1*15	40	Ja/Nein
93PS-15+15(40)-yy	15	15+15	40	Ja (separat)/Nein
93PS-20(40)-xx	20	1*20	40	Ja/Nein
93PS-20+20(40)-yy	20	20+20	40	Ja (separat)/Nein
93PS-30(40)-yy	30	2*15	40	Ja (Bezugspotential)/ Nein
93PS-40(40)-yy	40	2*20	40	Ja (Bezugspotential)/ Nein
*Gilt auch für 93PS 8–20 kW C-Modell. xx = 15, 20 ([kW] Maximale Leistung bei vorhandener Hardware (1 Leistungsmodul)) yy = 30, 40 ([kW] Maximale Leistung bei vorhandener Hardware (2 Leistungsmodule))				

Tabelle 5: 91PS USV-Konfiguration

Beschreibung	Systemleistung [kW]	Leistungs- module [kW]	Statischer Bypass [kW]	Interne Batterie
Einzelsystem-Konfigurationen bei einer 91PS 15 kW Rahmengröße*				
91PS-8(15)-15	8	1*8	15	Ja/Nein
91PS-10(15)-15	10	1*10	15	Ja/Nein
91PS-15(15)-15	15	1*15	15	Ja/Nein
Einzelsystem-Konfigurationen bei einer 91PS 30 kW Rahmengröße*				
91PS-8(30)-15	8	1*8	30	Ja/Nein

Beschreibung	Systemleistung	Leistungsmodule	Statischer Bypass	Interne Batterie
	[kW]	[kW]	[kW]	
91PS-8+8(30)-30	8	8+8	30	Ja (separat)/Nein
91PS-10(30)-15	10	1*10	30	Ja/Nein
91PS-10+10(30)-30	10	10+10	30	Ja (separat)/Nein
91PS-15(30)-15	15	1*15	30	Ja/Nein
91PS-15+15(30)-30	15	15+15	30	Ja (separat)/Nein
91PS-20(30)-30	20	2*10	30	Ja (Bezugspotential)/ Nein
91PS-30(30)-30	30	2*15	30	Ja (Bezugspotential)/ Nein

*Gilt auch für 91PS 8-15 kW C-Modell.

Bei einer 40 kW 93PS USV kann ein einziger USV-Rahmen maximal 2 UPM-Leistungsmodule aufnehmen, was eine maximale Nennleistung von 40 kW ergibt. Außerdem können bis zu 4 USV-Rahmen parallel geschaltet werden, um auf diese Weise noch größere Systeme zu ermöglichen. Bei einer 20 kW 93PS USV kann ein einziger USV-Rahmen nur ein Leistungsmodul aufnehmen. Es stehen sowohl 15 kW als auch 20 kW UPMs zur Verfügung. Für 91PS betragen die Rahmengrößen 15 kW oder 30 kW. Nur 15 kW UPMs sind verfügbar.

USV-Optionen und Zubehör

Die folgende Tabelle enthält verschiedene Standardvarianten und optionale Varianten der USV und die Modelle, auf die sie zutreffen.

Tabelle 6: Standardmäßige und optionale USV-Varianten

Variante	91PS/93PS 8-40 kW
Intelligentes Touchscreen-Display für Systemsteuerung und -überwachung	Standard
SNMP-Internet-Schnittstelle	Standard
Interner Wartungs-Bypass-Schalter	Optional
Gleichrichtereingangsschalter S1	Standard
Interner Batterietrenner CB1	Standard
Batteriestart	Standard
Integrierter Rückspeisungsschutz	Standard

Weitere Optionen und Zubehör sind ebenfalls erhältlich. Dazu gehören verschiedene Software- und Konnektivitäts-Optionen sowie Optionen zur externen Schaltung und Stromverteilung.

4 USV-Installationsplan und Auspacken

Halten Sie sich zur Installation der USV an die folgende grundsätzliche Reihenfolge der Schritte:

1. Erstellen Sie einen Installationsplan für das USV-System.
2. Bereiten Sie Ihren Standort für das USV-System vor.
3. Überprüfen und packen Sie den USV-Schrank aus.
4. Entladen und installieren Sie den USV-Schrank und verkabeln Sie das System.
5. Füllen Sie die Installations-Checkliste in Abschnitt [4.2](#) aus.
6. Lassen Sie autorisiertes Servicepersonal die Vorab-Betriebskontrollen durchführen und das System in Betrieb nehmen.



Hinweis: Kontrollen bei der Inbetriebnahme oder während des Betriebs müssen von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder durch anderes qualifiziertes von Eaton autorisiertes Wartungspersonal durchgeführt werden, andernfalls werden die in der Gewährleistung (siehe Kapitel [10](#)) angegebenen Bedingungen ungültig. Dieser Service wird als Teil des Kaufvertrags für die USV angeboten. Kontaktieren Sie den Kundendienst im Voraus (gewöhnlich ist mindestens eine zweiwöchige Vormerkung erforderlich), um ein Datum für die Inbetriebnahme zu verabreden.

4.1 Erstellen eines Installationsplans

Vor der Installation des USV-Systems lesen Sie diese Anweisungen und verstehen Sie, wie sie auf das zu installierende System anzuwenden sind. Halten Sie sich an die Abläufe und Abbildungen in Abschnitt [4.3](#) und Kapitel [5](#), um einen logischen Plan für die Installation des Systems zu erstellen.

4.2 Installations-Checkliste

Aktion	Ja / Nein
Sämtliche Verpackungsmaterialien und -arretierungen wurden von jedem Schrank entfernt.	
Jeder Schrank im USV-System ist an seiner vorgesehenen Position platziert.	
Zwischen Schränken, die miteinander verschraubt werden, ist ein Schrank-Erdungs-/Montagesatz installiert.	
Alle Leitungsrohre und Kabel sind ordnungsgemäß zur USV und allen Hilfsschränken geführt.	
Alle Stromkabel sind ordnungsgemäß dimensioniert und angeschlossen.	
Die Neutralleiter sind gemäß den Anforderungen installiert und auf der Erde befestigt.	
Ein Erdungsleiter ist ordnungsgemäß installiert.	
Batteriekabel haben Abschlüsse und sind mit Batterieanschlüssen verbunden.	
Batterie-Arbeitsstromauslöse- und Hilfskontaktsignalverkabelung sind von der USV mit dem Batterietrenner verbunden.	
LAN-Verbindungsunkte sind installiert.	
Alle LAN-Verbindungen sind hergestellt.	
Klimaanlage ist installiert und funktioniert richtig.	
Um die USV und die anderen Schränke ist ausreichend Arbeitsplatz vorhanden.	
Um alle USV-Anlagen ist ausreichend Beleuchtung vorhanden.	
Eine 230 VAC Servicesteckdose befindet sich innerhalb von 7,5 Metern von der USV-Anlage entfernt.	
Der Not-Aus-Fernschalter (REPO) ist an seiner vorgesehenen Position montiert und seine Verkabelung innerhalb des USV-Schranks vollständig durchgeführt.	
Falls der Not-Aus-Schalter in der Öffnerkonfiguration verwendet wird, ist auf dem Not-Aus-Schalter zwischen den Pins 3 und 4 eine Brücke installiert.	
(OPTIONAL) Alarmrelais und Signalausgänge sind ordnungsgemäß verkabelt.	
(OPTIONAL) Eine Batterietrenn-Fernsteuerung ist an ihrer Installationsposition montiert und ihre Verkabelung ist innerhalb des USV- und Batterieschranks angeschlossen.	
(OPTIONAL) Das Zubehör ist in den Installationspositionen montiert und die Verkabelung innerhalb des USV-Schranks durchgeführt.	
Kontrollen bei der Inbetriebnahme und während des Betriebs sind von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter durchgeführt worden.	

4.3 Standortvorbereitung

Damit das USV-System mit höchster Effizienz läuft, muss der Installationsstandort die Umgebungsparameter erfüllen, die in diesen Anweisungen aufgeführt sind. Wenn die USV auf einer Höhe von mehr als 1.000 m betrieben werden soll, kontaktieren Sie Ihren Kundendienstmitarbeiter, um wichtige Informationen über den Betrieb in großen Höhen einzuholen. Die Betriebsumgebung muss die angegebenen Höhen-, Abstands- und Umgebungsanforderungen erfüllen.

4.3.1 Überlegungen zur Umgebung und Installation

Für die Installation des USV-Systems ist ein TN-, TT- oder IT-Netz erforderlich (ein IT-Netz muss über einen Neutralleiter verfügen).

Die Installation des USV-Systems muss folgende Richtlinien erfüllen:

- Das System muss auf einem ebenen Fußboden installiert werden, der für Computer oder elektronische Anlagen geeignet ist. Der Boden muss für schwere Gewichte und eine Bewegung mit Rädern darauf geeignet sein.
- Das System muss in einem temperatur- und feuchtigkeitsgeregelten Innenbereich installiert werden, der frei von leitenden Verunreinigungen ist.
- Der Schrank kann in aneinandergereihten Anlagen oder als eigenständige Konfiguration installiert werden.

Wenn Sie diese Richtlinien nicht befolgen, wird Ihre Garantie ungültig.

VORSICHT



Stapeln Sie nichts oben auf den USV-Schrank.

Stapeln Sie den Schrank des USV 91PS/93PS Modells C nicht mit anderen ähnlichen Schränken.

Bei der Installation auf einem Regal müssen Träger verwendet werden, die das Umkippen oder Herabfallen der USV verhindern.

Die Umgebung, in der die USV-Anlage in Betrieb genommen wird, muss die in Tabelle 8 dargestellten Gewichtsanforderungen und die in Tabelle 7 dargestellten Größenanforderungen erfüllen.

Tabelle 7: Abmessungen

	Modell C 8-20 kW [mm]	15/20 kW Rahmen [mm]	30/40 kW Rahmen [mm]
Versandabmessungen (BxTxH)	540 x 857 x 705	540 x 857 x 1460	750 x 820 x 1975

	Modell C 8-20 kW [mm]	15/20 kW Rahmen [mm]	30/40 kW Rahmen [mm]
Schrankabmessungen (BxTxH)	335 x 750 x 645	335 x 750 x 1300	480 x 750 x 1750

Tabelle 8: Gewichte des USV-Schranks mit Kartonverpackung

	Modell C 8-20 kW Rahmen	15/20 kW Rahmen	30/40 kW Rahmen
Versandgewicht	98 kg	293 kg	558 kg
Montagegewicht	86 kg	280 kg	532 kg
Bodenbelastung	310 kg/m ²	1.007 kg/m ²	1.478 kg/m ²
Hinweis: Die maximale Anzahl interner Batterien ist bei allen Modellen enthalten (ausgenommen C-Modell, keine internen Batterien).			

Die USV-Schränke verwenden Zwangsluftkühlung, um die Innentemperatur der Komponenten zu regulieren. Standardmäßig befinden sich Lufteinlässe in der Vorderseite des Schranks und Auslässe in der Rückseite. Lassen Sie für eine ordnungsgemäße Luftzirkulation einen Abstand vor und hinter jedem Schrank.

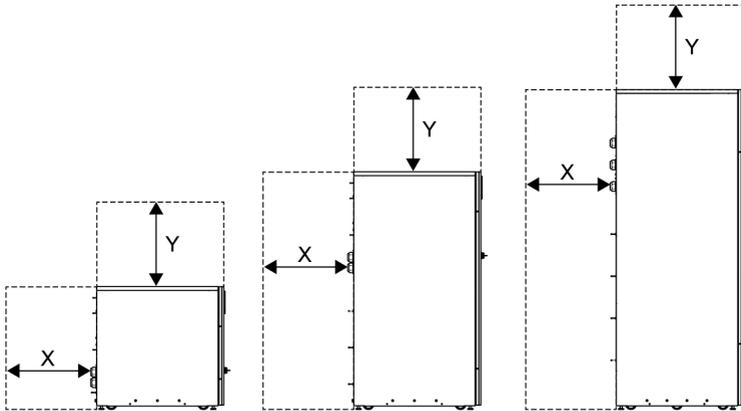
Die um den USV-Schrank erforderlichen Abstände sind in Tabelle 9 angegeben.



Hinweis: Dieses Gerät ist nicht für den Einbau, die Rack-Montage oder das Eingliedern in größere Systeme geeignet.

Tabelle 9: Mindestabstände für USV-Schränke

	15/20 kW Rahmen*	30/40 kW Rahmen
Von der Oberseite des Schranks	500 mm*	500 mm*
Von der Vorderseite des Schranks	650 mm*	650 mm*
Von der Rückseite des Schranks	150 mm*	250 mm*
Von der Seite des Schranks	0 mm*	0 mm*
*Gilt auch für den Rahmen des 20 kW C-Modells.		



- X = Abstand auf der Rückseite des USV-Schranks
- Y = Abstand auf der Oberseite des USV-Schranks

Abbildung 8. USV-Schranksabstände.

Nachfolgend die grundlegenden Umgebungsanforderungen für den Betrieb des USV-Systems:

- Umgebungstemperaturbereich: von +0 bis +40 °C
- Empfohlener Betriebsbereich: von +20 bis +25 °C
- Maximale relative Feuchtigkeit: 95%, ohne Betauung

Es muss für eine Be-/Entlüftung des USV-Raums gesorgt werden. Um den maximalen Raumtemperaturanstieg auf dem gewünschten Niveau zu halten, ist ausreichend Kühlluft erforderlich:

- Ein Temperaturanstieg von maximal +5 °C macht einen Luftstrom vom 600 m³ pro 1 kW Verlustleistung erforderlich.
- Ein Temperaturanstieg von maximal +10 °C macht einen Luftstrom vom 300 m³ pro 1 kW Verlustleistung erforderlich.

Eine Umgebungstemperatur von +20 °C bis +25 °C wird empfohlen, um eine lange Lebensdauer der USV und der Batterien zu erzielen. Die Kühlluft, die in die USV eintritt, darf nicht wärmer als +40 °C sein. Hohe Umgebungstemperaturen, Nässe und Feuchtigkeit vermeiden.

Die Be-/Entlüftungsanforderungen entnehmen Sie bitte der 93PS Wärmeabgabe in Tabelle 10.

Tabelle 10: 93PS-Klimatisierungs- oder Lüftungsanforderungen bei Volllastbetrieb

	Wärmeabgabe (BTU/h x 1.000)	Wärmeabgabe (kW)	Luftstrom (L/s)
8 kW	1,17	0,3	70
10 kW	1,46	0,4	70
15 kW	2,19	0,6	70
20 kW	2,92	0,9	100
30 kW	4,38	1,3	140
40 kW	5,84	1,7	200

Tabelle 11: 91PS-Klimatisierungs- oder Lüftungsanforderungen bei Volllastbetrieb

	Wärmeabgabe (BTU/h x 1.000)	Wärmeabgabe (kW)	Luftstrom (L/s)
8 kW	1,4	0,4	70
10 kW	1,7	0,5	70
15 kW	2,7	0,8	70
20 kW	3,1	0,9	140
30 kW	4,8	1,4	140

Batterieorte und deren Einfassungen müssen be-/entlüftet sein, damit die Wasserstoffkonzentration unter dem Sicherheitsgrenzwert von 4%_{vol} bleibt. Orte, an denen sich die USV und die Batterien befinden, müssen ausreichend be-/entlüftet sein. Bei dem 15/20 kW-Rahmen mit internen Batterien beträgt der Mindestluftstrom 3 m³/Stunde und die freie Mindestfläche der Öffnung für den Ein- und Auslass muss 84 cm² betragen, wenn natürliche Lüftung verwendet wird. Bei dem 30/40 kW-Rahmen mit internen Batterien beträgt der Mindestluftstrom 6 m³/Stunde und die freie Mindestfläche der Öffnung für den Ein- und Auslass muss 168 cm² betragen, wenn natürliche Lüftung verwendet wird. Bei größeren Batterien muss der Be-/Entlüftungs-Luftstrom neu berechnet werden.

Abmessungen des 91PS/93PS-USV-Schranks, siehe Abbildung 9.

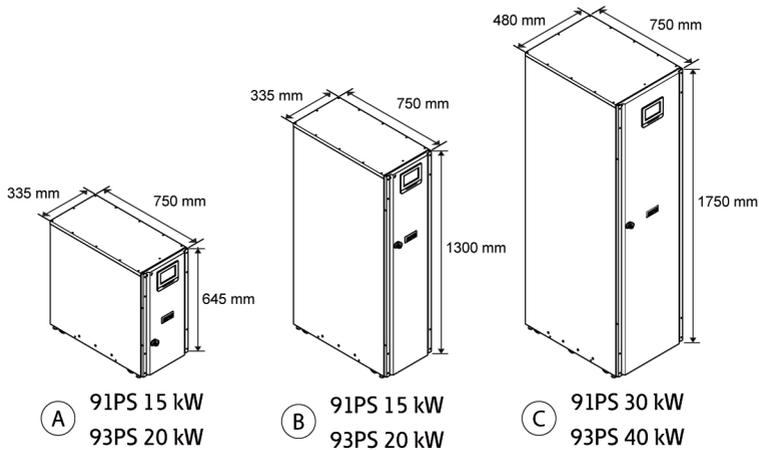


Abbildung 9. Abmessungen der Eaton 91PS/93PS UPS-Rahmen

Schrank A in der Zeichnung ist das Modell C 91PS/93PS.

4.3.2 Vorbereitungen der Versorgungsverkabelung des USV-Systems



Hinweis: Wenn Sie einen Wartungsbypass installieren, muss einer der folgenden Posten bereitgestellt werden:

- mindestens 2 separate Zuleitungen mit vorgeschalteten Zuleitungstrennern
- eine einzelne Zuleitung mit 2 vorgeschalteten Zuleitungstrennern: eine für die USV oder den Gleichrichter-Eingangstrenner und eine für den Wartungsbypass-Eingang.

Verwenden Sie keine Einzelzuleitung und keinen einzelnen Zuleitungstrenner, um

- den Wartungsbypass und die USV oder
- den Wartungsbypass und den Gleichrichtereingangstrenner zu versorgen.

Falls ein Bypass-Eingangstrenner im Wartungsbypass installiert ist und eine einzeln gespeiste USV installiert wird, ist eine Einzelspeisung zum Wartungsbypass sowohl zur Versorgung der USV als auch des Bypass akzeptabel.

Für den 93PS 8–20 kW-Schrank ist ein zusätzlicher Single Feed Kit erhältlich (P-103002165 KIT 93PS 8-20 SINGLE FEED). Der maximal zulässige Leiterquerschnitt des Single-Feed liegt bei 35 mm².

ACHTUNG

Keine Einheiten mit dreiphasigem Eingang und einphasigem Ausgang mit Single Feed für den Gleichrichter- (dreiphasigen) Eingang und Bypass- (einphasigem) Eingang installieren.

Wenn Sie die Installation planen und ausführen, lesen und verstehen Sie bitte folgende Hinweise:

- Die einzuhaltenden Normen für die externe Verkabelung entnehmen Sie bitte den nationalen und lokalen Elektrovorschriften.
- Um künftige Leistungs-Aufrüstungen (Software sowie Hardware) zu ermöglichen, sollten Sie für die Verkabelung Leiter in Erwägung ziehen, die schon für die volle Bypass-Nennleistung der USV ausgelegt sind.
- Material und Arbeit für die externen Verkabelungsanforderungen müssen von hierfür ausgebildetem Fachpersonal bereitgestellt werden.
- Verwenden Sie für die externe Verkabelung Kupferkabel, die für mindestens 70 °C ausgelegt sind. Siehe entsprechende Information in Tabelle 12. Die Kabelquerschnitte sind abhängig von der Dimensionierung der verwendeten Sicherungen.
- Wenn Kabel in einer Umgebungstemperatur von mehr 30 °C verlegt werden, können Kabel für höhere Temperaturen und/oder eine größere Kabelstärke erforderlich sein.
- Die Bypass-Zuleitung in den 93PS verwendet vier Kabel. Die Bypass-Zuleitung in den 91PS verwendet zwei Kabel. Die Gleichrichter-Zuleitung verwendet drei bis vier Kabel. Die Phasen müssen gegenüber der Erde symmetrisch sein (Stern-Schaltung), um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten.
- Der Gleichrichter benötigt einen Neutralleiter vom der Versorgung, die den Gleichrichter speist. Im 91PS ist dieser Neutralleiter mit der Bypassneutraleingangsklemme über ein Kabel verbunden, das sich für das Bypassrating der Einheit eignet.
- In die gesamte feste Eingangsverkabelung muss eine leicht zugängliche Trennvorrichtung integriert werden.

ACHTUNG

Trennen Sie nicht den Bypass-Neutralleiter, ohne gleichzeitig die Bypass-Phasenleiter zu trennen.

Tabelle 12: Mindestanforderungen an das Mehrleiterkabel und die Dimensionierung der Sicherungen für den Gleichrichter und den Bypass-Eingang sowie für die USV-Ausgangskabel (Dreiphasen-Eingang, Dreiphasen-Ausgang)

93PS USV-Leistung (kW)	8	10	15	20	30	40
Kabel [mm²]*	4*2,5	4*4	4*10	4*10	4*16	4*25
Gleichrichtersicherung [A]	20	20	32	40	63	80

93PS USV-Leistung (kW)	8	10	15	20	30	40
Bypass-Sicherung [A]	20	20	32	40	63	80
PE-Kabel [mm²]	1*6	1*6	1*10	1*10	1*16	1*16
Maximaler Leiterquerschnitt	20 kW Rahmen und 20 kW C-Modell: Litzendraht /massiver Draht 16 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 10 mm ² 40 kW Rahmen: massiver Draht: 70 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 50 mm ²					
* Mindestempfehlungen						

Tabelle 13: Mindestanforderungen an das Mehrleiterkabel und die Dimensionierung der Sicherungen für den Gleichrichter und den Bypass-Eingang sowie für die USV-Ausgangskabel (Dreiphasen-Eingang, Einphasen-Ausgang)

91PS USV-Leistung (kW)	8	10	15	20	30
Gleichrichterkabel [mm²]	2,5	4	10	10	16
Gleichrichtersicherung [A]	20	20	32	40	63
Bypass, Ausgangskabel [mm²]	10	16	25	35	70
Bypass-Sicherung [A]	50	63	80	100	160
PE-Kabel [mm²]	10	16	16	16	35
Maximaler Leiterquerschnitt	15 kW Rahmen und 15 kW C-Modell: Litzendraht / massiver Draht 16 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 10 mm ² Bypass/Ausgabe: massiver Draht: 70 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 50 mm ² 30 kW Rahmen: Gleichrichter: massiver Draht 70 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 50 mm ² Bypass/Ausgang: massiver Draht 95 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 95mm ²				

VORSICHT



Stellen Sie sicher, dass der voraussichtliche Kurzschlussstrom, der an den Eingangsanschlüssen der USV auftritt, gleich oder geringer ist als der bedingte Kurzschlussstrom, der auf dem Typenschild der USV angegeben ist.

Tabelle 14: Empfohlene Mindestkabelstärken und Sicherungsstärken für externe Batteriebank

USV-Nennleistung (kW)	8	10	15	20	30	40
Plus- & Minus-Leitung [mm²]*	1*16	1*16	1*16	1*16	1*35	1*35
Batteriesicherung [A]	63	63	63	63	160	160
PE-Kabel [mm²]	1*16	1*16	1*16	1*16	1*16	1*16

USV-Nennleistung (kW)	8	10	15	20	30	40
Maximaler Leiterquerschnitt	20 kW-Rahmen, 20 kW C-Modell und 40 kW-Rahmen mit eigener Batterie: massiver Draht: 25 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 16 mm ² 40 kW Rahmen mit üblicher Batterie: massiver Draht: 90 mm ² , Litzendraht mit Pressklemme: 70 mm ²					
* Mindestempfehlungen						



Hinweis: Aufrüstung der USV-Leistung ist nur möglich, wenn der Querschnitt der externen Kabel ausreicht. Andernfalls muss die externe Verkabelung ebenfalls aufrüstet werden. Sicherungen sind vom Typ gG.

Der Kabelquerschnitt basiert auf der Norm IEC 60364-5-52, Tabelle B.52.2 sowie IEC 60364-5-54, Tabelle B.54.2. Der Querschnitt gilt für Kupferkabel, die für 70 °C ausgelegt sind.

Wenn externe Batterien mit der 91PS/93PS USV verbunden werden, empfiehlt Eaton die Verwendung von folgenden NZM-Kompaktleistungsschaltern:

	Typ	Artikel-Nr.	Batterienennspannung	12V VRLA-Blöcke
Mit 91PS/93PS 8-20 kW	NZM1-A63	259083 (P-122000209)	336-432 V	28-36
	NZMH2-A63	259097	444-480 V	37-40
Bei 93PS 30-40 kW	NZM1-A160	281234 (P-122000199)	336-432 V	28-36
	NZMN2-A160	259092	444-480 V	37-40
Bei 91PS 20-30 kW	NZMN1-A125	259086	336-432 V	28-36
	NZMN2-A125	259091	444-480 V	37-40
HINWEIS: Die maximale Stranglänge für 91PS/93PS-C-Modell liegt bei 36 Blöcken, 216 Zellen (432 V)				



Hinweis: Wenn Sie weitere Informationen zu Trennschaltern oder Unterstützung bei der Auswahl des richtigen Trennschalters für Ihre USV benötigen, kontaktieren Sie bitte Ihren Eaton-Verkaufsvertreter.

Für Trennschalter der Serie NZM1 verwenden Sie den folgenden 24 V Arbeitsstromauslöser mit voreilendem Hilfskontakt zusammen mit den oben aufgeführten Leistungsschaltern:

Typ	Artikel-Nr.
NZM1-XAHIVL24AC/DC	259792 (P-152001062)



Hinweis: Beim C-Modell der USV 93PS interagieren interne und externe Trennschalter.

Tabelle 15: 93PS Nenn- und Maximalströme für Nennleistung und -spannung (Modelle mit 3-phasigem Eingang, 3-phasigem Ausgang)

Nennleistung [kW]	Nennspannung [V]	Gleichrichtereingang		USV-Ausgang / Bypass		Batterie	
		Nennstrom [A]	Maximalstrom [A]	Nennstrom [A]	Maximalstrom [A]	Nennstrom [A]	Maximalstrom [A]
8	380	13	15	12	18	22	26
	400	12	14	12	17	22	26
	415	12	14	11	16	22	26
10	380	16	19	15	22	27	33
	400	15	18	15	21	27	33
	415	15	17	14	20	27	33
15	380	24	28	23	34	41	49
	400	23	27	22	32	41	49
	415	22	26	21	31	41	49
20	380	32	37	31	45	55	66
	400	30	36	29	42	55	66
	415	29	34	28	41	55	66
30	380	48	56	46	67	82	98
	400	45	53	44	64	82	98
	415	44	51	43	61	82	98
40	380	64	75	62	89	110	131
	400	60	71	59	85	110	131
	415	58	69	57	82	110	131

Nennleistung [kW]	Nennspannung [V]	Gleichrichtereingang		USV-Ausgang / Bypass		Batterie	
		Nennstrom [A]	Maximalstrom [A]	Nennstrom [A]	Maximalstrom [A]	Nennstrom [A]	Maximalstrom [A]
Hinweise:							
1. Maximaler Gleichrichterstrom berechnet bei einer Spannungstoleranz von -15% und einer Dauerüberlast von 102%.							
2. Maximaler Ausgangs-/Bypass-Strom berechnet bei einer Dauerüberlast von 125% und einer Spannungstoleranz von -15%.							
3. Maximaler Batteriestrom berechnet bei Nennlast und einer Zellenspannung von 1,67 V für die standardmäßige 32-Block-Stranglänge.							

Tabelle 16: 91PS Nenn- und Maximalströme für Nennleistung und -spannung (Modelle mit 3-phasigem Eingang, 1-phasigem Ausgang)

Nennleistung [kW]	Nennspannung [V]	Gleichrichtereingang		USV-Ausgang / Bypass	Batterie
		Nennstrom [A]	Maximalstrom [A]	Nennstrom [A]	Nennstrom [A]
8	380	18	18	36	22
	400	17	18	35	22
	415	17	18	33	22
10	380	21	22	45	28
	400	20	22	43	28
	415	19	22	42	28
15	380	29	29	68	42
	400	28	29	65	42
	415	27	29	63	42
20	380	38	38	91	55
	400	36	38	87	55
	415	35	38	83	55
30	380	57	57	136	83
	400	54	57	130	83
	415	52	57	125	83

Hinweise:					
1. Maximaler Gleichrichterstrom, berechnet mit der Mindestspannungstoleranz.					

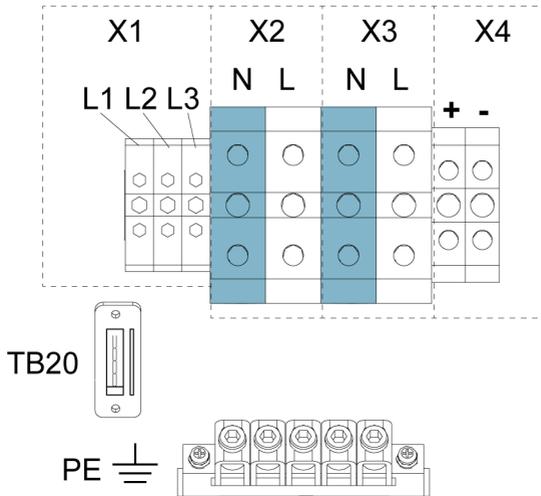


Abbildung 10. Stromkabelanschlüsse im 91PS 15 kW Rahmen

X1 Gleichrichtereingang

X2 Bypass-Eingang

X3 USV-Ausgang

X4/+ Externe Batterie +

X4/- Externe Batterie -

TB20 Externe Batterieauslösung und
Hilfssignal (Schließer)

PE Schutzleiter

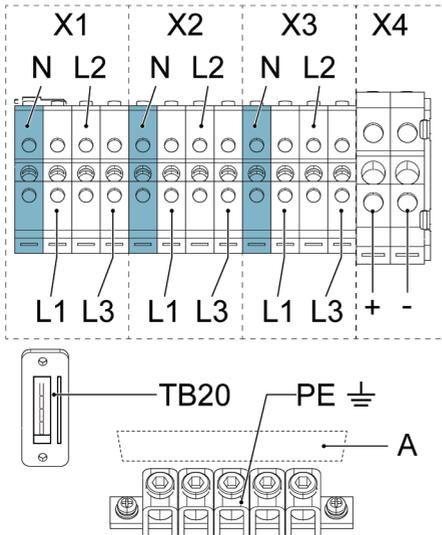


Abbildung 11. Stromkabelanschlüsse im 93PS 20 kW Rahmen

X1 Gleichrichtereingang

X2 Bypass-Eingang

X3 USV-Ausgang

X4/+ Externe Batterie +

X4/- Externe Batterie -

TB20 Externe Batterieauslösung und Hilfssignal (Schließer)

PE Schutzleiter

A Aufkleber Anschlusshinweise

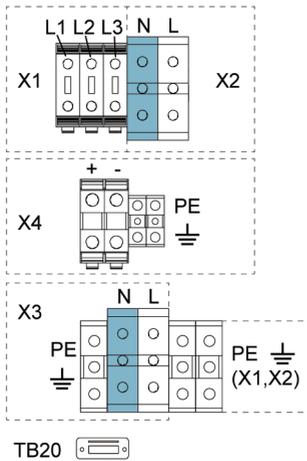


Abbildung 12. Netzkabelklemmen im Rahmen 91PS 30 kW mit gemeinsamer Batterie

X1 Gleichrichtereingang

X2 Bypass-Eingang

X3 USV-Ausgang

X4/+ Externe Batterie +

X4/- Externe Batterie -

TB20 Externe Batterieauslösung und Hilfssignal (Schließer)

PE Schutzleiter

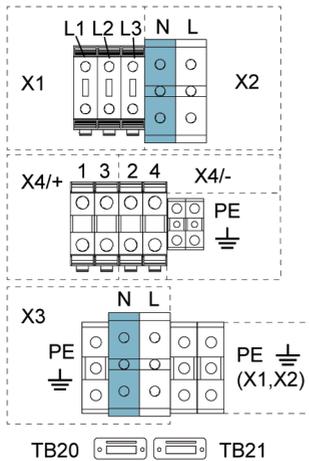


Abbildung 13. Netzkabelklemmen im Rahmen 91PS 30 kW mit separater Batterie (Option)

X1	Gleichrichtereingang	X4/2/-	Externe Batterie - für UPM1
X2	Bypass-Eingang	X4/4/-	Externe Batterie - für UPM2
X3	USV-Ausgang	TB20	Externe Batterieauslösung und Hilfssignal (Schließer) für UPM1
X4/1/+	Externe Batterie + für UPM1	TB21	Externe Batterieauslösung und Hilfssignal (Schließer)
X4/3/+	Externe Batterie + für UPM2	PE	Schutzleiter

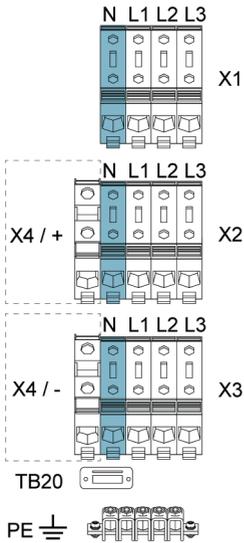


Abbildung 14. Netzkabelklemmen im Rahmen 93PS 40 kW mit gemeinsamer Batterie

X1 Gleichrichtereingang
X2 Bypass-Eingang
X3 USV-Ausgang
X4/+ Externe Batterie +

X4/- Externe Batterie -
TB20 Externe Batterieauslösung und Hilfssignal (Schließer)
PE Schutzleiter

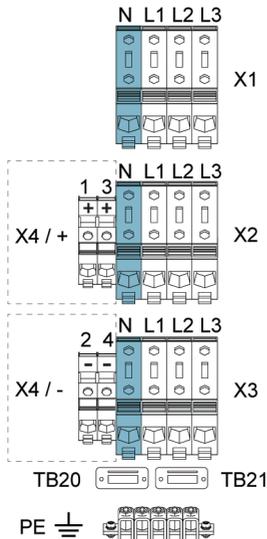


Abbildung 15. Netzkabelklemmen im Rahmen 93PS 40 kW mit separater Batterie (Option)

X1	Gleichrichtereingang	X4/2/-	Externe Batterie - für UPM1
X2	Bypass-Eingang	X4/4/-	Externe Batterie - für UPM2
X3	USV-Ausgang	TB20	Externe Batterieauslösung und Hilfssignal (Schließer) für UPM1
X4/1/+	Externe Batterie + für UPM1	TB21	Externe Batterieauslösung und Hilfssignal (Schließer) für UPM2
X4/3/+	Externe Batterie + für UPM2	PE	Schutzleiter



Hinweis: Externer Überstromschutz wird durch dieses Produkt nicht geboten, ist aber vorschriftsmäßig erforderlich. Anforderungen an die Verkabelung siehe Tabelle 12. Wenn ein abschließbarer Ausgangstrenner erforderlich ist, muss er vom Benutzer bereitgestellt werden.

Tabelle 17: Anzugsmomente der USV-Hauptstromkabelanschlüsse

USV-Auslegung	Funktion	Anzugsdrehmoment [Nm]
93PS 8-20 kW	X1, X2, X3: L1, L2, L3, N	1,6
	X4: Batterie +/-	3,0
	PE (Erde)	10 Nm für 16-35 mm ² -Kabel 6 Nm für 4-10 mm ² Draht 4 Nm für 2,5 mm ² Draht

USV-Auslegung	Funktion	Anzugsdrehmoment [Nm]
93PS 8-40 kW	X1, X2, X3: L1, L2, L3, N	6,0
	X4: Batterie +/-	6,0
	PE (Erde)	10 Nm für 16-35 mm ² -Kabel 6 Nm für 4-10 mm ² Draht 4 Nm für 2,5 mm ² Draht
91PS 8-15 kW	X1	1,6
	X2, X3	7
	X4	3
	PE (Erde)	10 Nm für 16-35 mm ² -Kabel 6 Nm für 4-10 mm ² Draht 4 Nm für 2,5 mm ² Draht
91PS 8-30 kW	X1	6
	X2, X3	17
	X4	6
	PE (Erde)	7 Nm (X1, X2, X3) 3,5 Nm (X4)

VORSICHT



Um die Brandgefahr zu verringern, verbinden Sie ausschließlich mit einem Stromkreis, der mit Eingangssicherungen mit den maximalen Nennströmen aus Tabelle 15 gemäß den nationalen und lokalen Installationsvorschriften ausgestattet ist.

Der zwischen den Phasen bei unsymmetrischer Last fließende Ausgangsstrom der USV wird nur durch die Volllast-Stromwerte pro Phase für den Wechselstromausgang des kritischen Verbrauchers begrenzt, die in Tabelle 15 angegeben sind. Die empfohlene Unsymmetrie der Belastung zwischen den Phasen beträgt 50% oder weniger.

Die Absicherung für den Wechselstromeingang zum Bypass muss den Eigenschaften des Verbrauchers entsprechen und Effekte wie den Einschaltstrom in Betracht ziehen.

Bypass-Ein- und Ausgangsüberstromschutz und Bypass-, Ausgangs- und Zubehörtrennschalter müssen vom Benutzer bereitgestellt werden.

4.4 Auspacken und Abladen der USV

Bevor Sie beginnen, die USV auszupacken und abzuladen, schauen Sie auf die TipNTell-Anzeige auf der Paketfläche. Wenn Sie die USV ausgepackt und abgeladen haben, schauen Sie auf die DropNTell-Anzeige auf der Rückseite der USV. Falls das Gerät richtig in der aufrechten Position transportiert wurde,

müssen die Anzeigen intakt sein. Wenn der TipNTell-Anzeigepfeil ganz blau ist oder die Pfeilspitze(n) der DropNTell schwarz sind, wenden Sie sich an die entsprechenden Personen, um unangemessenen Transport zu melden.

ACHTUNG



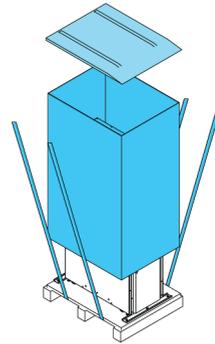
Der USV-Schrank ist schwer. Wenn die Auspackanweisungen nicht beachtet werden, kann der Schrank kippen und ernsthafte Verletzungen verursachen.

Kippen Sie den USV-Schrank um nicht mehr als 10° aus der Vertikalen, ansonsten kann der Schrank umkippen.

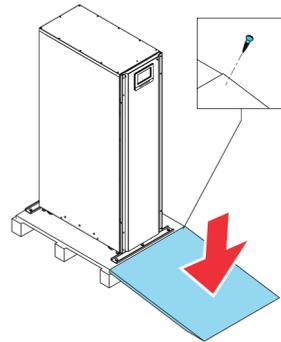
Zu Transportzwecken ist der USV-Schrank auf einer Holzpalette festgeschraubt. Um die Palette zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

<p>1. Bevor Sie den Schrank von der Palette abladen, verwenden Sie einen Gabelstapler oder ein entsprechendes Flurfördermittel, um den Schrank zum Installationsort zu bewegen. Setzen Sie die Gabeln des Staplers zwischen den Kufen an der Unterseite der Einheit ein.</p>	
<p>2. Nehmen Sie eine Sichtprüfung vor und prüfen Sie, dass es keine Anzeichen von Transportschäden gibt. Prüfen Sie den TipNTell und beachten Sie die Anweisungen neben der Anzeige auf der Verpackung. Die DropNTell-Anzeige befindet sich an der hinteren Tafel der USV und kann nach dem nächsten Schritt geprüft werden.</p>	

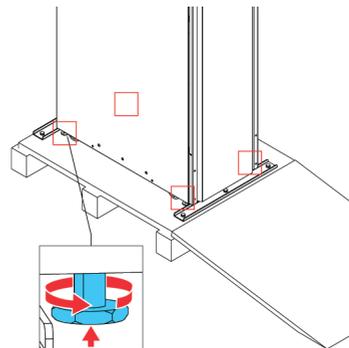
3. Öffnen Sie das Paket der USV. Das Paketdach wird als Rampe verwendet, um die USV von der Palette herunterzubewegen.



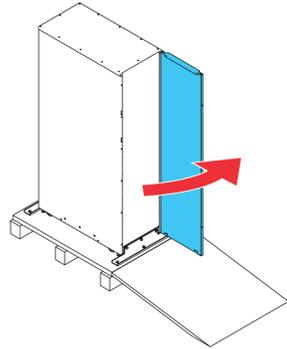
4. Legen Sie die Rampe auf den Boden und befestigen Sie sie mit Nägeln oder Schrauben an der Palette, damit sie sicher verwendet werden kann, um die USV von der Palette zu rollen.



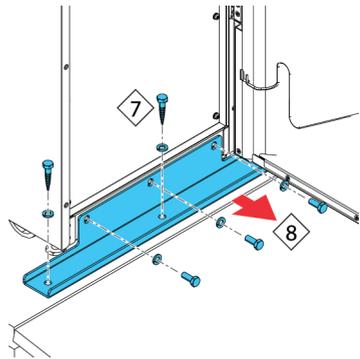
5. Falls die Nivellierfüße nicht vollständig eingefahren sind, drehen Sie sie hinein.



6. Öffnen Sie die vordere Tür der USV.

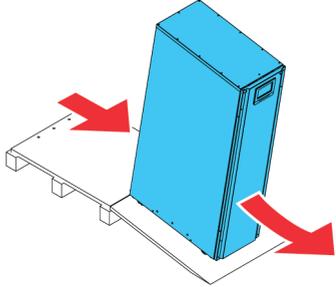
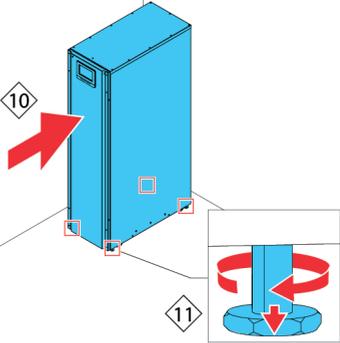


7. Entfernen Sie die Bolzen, mit denen die Transportstützen am USV-Schrank und an der Palette befestigt sind.
8. Entfernen Sie die Transportstützen. Die Stützen können sich von der Darstellung in der Zeichnung unterscheiden.



Hinweis: Nachdem Sie die Transportstützen entfernt haben, bewegen Sie die Einheit sofort von der Palette herunter.

Nachdem Sie die Transportstützen entfernt und die Nivellierfüße hineingedreht haben, verwenden Sie keinen Gabelstapler, um die Einheit zu bewegen, während sie sich noch auf der Palette befindet. Beachten Sie, dass der USV-Schrank schwer ist und unter dem Schrank über Rollen verfügt.

<p>9. Rollen Sie den Schrank langsam in Richtung der Rampenkante. Schieben Sie den Schrank nicht zu stark oder zu schnell, ansonsten kann der Schrank umkippen. Beachten Sie, dass der Schrank schwer ist. Achten Sie darauf, dass genügend Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, um die Einheit zu handhaben und abzustützen, während sie von der Palette heruntergerollt wird.</p>	 <p>Das Diagramm zeigt einen blauen USV-Schrank, der auf einer weißen Palette liegt. Zwei rote Pfeile weisen nach außen auf die Seiten des Schrankes, was darauf hindeutet, dass er von beiden Seiten abgestützt werden muss, um ein Umkippen zu verhindern.</p>
<p>10. Rollen Sie den Schrank an die endgültige Installationsposition.</p> <p>11. Sichern Sie den USV-Schrank durch Senken der Nivellierfüße an seiner Position, bis er nicht mehr auf den Rollen ruht und gerade steht.</p> <p>Bringen Sie bei dem 15/20-kW-Rahmen die Transportstützen wieder am USV-Schrank an, um für zusätzliche Abstützung zu sorgen. Zur Positionierung der Transportstützen gibt es 2 Möglichkeiten: auf beiden Seiten der Einheit oder vorne und hinten.</p>	 <p>Das Diagramm zeigt den blauen USV-Schrank an seiner endgültigen Position. Ein roter Pfeil zeigt nach rechts, was die Bewegungsrichtung anzeigt. Ein Dreieck mit der Zahl 10 weist auf die Nivellierfüße am unteren Rand des Schrankes hin. Ein weiteres Dreieck mit der Zahl 11 weist auf die Transportstützen am unteren Rand hin. Ein Detailbild rechts unten zeigt eine Transportstütze, die in eine Aussparung des Schrankes eingesetzt wird, wobei rote Pfeile die Drehbewegung und den Einbau andeuten.</p>



Hinweis: Wenn der Schrank von seiner ursprünglichen Installationsposition entfernt und auf einer Palette zu einem neuen Standort gebracht wird, müssen die Nivellierfüße abgesenkt werden, bis der Schrank nicht mehr auf den Rollen ruht. Außerdem müssen die Transportstützen am Schrank und an der Palette angebracht werden.

5 Installation des USV-Systems

Der Betreiber muss die Verkabelung bereitstellen, mit der die USV an die lokale Stromquelle angeschlossen wird. Die Installation der USV muss von einem ausgebildeten Elektroinstallateur durchgeführt werden. Die Ausführung der Elektroinstallation wird im folgenden Abschnitt beschrieben. Die Überprüfung der Installation und der erste Startvorgang der USV sowie das Installieren eines zusätzlichen Batterieschranks dürfen nur von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder anderem Kundendienstpersonal ausgeführt werden, das von Eaton qualifiziert wurde.

VORSICHT



Um Körperverletzungen oder Todesfälle zu vermeiden, und um die USV oder den Verbraucher nicht zu beschädigen, befolgen Sie bei der Installation des USV-Systems die folgenden Anweisungen.

VORSICHT



Falls sich kondensierte Feuchtigkeit innerhalb des USV-Schranks befindet, trocknen Sie den Schrank mit einem Gebläse, bevor Sie das System hochfahren.

5.1 Schritte zur Installation der USV

Hauptstrom- und Steuerstromkabel werden durch die Rückseite des Schranks geführt und die Verbindungen zu den leicht zugänglichen Anschlüssen hergestellt; siehe Abbildung 16 und Abbildung 17.

Um die Hauptstromverkabelung der externen Batterie zur USV zu installieren und zu verbinden, siehe Abschnitt 5.2.

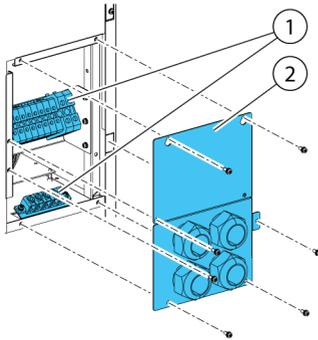


Abbildung 16. Kabeldurchführungsplatte und Steckeranordnung an Standard- und C-Modell-Rahmen für 15-20 kW

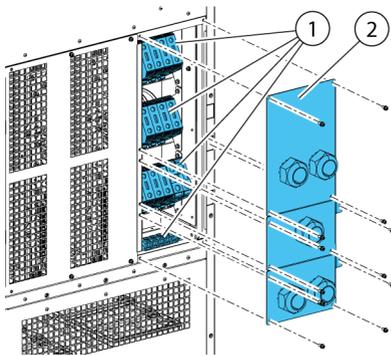
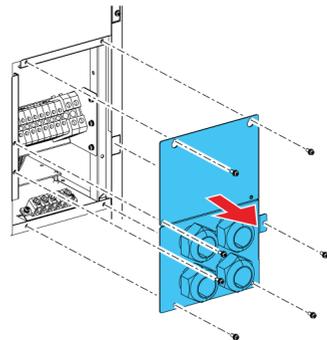


Abbildung 17. Kabeldurchführungsplatte und Steckeranordnung am Rahmen für 20-40 kW

1 Anschlüsse

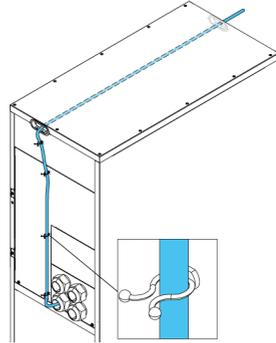
2 Kabeleinführungsplatte

- Um Zugang zu den Klemmblocken zu erhalten, entfernen Sie die Schrauben, die die Kabeleinführungsplatte an der Rückseite der USV halten.



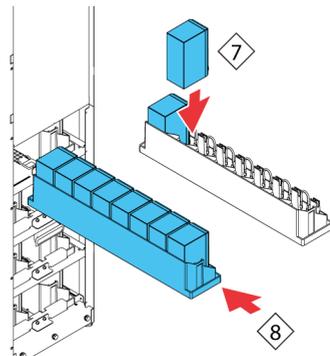
2. Bringen Sie geeignete Kabeleinführungen in der Kabeleinführungsplatte an.
3. Führen Sie die Kabel durch die Kabeleinführungen.
4. Schließen Sie die Kabel an ihren entsprechenden Klemmblöcken an; siehe Abbildungen in Abschnitt [4.3.2](#).

5. Führen Sie die Kommunikationskabel durch die Kabelhalter auf der Rückseite und durch das ovale Loch oben auf der Einheit bis zur Vorderseite.

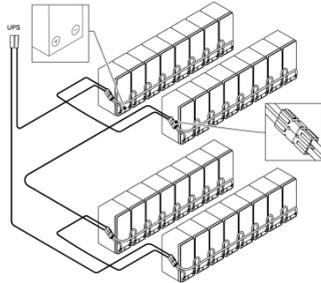


6. Verbinden Sie die Kommunikationskabel mit den entsprechenden Anschüssen und Peripheriegeräten. Genauer Informationen entnehmen Sie bitte den Abbildungen [26](#) und [27](#) sowie den Abschnitten [5.4](#) und [5.5](#).

7. Setzen Sie die internen Batterien in den Batterieträgern ein. Verbinden Sie die Batterieblöcke innerhalb des Batterieträgers in Reihe. Verwenden Sie nur von Eaton spezifizierte Kabel. Beachten Sie, dass die Batterieträger sich von der Zeichnung unterscheiden können.
8. Schieben Sie die internen Batterieträger an ihren Platz und bringen Sie die Sicherungsklemmen an.



9. Schließen Sie die internen Batterien an.



5.2 Installation des Batteriesystems

GEFAHR



Diese USV verfügt eventuell über interne Batterien. Die Batterien sind dafür ausgelegt, eine große Menge an Energie zu liefern, und ein falscher Anschluss kann zu einem Kurzschluss und zu schweren Personenverletzungen oder zu Schäden an der Anlage führen. Um Schäden an der Anlage oder Personenverletzungen zu vermeiden, darf nur das Inbetriebnahme-Personal das Anschließen dieser Batterien durchführen.



Hinweis: Das C-Modell der USV 91PS/93PS verfügt über keine internen Batterien. Im C-Modell dient der interne Batterietrenner CB1 zur Abschaltung der externen Batterien des USV-Leistungsmoduls. Die Montage eines externen Batterieschranks wird im Abschnitt [5.3](#) beschrieben.

Falls Sie ein kundeneigenes Batteriesystem installieren, gehen Sie bei der Installation nach den Anweisungen und anwendbaren Richtlinien und Vorschriften des Herstellers der Batterie und des Batteriesystems vor. Das Batteriesystem darf nur von qualifiziertem Personal installiert werden. Batteriekabel müssen vor elektrischer und thermischer Überlast geschützt sein, das heißt, das Batteriesystem muss über entsprechende Sicherungen oder Leistungsschalter mit Schutzfunktion verfügen. Erden Sie den Schrank für die externe Batterie mit der USV.

Die voreingestellten Batterieeinstellungen der USV sind für 12 V VRLA-Batterien. Falls ein anderer Batterietyp erforderlich ist, kontaktieren Sie Ihren Eaton-Kundendienstmitarbeiter. Die Batteriespezifikationen können Sie Abschnitt [9.5](#) entnehmen.

5.2.1 Verkabelung des Batterieauslösers

Die 91PS/93PS USV-Einheiten sind immer mit einem internen Batterietrenner ausgerüstet, der nur die internen Batterien der USV betrifft. Der externe Batterietrenner ist ein äußerst wichtiges Teil des externen Batterieschranks oder

Racks und muss sich unbedingt darin befinden. Beim externen Batterietrenner ist die Signalverkabelung wichtig.

Sowohl interner als auch externer Batterietrenner können ausgelöst (abgeschaltet) werden, indem deren Arbeitsstrom-Auslösespule angesteuert wird. Die Arbeitsstrom-Auslösespulen der externen Batterietrenner werden über die Stecker TB20 und TB21 angesteuert (TB21 steht nur bei dem getrennten 30/40 kW-Rahmen zur Verfügung). Die Spannung der Arbeitsstrom-Auslösespule beträgt 24 Vdc.

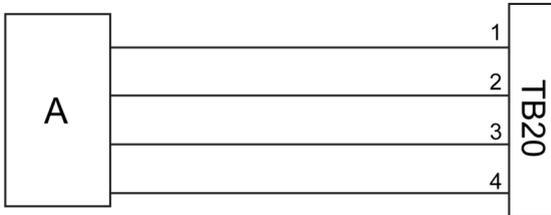


Abbildung 18. Verkabelung des Batterieauslösers, TB20

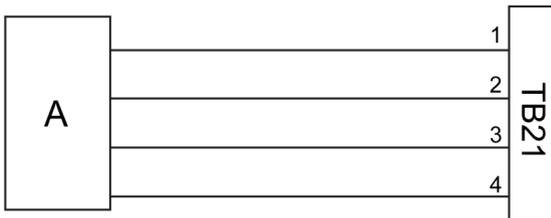


Abbildung 19. Verkabelung des Batterieauslösers, TB21

- | | | | |
|----------|------------------------------------|----------|-------------------------------|
| A | Externer Batterietrenner | 3 | Pin 3, Hilfskontakt |
| 1 | Pin 1, Arbeitsstrom-Auslösespule + | 4 | Pin 4, Hilfskontakt-Rückfluss |
| 2 | Pin 2, Arbeitsstrom-Auslösespule - | | |

5.3 Installation des externen Batterieschranks und der Batterieversorgungsverkabelung der USV

Für 91PS/93PS gibt es zwei unterschiedliche Batterieschränke: EBC-A und EBC-B. Die USVs verwenden 32 Batterieblöcke pro Strang.

VORSICHT



Beim Anschluss eines externen Batterieschranks sind zusätzlich zum internen Batterietrenner des C-Modells 91PS/93PS USV weitere Sicherungen

bzw. ein zusätzlicher Trennschalter vorzusehen, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten.



Hinweis: Verbinden Sie keine Batteriestränge mit unterschiedlichen Batteriemengen und -spannungen parallel.

Hauptstrom- und Steuerstromkabel für die Schränke EBC-A und EBC-B werden mit den Schränken geliefert. Der Batterieschrank kann frei und unabhängig vom USV-Schrank aufgestellt werden. Alle Drähte laufen durch die Rückwand des USV-Schranks.

Anweisungen über die Installation des externen Batterieschranks und über die Verkabelung der Batterie sind dem Anleitungshandbuch des externen Batterieschranks zu entnehmen. Erden Sie den externen Batterieschrank / das vom Kunden bereitgestellte Batteriesystem gemäß Abbildungen in Abschnitt [4.3.2](#) mit dem PE-Anschluss 16.



Hinweis: Falls Batterien außerhalb der Schränke verkabelt werden, halten Sie sich an die Anweisungen aus Abschnitt [4.3.2](#). Empfohlene Kabel- und Sicherungsstärken siehe Tabelle [10](#) und [11](#).

5.4 Installation eines Not-Aus-Schalters

Ein Not-Aus-Schalter kann im Notfall verwendet werden, um die USV abzuschalten und den Verbraucher von einem gewissen Abstand von der USV-Installation aus von der Stromversorgung zu trennen.

Der Not-Aus-Schalter wird an der oberen Frontplatte der USV, am Not-Aus-Schalter-Verbinder, angeschlossen. Abbildung [20](#) zeigt die Schließer- (NO) und Öffnerverbindungen (NC) des Not-Aus-Schalters.

Not-Aus-Schalter-Verbinder (Vorderansicht):

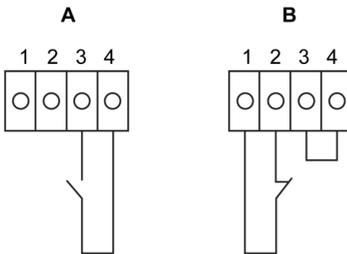


Abbildung 20. Anschlüsse des Not-Aus-Schalters

A Schließer

B Öffner

Tabelle 18: Drahtanschlüsse des Not-Aus-Schalters

Vom Not-Aus-Schalter	Zur Not-Aus-Schalter-Klemmleiste der Benutzerschnittstelle im USV-Schrank	Bemerkungen
NO (Schließer)	3-4	
NC (Öffner)	1-2	Drahtbrücke zwischen 3-4 muss für die ordnungsgemäße Funktion installiert werden

5.5 Installation der Schnittstellenanschlüsse

Die USV 91PS/93PS enthält insgesamt 5 Signaleingangsverbinder für Betreiber, die zum Senden von Fernbedienungsbefehlen an die USV verwendet werden können. Der Benutzerschnittstellenverbinder TB1 kann für diese Zwecke verwendet werden. Jeder Eingang ist ein potentialfreier Relaiskontakteingang und erfordert eine zweiadrige Signalisierung. Keiner der Eingänge ist vorprogrammiert, sondern sie müssen separat von qualifiziertem Fachpersonal programmiert werden.

Bei Verwendung eines externen Batteriesystems (entweder des originalen 91PS/93PS-Batterieschranks oder eines vom Kunden beschafften Batterieschranks/-ständers) sollte eine externe Signalverkabelung für den Batterietrenner angeschlossen werden.

Ein allgemeiner Alarmrelaisausgang ist ebenfalls auf der Frontplatte vorhanden. Dieser Ausgang ist entweder ein Schließer (NO)- oder ein Öffner (NC)-Kontakt. Die Polaritätswahl erfolgt über eine Drahtverbindung. In der Voreinstellung wird das allgemeine Alarmrelais aktiviert, wenn ein Systemalarm aktiv ist, d.h. irgendein *ALARM*-Zustand im System ist aktiv. Alternativ kann er durch ein beliebiges Ereignis aktiviert werden, dieses muss aber separat von qualifiziertem Servicepersonal programmiert werden. Das Alarmrelais ist nur für Spannungen auf Signalebene (ELV oder SELV) ausgelegt, nicht für

Netzstromverwendung. Für höhere Signalspannungsanforderungen nutzen Sie bitte einen Industrirelais-Adapter im MiniSlot.

5.5.1 Installieren der Eingangsschnittstelle des Kunden

Diese Eingänge liegen hinter der USV-Tür im oberen Abschnitt der USV. Lage der Anschlüsse, siehe Abbildung [26](#) und [27](#).

Anbindungspunkte für Kommunikationskabel mit Zugentlastung befinden sich auf der rechten und linken Seite der Kabelführung.

Für Signaleingänge können verschiedene Funktionen konfiguriert werden. Normalerweise sind diese Funktionen entweder informativ oder funktionell (z.B. ein Fernbefehl "Wechsel zu Bypass").

5.5.2 Batterietrenner-Verkabelungsschnittstelle

Bei Verwendung des Original-Batterieschranks vom Hersteller ist die Batterietrenner-Verkabelungsschnittstelle am Schrank vorhanden. Beim Anschließen müssen nur die Drähte vom Schrank zum Anschluss TB20 (und TB21) geführt werden. Bei dem Rahmen 15/20 kW befindet sich der Anschluss für das Überwachungssignal und das Auslösesignal des Batterie-Trennschalters links von der Stromverkabelung.

Bei der Verwendung eines Drittanbieter-Batteriesystems muss der Trennschalter mit einem Hilfssignal ausgestattet sein und sollte über einen 24 V-Arbeitsstromauslöser für das ggf. ferngesteuerte Öffnen des Trennschalters verfügen.

Die Drahteführung für die Batterietrenner-Signalverdrahtung befindet sich in der Mitte des USV-Schranks. Stanzlöcher befinden sich an der linken oder rechten Seitenwand, an der Rückwand oder Bodenplatte.

Installationsanweisungen siehe Abschnitt [5.2.1](#).

5.5.3 Schnittstellenanschlüsse des Relaisausgangs

Das allgemeine Alarmrelais ist ein potentialfreier Signalausgang. Das Relais kann verwendet werden, um die Betreiber über USV-Alarmbedingungen zu informieren, zum Beispiel durch ein Gebäudemanagementsystem. In der Voreinstellung ist das Relais so konfiguriert, dass es aktiviert wird, wenn der allgemeine USV-Alarm aktiviert wird, d.h. irgendein *ALARM*-Zustand im System ist aktiv. Das Relais kann auch so konfiguriert werden, dass es durch ein anderes Ereignis aktiviert wird, aber dies muss von autorisiertem Servicepersonal durchgeführt werden. Das Relaisrating beträgt 30 V AC oder DC, 5 A.

Die Relais-Signalverkabelung kann nur durch den Signalverkabelungskanal auf dem oberen Abschnitt der USV von hinten nach vorne installiert werden.

Zusätzliche Relais-Ausgänge stehen bei Mini-Slot-Karten zur Verfügung. Relais-Ausgänge können so konfiguriert werden, dass sie bei verschiedenen Ereignissen angesteuert werden. Die Konfiguration kann von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder von anderem Kundendienstpersonal ausgeführt werden, das von Eaton qualifiziert wurde.

5.5.4 Schnittstellenanschlüsse der Industrie-Relaiskarte

Relais K1 bis K5 sind in ihrer Funktion identisch. Jede Ausgangskontaktfunktion kann vom Benutzer zugewiesen werden. Die USV-Information kann ebenfalls konfigurierbar sein.

Zur Installation der INDRELAY-MS:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Hilfsausrüstungssystem abgeschaltet ist und alle Stromquellen beseitigt sind. Die Anweisungen zum Herunterfahren sind dem entsprechenden Bedienungshandbuch der eventuellen Hilfsausrüstung zu entnehmen.
2. Installieren Sie die Verdrahtung vom IRC zur Überwachungsanlage unter Verwendung entsprechender Leitungsrohre durch die Kabelaustrittsöffnung im IRC.
3. Verbinden Sie die Verdrahtung zwischen den IRC-Klemmblöcken und der Überwachungsanlage unter Verwendung der Anschlüsse. Schließen Sie einen Draht an COM (Bezugspotential) und den anderen an NC (Öffner) oder NO (Schließer) an, um die Option Schließer oder Öffner zu wählen.
4. Setzen Sie die INDRELAY-MS in einen freien MiniSlot-Kommunikationssteckplatz im USV-Schrank ein.

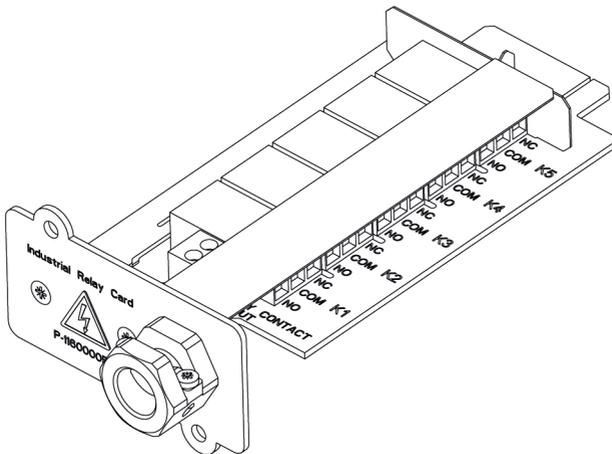


Abbildung 21. Industrie-Relaiskarte INDRELAY-MS

5.5.5 MiniSlot-Schnittstellenanschlüsse

Eine Auswahl an MiniSlot-Zubehör und Kommunikationsgeräten finden Sie im Kapitel 6. Für die Installation und Konfiguration einer MiniSlot-Karte wenden Sie sich bitte an Ihren Eaton-Vertreter.

Um die Drähte an den Anschlüssen zu installieren:

1. Falls das LAN-Kabel nicht bereits installiert ist, installieren Sie die LAN-Verbindungsunkte.
2. Öffnen Sie die Vordertür der USV.
3. Um die MiniSlot-Abdeckplatte zu entfernen, entfernen Sie die 2 Schrauben, die die Platte halten.
4. Um das MiniSlot-Kommunikationsgerät zu installieren, schieben sie es ganz hinein.
5. Sichern Sie das MiniSlot-Kommunikationsgerät mit 2 Schrauben.
6. Führen und installieren Sie die LAN- und andere Kabel zu den entsprechenden MiniSlot-Karten. Das Kabel wird durch den Signalkabelkanal im oberen Abschnitt der USV geführt.
7. Die Bedienungsanleitung ist dem mit der MiniSlot-Karte mitgelieferten Handbuch zu entnehmen.
8. Sobald die gesamte Verkabelung abgeschlossen ist, schließen und verriegeln Sie die Vordertür.

5.5.6 Installation der Signalschnittstellenanschlüsse in einem Parallelsystem

Die Installation der Signalschnittstellenanschlüsse in einem Parallelsystem erfolgt gemäß den zuvor erwähnten Anweisungen. Die Signalpolarität muss bei der Parallelschaltung von Signaleingang und EPO-Verdrahtung berücksichtigt werden. Signaleingänge können zwischen den Einheiten parallel geschaltet werden, das heißt, dass der gleiche Kontakt für den Signaleingang mehrerer Einheiten verwendet werden kann. Dies gilt auch für das Not-Aus-Schalter-Signal.

5.6 Verkabelung paralleler 91PS/93PS USV-Systeme

Die Ausgänge mehrerer USV-Systeme können parallel angeschlossen werden. Bis zu 4 Einheiten können parallel verbunden werden. Die Nennleistung des statischen USV-Bypass muss für alle parallelen Einheiten gleich sein. Allerdings können parallele USV-Schränke verschiedene Anzahlen von UPM-Leistungsmodulen beherbergen.

Die Ausgänge werden zur Redundanz und, um die Lastkapazität des Stromversorgungssystems zu erhöhen, parallel geschaltet. Das System bietet (N+1)-Redundanz, solange immer mindestens zusätzlich eine oder mehrere USV online sind, als für die Spannungsversorgung benötigt werden. Das System wird zur Erhöhung der Kapazität parallel geschaltet, wenn alle USV eines Systems zur Spannungsversorgung des Verbrauchers benötigt werden.

Für die Erfassung der Systemwerte und die Modus-Steuerung ist Kommunikation zwischen den USV erforderlich. Kommunikation und Steuerung auf Systemebene werden über ein CAN-Netzwerk (Controller Area Network) erreicht. Als sekundärer Kommunikationspfad wird eine Pull-Chain in jeder USV genutzt, die mit den anderen USVs parallel geschaltet und an das Bypass-Statusrelais in jeder USV gebunden ist. Dadurch wird die Bypass-Steuerung auch bei einem Verlust des CAN-Busses gewährleistet.

ACHTUNG



Schließen Sie Einheiten, die mit einem internen Wartungsbypassstrenner (Maintenance Bypass Switch; MBS) oder internen Transformatoren ausgestattet sind, nie parallel an.

5.6.1 Übersicht Stromkabel

Empfohlene Kabelquerschnitte, Größen der externen Sicherung und Vorgehensweise bei der Installation siehe Abschnitt [4.3.2](#).

Eingangseinspeisung

Die Eingangseinspeisung ist als Stromquelle definiert, die mit dem USV-Gleichrichter verbunden ist. Die Einspeisung aller USV-Eingänge muss aus der gleichen Quelle stammen.

Bypass-Einspeisung

Die Bypass-Einspeisung ist als Stromquelle definiert, die mit dem USV-Bypass verbunden ist. Die Einspeisung aller USV-Bypässe muss aus der gleichen Quelle stammen. Die kürzeste Stromkabellänge von der Quelle zur USV muss mindestens 95% der Länge des längsten Kabels betragen.

Ausgang

Die Neutralleiter aller USV müssen angeschlossen werden. Die kürzeste Kabellänge von der Quelle zur USV muss mindestens 95% der Länge des längsten Kabels betragen. Die Messung bezieht sich auf die Stelle, an der die USV-Ausgänge verbunden sind.

Doppelquelle

Eingangseinspeisung und Bypass-Einspeisung dürfen aus getrennten Quellen stammen. Die Quellen müssen einen gemeinsamen Neutralleiter teilen.

Batterieanschluss

An jeder USV muss eine getrennte Batterie angeschlossen werden und die Batteriekapazität für alle USV muss identisch sein. Wenn eine gemeinsame Batterie für mehrere USV-Rahmen erforderlich sind, wenden Sie sich an den technischen Support von Eaton.

MOBs

MOBs (Module Output Breakers = Modulausgangstrenner) ermöglichen, dass der Ausgang einer USV von den anderen USV und der Systemlast getrennt wird, um Wartungs- und Servicearbeiten durchzuführen. In den Überlegungen zur Auslegung wird davon ausgegangen, dass jede USV über einen MOB (Module Output Breakers) verfügt. Der Trenner sollte auch den Neutralleiter trennen, um während der Wartung für zusätzliche Sicherheit zu sorgen.

Der MOB muss über einen Form-"C" Hilfskontakt verfügen. Der Öffnerkontakt wird an den für den Signaleingang verwendeten Eingang der entsprechenden USV angeschlossen. Der Schließerkontakt wird verwendet, um die Bypass-Pull-Chain zu trennen, wenn der MOB offen ist. Abbildung 22 zeigt die Grundlagen der USV-Parallelsysteme einschließlich MOBs und Ausgänge von den USV.

MOB-Umgebung

Benutzer ohne MOBs können den MOB-Signaleingang einfach deaktiviert lassen. Dem Anwender sollte bewusst sein, dass Systeme ohne MOB nur über begrenzte Wartungsmöglichkeiten verfügen.

Parallelsystemverkabelung

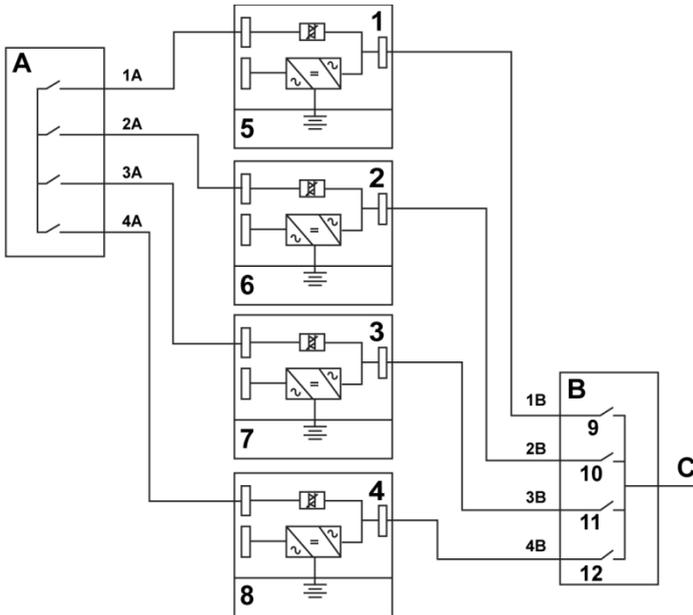


Abbildung 22. Prinzip von parallelgeschalteten USV-Systemen

A	Bypass-Eingänge zu den USV	1	USV 1	7	Batterie
B	Ausgänge von den USV	2	USV 2	8	Batterie
C	Last	3	USV 3	9	MOB1
		4	USV 4	10	MOB2
		5	Batterie	11	MOB3
		6	Batterie	12	MOB4

Die erforderlichen Längen der Verkabelung des Parallelsystems müssen identisch sein, um eine gleichmäßige Aufteilung des Stroms im Bypass-Betrieb zu gewährleisten.

Folgende Gleichung ist die Voraussetzung für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage: $1A+1B=2A+2B=3A+3B=4A+4B$.

Unterschiede in der Länge der Verkabelung führen zu verminderter Kapazität und falscher Funktion des USV-Systems im Bypass-Modus.

5.6.2 Übersicht Steuersignale

Für den externen Parallelanschluss sind zwei Steuersignale (externes CAN-Netzwerk, Bypass-Pull-Chain) erforderlich. Beide dieser Steuersignale sind fehlertolerant und lösen einen Alarm aus, wenn sie getrennt werden.

Externer CAN (ECAN)

ECAN ist eine Möglichkeit zur Kommunikation zwischen den USV in einem Parallelsystem. Wenn dieses Netzwerk ausfällt, teilt das System weiterhin die Last und schützt sie.

Bypass Pull-Chain

Bei der Bypass Pull-Chain handelt es sich um ein Open-Collector-Signal, das niedrigpeglig wird, wenn der statische Bypass-Schalter einer USV online geht. Die USV sperrt und wechselt zum Bypass-Modus, wenn das externe CAN (ECAN) abgeschaltet, die Pull Chain niedrigpeglig und die USV online ist. Der Service kann in einigen seltenen Fehlermodi dieses Signal kurzschließen, um einen Systemtransfer zum Bypass zu erzwingen.

Signaleingangsaktionen

Jede USV hat maximal 7 Signaleingänge, 5 native und einen in jedem MiniSlot, wenn ein geeignetes Konnektivitätsgerät verwendet wird. Diese Eingänge können mit Aktionselementen konfiguriert werden. Folgende Aktionselemente betreffen alle USV im System. Ist ein Aktionselement an einer USV aktiv und der MOB geschlossen, wird das Aktionselement auf dem ECAN an alle USV übermittelt.

Parallelverdrahtung des Not-Aus-Schalters

Es wird empfohlen, für jede Paralleleinheit separate Not-Aus-Kreise zu verwenden.

5.6.3 Installation der parallelen Steuerverdrahtung

1. Befolgen Sie bei der Installation alle in diesem Dokument angegebenen Sicherheitsanweisungen.
2. Die Klemmblöcke TB6, TB7 und TB8 sind für die externen Parallelsteuerungssignale (siehe Abbildung [26](#) und Abbildung [27](#)).
3. Der Phoenix Kontakt FRONT-MSTB 2,5/2-STF-5,08 und die Steckerkomponenten 2,6/4-SFT-5,08 werden für den Anschluss der Kabelverdrahtung verwendet.

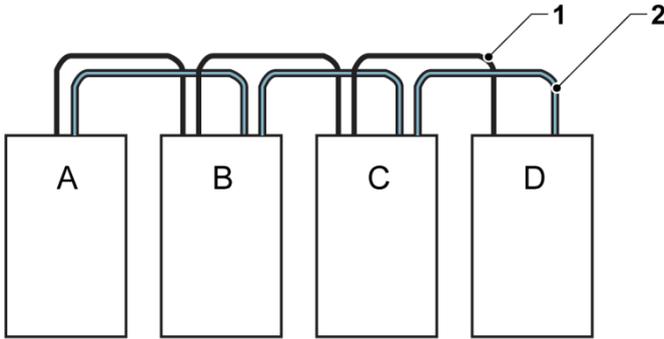


Abbildung 23. Vereinfacht dargestellte CAN und Pull-Chain-Verdrahtung für paralleles USV-System

A	USV 1	1	CAN
B	USV 2	2	Pull-Chain
C	USV 3 (falls installiert)		
D	USV 4 (falls installiert)		



Hinweis: Diese Zeichnung dient als Hilfe zur Verkabelung des verteilten Bypass-Systems und ist kein Übersichtsplan. USV-Systeme können in jeder beliebigen physischen Reihenfolge aufgestellt werden.

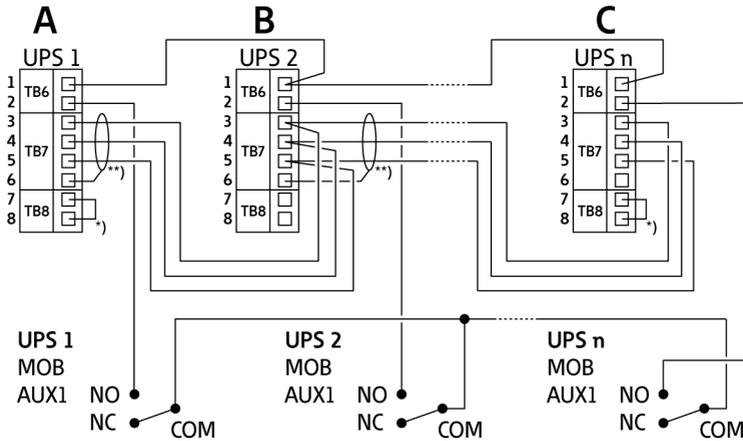


Abbildung 24. CAN und Pull-Chain-Verdrahtung für parallele USV mit MOBs

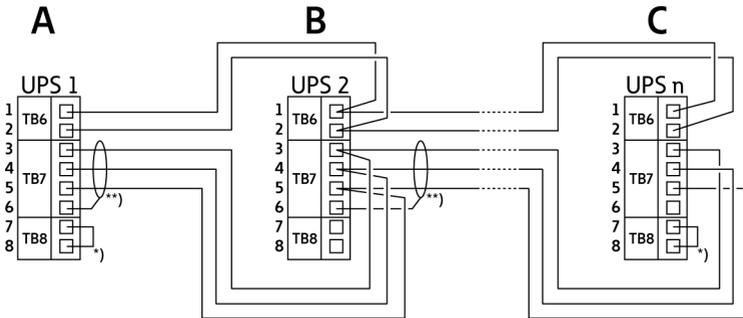


Abbildung 25. CAN und Pull-Chain-Verdrahtung für parallele USV ohne MOBs

- | | |
|---|--|
| A Externe Parallelanschlüsse TB6-8 | 6 TB7:1: Erde |
| 1 TB6:2: Pull-Chain | 7 TB8:1: CAN-Terminierung 2 |
| 2 TB6:1: Pull chain RTN | 8 TB8:2: CAN-Terminierung 1 |
| 3 TB7:4: CAN High | *) Terminieren Sie die erste und die letzte USV |
| 4 TB7:3: CAN Low | mit einem Jumper. |
| 5 TB7:2: CAN GND | **) Verbinden Sie den Schirm nur an einem Ende. |



Hinweis: Die Bezeichnungen von Öffner und Schließer auf den MOB-Hilfskontakten sind mit dem Trenner in der Position AUS (offen) definiert. Wenn die MOB-Kontakte mit Anschlussdrähten versehen sind, verwenden Sie die gleiche Drahtstärke für die Verbindung zur USV und die gleichen Quetschverbindungen für die Drahtstärke. Externe CAN-Verbindungen

zwischen den USV-Schränken erfordern abgeschirmte verdrihte Doppelleitungen. Verwenden Sie verdrihte Doppelleitungen zwischen der USV und den MOB-Hilfskontakten. Überprüfen Sie vor der Verkabelung immer die Kontakte.

5.7 Vorbereitung der Schnittstellenverkabelung des USV-Systems

Die Steuerungsverkabelung für Funktionen und Optionen sollte an den Klemmblöcken der Benutzerschnittstelle angeschlossen sein, die sich oben an der Vorderseite der USV hinter der Tür befinden.



Hinweis: Schließen Sie die Relais-Kontakte nicht direkt an den Netzstromkreisen an. Eine verstärkte Isolierung am Stromnetz ist erforderlich.

Wenn Sie die Installation planen und ausführen, müssen Sie folgende Hinweise verstehen:

- Die gesamte Schnittstellenverkabelung wird vom Betreiber ausgeführt.
- Beim Installieren einer internen Schnittstellenverkabelung zu den MiniSlot-Anschlüssen führen Sie die Kabel durch die interne Öffnung im MiniSlot-Kommunikationssteckplatz.
- Alle Signaleingänge oder Fernfunktionen erfordern einen isolierten Schließerkontakt bzw. Schalter (mit einer Nennleistung von mindestens 24 VDC, 20 mA), der zwischen dem Alarmeingang und dem Bezugspotential-Anschluss angeschlossen wird. Alle Steuerverkabelungen und Relais- und Schalterkontakte werden vom Betreiber geliefert. Verwenden Sie verdrihte Doppelleitungen für jeden Alarmeingang und das Bezugspotential.
- Die Signaleingänge können so programmiert werden, dass der Alarmfunktionsname angezeigt wird.
- LAN-Verbindungspunkte für die Verwendung mit MiniSlot-Karten müssen von Gebäudeplanern oder vom Betreiber bereitgestellt werden.
- Die Verkabelung des USV-Batterie-Hilfseingangs und des 24 VDC Arbeitsstrom-Auslösesignals von der USV muss mit der Trennvorrichtung der Gleichstromquelle verbunden sein. Siehe Abbildung 18.
- Das Batterie-Hilfskabel und das 24 VDC Gleichstromauslöserkabel sollte mindestens 1,5 mm² stark sein.
- Die Not-Aus-Fernfunktion öffnet alle Schaltgeräte im USV-Schrank und trennt die Versorgungsspannung von Ihrem Verbraucher. Lokale elektrische Vorschriften erfordern möglicherweise auch vorgeschaltete Auslöse-Schutzvorrichtungen.
- Der Not-Aus-Fernschalter muss ein nur hierfür vorgesehener Schalter sein, der nicht mit anderen Stromkreisen verbunden ist.

- Falls der Not-Aus-Fernkontakt-Öffner (NC) verwendet wird, muss eine Brücke zwischen Pins 3 und 4 am Not-Aus-Schalter-Verbinder angeschlossen werden.
- Die Not-Aus-Fernverkabelung sollte mindestens 0,75 mm² und maximal 2,5 mm² stark sein.
- Der Abstand zwischen dem Not-Aus-Fernschalter und der USV darf 150 Meter nicht überschreiten.
- Alarmrelaiskontakte haben einen maximalen Nennstrom von 5 A und eine Schalt-nennspannung von 30 V AC (RMS) und 30 V DC.
- Die Alarmrelaisverkabelung sollte mindestens 0,75 mm² stark sein.

6 Kommunikationsschnittstellen

In diesem Abschnitt werden die Kommunikationseigenschaften der USV Eaton 91PS/93PS beschrieben.



VORSICHT

Bei allen Kommunikationsschnittstellen handelt es sich um SELV-Kreise. Vergewissern Sie sich beim Anschluss an andere Geräte, dass Sie diese Charakteristik beibehalten.

Die USV besitzt folgende Kommunikationsschnittstellen:

1. MiniSlot 1
2. MiniSlot 2
3. USB-Gerät (Verbindung zum Computer)
4. Kommunikationskabeldurchführung
5. Not-Aus-Schalter (EPO)
6. Relaisausgang
7. USB-Host (Verbindung zu Zubehörgeräten)
8. Signaleingänge
9. RS-232-Wartungsport

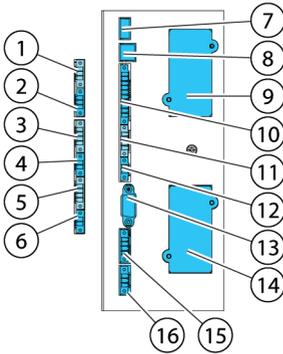


Abbildung 26. Kommunikationsschnittstellen an Standard- und C-Modell-Rahmen für 15/20 kW

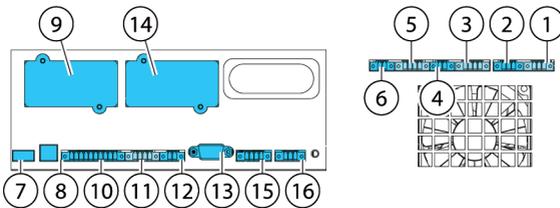


Abbildung 27. Kommunikationsschnittstellen am Rahmen 30/40 kW

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 TB11, nicht verwendet | 9 MiniSlot 1 |
| 2 TB10, nicht verwendet | 10 TB1, Signaleingang 1-5 |
| 3 TB9, nicht verwendet | 11 TB2, nicht verwendet |
| 4 TB8, externe CAN-Terminierung | 12 TB3, nicht verwendet |
| 5 TB7, externer CAN | 13 Serieller COM-Port RS-232 |
| 6 TB6, Pull Chain-Bus | 14 MiniSlot 2 |
| 7 USB1, USB Host (Verbindung zu Zubehörgeräten) | 15 TB4, Not-Aus-Schalter |
| 8 USB2, USB-Gerät (Verbindung zum Computer) | 16 TB5, Relais-Ausgang |

Abbildung 26 und Abbildung 27 zeigen die Anordnung der Kommunikationsschnittstellen der USV 91PS/93PS.

6.1 Native Signalanschlüsse

Tabelle 19: Native Signalanschlüsse

Anschluss	Pins
TB6 Steckerverbindung	Pin 1: EXT Steckbare Rückleitung Pin 2: Externe Steckerverbindung
TB7 Externer CAN-Anschluss	Pin 1: CAN-Kabelschirmung Erdung Pin 2: CAN GND Pin 3: CANBL Pin 4: CANBH
TB8 CAN Anschlussbrücke	Pin 1: CAN-Anschluss 1 Pin 2: CAN-Anschluss 2
TB1 Kundenalarm, Eingang	Pin 1: Signaleingang 5 Return Pin 2: Signaleingang 5 Pin 3: Signaleingang 4 Return Pin 4: Signaleingang 4 Pin 5: Signaleingang 3 Return Pin 6: Signaleingang 3 Pin 7: Signaleingang 2 Rücklauf Pin 8: Signaleingang 2 Pin 9: Signaleingang 1 Return Pin 10: Signaleingang 1
TB4 EPO	Pin 1: EPO normal geschlossen Pin 2: EPO normal geschlossener Rücklauf Pin 3: EPO normal offen Pin 4: EPO normal offener Rücklauf Hinweis: Bei Verwendung eines normal geschlossenen EPO-Signals muss eine Brücke zwischen Pin 3 und Pin 4 vorhanden sein.
TB5 Relais, Ausgang (30 Vac / 30Vdc, 5 A)	Pin 1: Relais normal offen Pin 2: Relais normal geschlossen Pin 3: Relais COM Die Konfigurationen der Ausgangsrelais sind in Abbildung 31 dargestellt.

6.2 MiniSlot-Karten

Die USV Eaton 91PS/93PS besitzt 2 MiniSlot-Kommunikationssteckplätze. Befolgen Sie zur Installation einer MiniSlot-Karte die Anweisungen im Abschnitt [5.5.5](#).

Die USV ist mit folgenden MiniSlot-Karten kompatibel:

- Netzwerkkarte - MS
Bietet Fernüberwachung über eine Web-Browser-Schnittstelle, E-Mail und ein Netzwerkmanagementsystem (NMS) mithilfe von SNMP; lässt sich an ein Twisted-Pair-Ethernet-Netzwerk (10/100BaseT) anschließen.



Abbildung 28. Netzwerkkarte - MS

- PX Gateway-Karte
Bietet Fernüberwachung über eine Web-Browser-Schnittstelle, E-Mail und ein Netzwerkmanagementsystem (NMS) mithilfe von SNMP; lässt sich an ein Twisted-Pair-Ethernet-Netzwerk (10/100BaseT) anschließen. Die Karte bietet auch direkte Einbindung von USV-Informationen (Messwerte und Status) in ein Gebäudemanagementsystem (BMS) mithilfe der Modbus-RTU- und TCP-Protokolle sowie der BACnet-Protokolle.



Abbildung 29. PX Gateway-Karte



Hinweis: Die PX Gateway-Karte ist nicht kompatibel mit Einheiten 91PS.

- Industrie-Relaiskarte - MS

Die MiniSlot Industrial Relay Card bietet die Möglichkeit, die 91PS/93PS an industrielle und elektrische Überwachungssysteme anzuschließen. Zudem bietet sie eine große Bandbreite an Steuerungsanwendungen, da über ihre 5 Relaisverbindungen bis zu 250 Volt und 8 Ampere fließen können. Durch Anschließen der Drähte an den entsprechenden Stellen in ihren Klemmblöcken können Sie für jeden Ausgang zwischen der Schließer- oder der Öffnerfunktion wählen.

Informationen über die Konfiguration der Industrial Relay Card-MS finden Sie im Abschnitt [6.6](#).



Abbildung 30. Industrie-Relaiskarte - MS

6.3 Intelligent Power Software

Intelligent Power Software sind Produktivitätswerkzeuge für die USV-Leistungsverwaltung. Diese Softwarelösungen verbessern den durch eine USV gebotenen Schutz durch Abschalten von Anwendungen und Betriebssystemen, Auslösen von Notfallmaßnahmen und Migrieren von virtuellen Maschinen im Falle eines längeren Stromausfalls. Sie tragen auch dazu bei, Ausfallzeiten zu reduzieren und erhöhen die Zuverlässigkeit der USV durch Alarmierung der Bediener bei Problemen und durch Überwachung entscheidender Messwerte. Die Software kann auch zum Betrachten der Nutzungscharakteristiken der Stromversorgungsanlage im gesamten Unternehmen verwendet werden und die Daten zur Optimierung des Gebrauchs der Einrichtungen nutzen.

Intelligent Power Software ist webbasiert, d.h., dass auf die Information über jedes beliebige Gerät zugegriffen werden kann, das über einen Webbrowser verfügt.

Einerseits ist der Intelligent Power Manager (IPM) ein Überwachungssystem, das die Daten und Alarme von Hunderten USV, ePDU und anderen Geräten in einer Einzelansicht konzentrieren kann. Andererseits bietet er eine Verbindung zur Veranschaulichung über Managementsysteme wie beispielsweise VMware vCenter. Auf diese Weise kann ein Administrator sowohl die IT-Anlage als auch die unterstützende Infrastruktur verwalten. IPM bietet Herunterfahren, Migration, Notfall-Wiederherstellungs- und Lastabwurf Funktionen in virtuellen Umgebungen.

Intelligent Power Protector (IPP) ist ein Shutdown-Agent mit Basis-Überwachungs- und Alarmfähigkeiten. Er ermöglicht während eines Stromausfalls, der länger als die verfügbare Akkulaufzeit dauert, ein automatisches, ordnungsgemäßes Herunterfahren von Computern und virtuellen Maschinen oder Servern, die von einer Eaton USV betrieben werden. Intelligent Power Protector kann extern durch die Anwendung Intelligent Power Manager (IPM) fernüberwacht und fernverwaltet werden.

Die Intelligent Power Software wird zusammen mit der USV auf einer CD geliefert. Alternativ können Sie sie von der Eaton-Webseite herunterladen. Für einige der erweiterten Funktionen des IPM ist eine Lizenz erforderlich. Wenden Sie sich für Einzelheiten an Ihren Eaton-Vertreter.

6.4 Signaleingangsüberwachung

Mithilfe dieser Standardfunktion können Sie Rauchmelder oder Überhitzungsalarmgeber an Ihre Signaleingänge anschließen. Die Benutzerschnittstellenanschlüsse für externe Anschlüsse befinden sich innerhalb der USV. Verwenden Sie verdrehte Doppelleitungen für jeden Alarmeingang und das Bezugspotential.

Die Signaleingänge können so programmiert werden, dass der Alarmfunktionsname angezeigt wird.

6.5 Universal-Relaiskontakt

Ein Universal-Relaiskontakt wird als Standardfunktion der USV geliefert. Ein Alarmkontakt steht ebenfalls zur Verfügung. Die Konfigurationen der Ausgangsrelais sind in Abbildung 31 dargestellt.

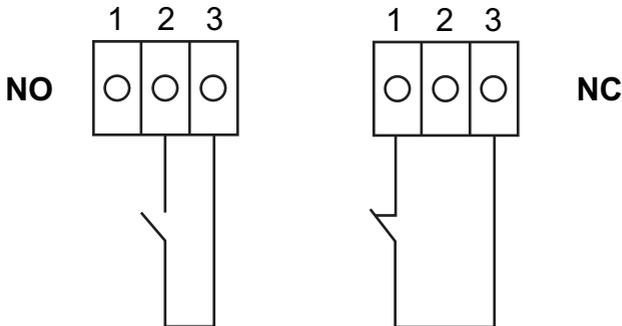


Abbildung 31. Anschlüsse der Relaiskontakte

Sie können einen Öffner- oder Schließerkontakt verwenden. Wenn der Status von dem als normal angegebenen Status abweicht, ertönt ein Signal. Sie können diesen Kontakt mit der Anlage in Ihrer Einrichtung (wie z. B. einem Licht oder einer Alarmglocke) verbinden, damit Sie wissen, wann ein Alarm in der USV aktiv ist. Diese Funktion ist hilfreich, wenn die USV sich an einem entfernten Bereich befindet, wo der USV-Signalton möglicherweise nicht sofort hörbar ist.



Hinweis: Die Kontakte dürfen nicht mit mehr als 30 VAC (RMS) und 30 VDC bei maximal 5 A betrieben werden.

6.6 Konfiguration der Relais

Die 91PS/93PS bietet einen nativen Relais-Ausgang. Desweiteren kann jeder der 2 MiniSlots mit einer Relais-Karte mit 5 Relais ausgerüstet werden. Die Anweisungen führen Sie durch die Relais-Konfiguration.

Zurzeit kann die Relais-Konfiguration nur unter Verwendung des Displays durchgeführt werden. Das Service Tool bietet noch keine Unterstützung für Knotenbit-Funktionen.

Die maximale Spannung des nativen Relais beträgt 30 V. Überprüfen Sie die Spannungs- und Stromangaben der anderen Karten der vorherigen Abschnitte.

Nachfolgend die Vorgehensweise für die Relais-Konfiguration:

1. Klicken Sie im Startbildschirm des Displays auf das Schlosssymbol in der oberen rechten Ecke, um das Servicepasswort einzugeben.
2. Klicken Sie im Anmeldefenster auf das Passwortfeld mit den 4 Punkten.



Abbildung 32. Anmeldefenster mit Passwortfeld

3. Geben Sie das Passwort 0101 ein und drücken Sie auf .
4. Wählen Sie **Fortsetzen**.
5. Wählen Sie **Konfiguration** und dann **Relais Ausgang**.



Abbildung 33. Wahl der Relais-Ausgänge im Konfigurationsbildschirm

6. Wählen Sie aus den folgenden Optionen:
 - Natives (Alarm)-Relais
Es ist möglich, 8 verschiedene Ereignisse für das native Relais einzustellen. Tritt eines der eingestellten Ereignisse ein, wird das Relais aktiviert.
 - MiniSlot 1

- MiniSlot 2



Abbildung 34. Optionen für die Konfiguration der Relais-Ausgänge

7. Geben Sie den (die) Code(s) der Funktion(en) ein, die das Relais auslösen sollen, wenn sie aktiv werden.
8. Drücken Sie auf **OK** und **Speichern**, um die Änderungen zu speichern.



Abbildung 35. Eingabe der Codes der Funktionen, die das Relais auslösen

9. Wenn Sie einen der MiniSlots gewählt haben, stehen die folgenden voreingestellten Werte zur Verfügung:
 - Relais 1: #262 Online (LED leuchtet)
 - Relais 2: #260 Auf Batterie (LED leuchtet)
 - Relais 3: #416 Alarm (LED leuchtet)
 - Relais 4: #261 Auf Bypass (LED leuchtet)
 - Relais 5: #15 Warnung, Batterie schwach

Alternativ können Sie die Relais für jedes beliebige Ereignis konfigurieren.

10. Sie können die Relais durch Wahl einer der Optionen im Testmodus testen (siehe Abbildung 34).

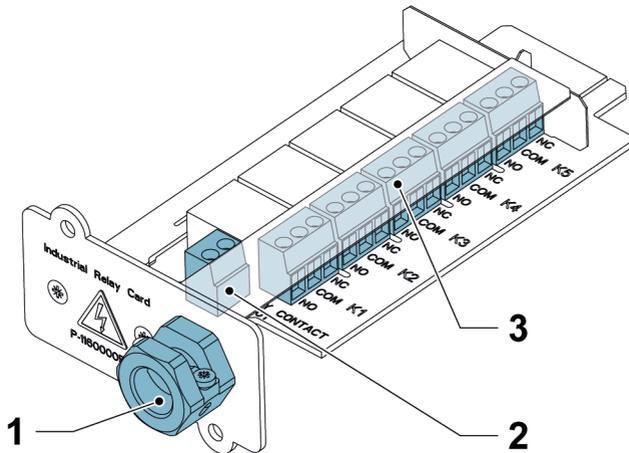


Abbildung 36. Relais

- | | |
|--|---|
| <p>1 Kabelaustrittsöffnung für bis zu 12 mm (½")
Leitungsrohr</p> | <p>3 Anschlussverbindungen K1 bis K5 für
Relaiskontakte zur Bediener-
Überwachungsanlage</p> |
| <p>2 Signaleingangsverbinder mit
Spannungsversorgung</p> | |

7 USV-Bedienungsanleitung

In diesem Abschnitt wird die Bedienung der USV beschrieben.



VORSICHT

Bevor Sie die USV in Betrieb nehmen, stellen Sie sicher, dass alle Installationsaufgaben abgeschlossen sind und eine Vorab-Inbetriebnahme durch autorisierte Kundendienstmitarbeiter durchgeführt wurde. Durch die Vorab-Inbetriebnahme werden alle elektronischen Zwischenverbindungen überprüft, um sicherzustellen, dass die Installation erfolgreich war und das System einwandfrei funktioniert.

Bevor Sie eines der Bedienelemente betätigen, lesen Sie diese Anleitung und stellen Sie sicher, dass Sie die Funktion der USV vollkommen verstanden haben.

Die USV ist darauf konfiguriert, mit einer der folgenden Nennspannungen betrieben zu werden: 220/380, 230/400 oder 240/415 VAC. Bestätigen Sie vor der Inbetriebnahme der USV die korrekte Nennspannung und Frequenz der USV über die Anzeige, indem Sie **Einstellungen > Information** wählen. Wenn die USV mit einer anderen Spannung oder Frequenz betrieben werden muss, wenden Sie sich an Ihre nächste Eaton-Niederlassung oder einen autorisierten Eaton-Partner.



Hinweis: Die USV ist kein Messgerät. Alle angezeigten Messungen sind nur ungefähre Werte.

7.1 USV-Bedienelemente und -Anzeigen

7.1.1 Bedienfeld

Das Bedienfeld befindet sich an der Vordertür der USV und verfügt über ein farbiges Touchscreen-Display. Es wird verwendet, um den Status der USV-Anlage anzuzeigen und den Betrieb der USV zu steuern.

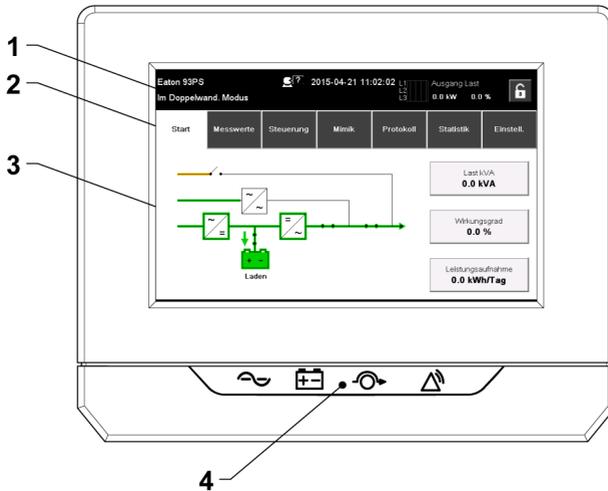


Abbildung 37. Teile des Displays

Das Display besteht aus folgenden Teilen:

1	Statusleiste	Die Statusleiste zeigt USV-Namen, Status, Datum und Uhrzeit, Messwerte und eine Anmelde-/Abmelde-Taste. Auch zeigt es eventuell aktive Alarmer und Warnmeldungen.
2	Hauptnavigation	Wählen Sie einen Bildschirm, indem Sie auf seinen Namen tippen.
3	Inhaltsbereich	Dies ist der Hauptbereich mit Informationen zu USV-Status und -Betrieb.
4	Statusanzeigen	Siehe Abschnitt 7.1.2 .

7.1.2 Statusanzeigen

Die vier Symbole unter der Anzeige sind Statusanzeigen. Es handelt sich um farbige LED-Leuchten, die in Verbindung mit dem Alarmsignalton funktionieren, um Sie über den Betriebsstatus der USV zu informieren.

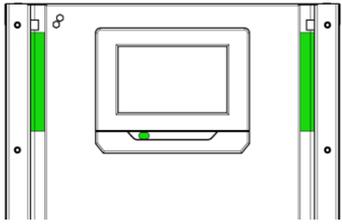
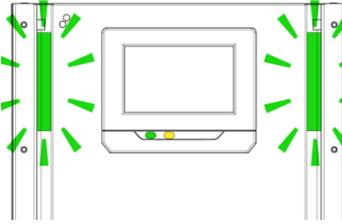
Tabelle 20: Statusanzeigen

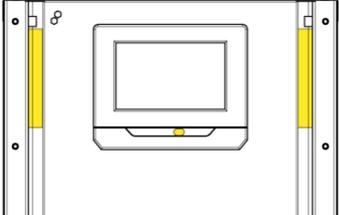
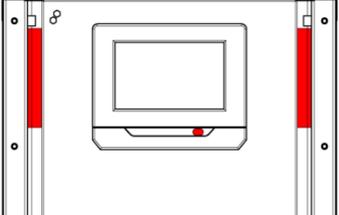
Anzeige	Status	Beschreibung
Grünes Symbol für den Normalbetrieb 	An	Die USV läuft normal und liefert Strom für den Verbraucher.
	Aus	Die USV ist ausgeschaltet.

Anzeige	Status	Beschreibung
Gelbes Symbol für den Batteriemodus 	An	Die USV ist im Batteriemodus. Da der Batteriemodus ein normaler Zustand der USV ist, leuchtet die grüne Anzeige für den Normalbetrieb ebenfalls weiter.
Gelbes Symbol für den Bypass-Modus 	An	Die USV ist im Bypass-Modus. Der kritische Verbraucher wird aus der Bypass-Quelle unterstützt. Die grüne Anzeige für den Normalbetrieb leuchtet nicht, wenn sich das System im Bypass-Modus befindet.
Rotes Symbol für aktiven Alarm 	An	Die USV verfügt über einen aktiven Alarm und erfordert umgehende Beachtung. Der Bildschirm zeigt die aktiven Alarme mit der höchsten Priorität an. Bei allen Alarmen ertönt ein hörbares Signal. Um den Signalton abzuschalten, drücken Sie eine beliebige Taste des Bedienfeldes ein Mal. Die Alarmanzeige kann zusammen mit anderen Anzeigen leuchten.

LED Power Show (optional)

Die optionale LED Power Show (LPS) besteht aus zwei LED-Reihen auf der rechten und linken Seite der USV-Schranktür. Die LEDs sind rot, grün und gelb. Die Farbe der LED zeigt den Zustand der USV an. Der dringendste Zustand ist immer der angezeigte. Es wird jeweils nur eine Farbe auf einmal angezeigt. Die Tabelle unten definiert, welche Farbe angezeigt wird.

Farbige LED-Anzeigen (Bildschirm und Tür)	USV-Status
	Normalbetrieb
	Batteriemodus Die grünen LEDs an den Seiten der USV-Schranktür blinken und das gelbe Symbol für den Batteriemodus leuchtet unter dem Display. Da der Batteriemodus ein normaler Zustand der USV ist, leuchtet das grüne Symbol für den Normalbetrieb ebenfalls unter dem Display.

Farbige LED-Anzeigen (Bildschirm und Tür)	USV-Status
	Bypass-Modus
	Alarm

7.1.3 Systemereignisse

Wenn das USV-System im Doppelwandler-Modus läuft, überwacht es kontinuierlich sich selbst und den eingehenden Netzstrom. Im Batterie- oder Bypass-Modus kann die USV Alarme aussenden, um Sie genau darüber zu informieren, welches Ereignis den Wechsel vom Doppelwandler-Modus verursacht hat. Systemereignisse auf der USV können durch Signaltöne, Lichter, Meldungen oder alle drei angezeigt werden.

Wählen Sie **Protokoll** im Startbildschirm, um eventuell zurzeit aktive Ereignisse zu sehen.

- **Systemereignis-Signaltön**
Das Systemereignis Hupe piept, um den Benutzer darauf hinzuweisen, dass ein Alarm ausgelöst wird.
- **Systemereignisanzeigen**
Die Statusanzeigen auf dem USV-Bedienfeld und der Ereignis-Signaltön informieren Sie darüber, wann das USV-System in einem anderen als dem Doppelwandler-Modus läuft. Beim normalen Betrieb des USV-Systems ist nur die grüne Anzeige für den Normalbetrieb an. Die anderen Anzeigen leuchten, um Alarme oder Ereignisse anzuzeigen. Wenn ein Alarm eintritt, überprüfen Sie zunächst diese Anzeigen, um zu sehen, welche Art von Ereignis stattgefunden hat.
- **Systemereignismeldungen**
Wenn ein Systemereignis eintritt, wird eine Meldung in der Statusleiste des Displays angezeigt. Die Meldung wird auch in das Protokoll Aktive Ereignisse eingetragen. Bei den Alarmen ertönt ein hörbares Signal. Um den Signaltön abzuschalten, drücken Sie auf den Touchscreen.

7.1.4 Menüstruktur der 91PS/93PS USV

Die folgende Tabelle zeigt die Menüstruktur der 91PS/93PS USV.

Tabelle 21: Menüstruktur der 91PS/93PS USV

Hauptmenü	Untermenü	Funktionen
Startbildschirm	-	Übersicht über die USV-Bedienung einschließlich Informationen zu Last, Effizienz und Verbrauch.
Messerte	Messwertzusammenfassung	Eine Zusammenfassung der USV- oder Systemmesswerte.
	Eingangsmesswerte	Detaillierte Informationen zu Eingangsmesswerten der USV oder des Systems.
	Bypass-Messwerte	Detaillierte Informationen zu Bypass-Messwerten der USV oder des Systems.
	Ausgangswerte	Detaillierte Informationen zu Ausgangsmesswerten der USV oder des Systems. UPM-Leistung
	Batteriemesswerte	Detaillierte Informationen zu Batteriemesswerten der USV oder des Systems.

Hauptmenü	Untermenü	Funktionen
Steuerungen	Systemsteuerungen	<p>Online gehen</p> <p>Wechsel zu Bypass</p> <p>Ladegerät abschalten</p> <p>Lastabwurf</p>
	USV-Steuerungen	<p>Batterietest ablaufen lassen</p> <p>USV herunterfahren</p>
	Modulsteuerungen	<p>Ladegerät starten</p> <p>Batterietest ablaufen lassen</p> <p>Modul herunterfahren / Modul starten</p> <p>UPM 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladegerät • Batterietest • UPM-Status <p>UPM 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladegerät • Batterietest • UPM-Status
	EAA-Steuerungen	<p>ESS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren • Deaktivieren • Konfigurieren <p>VMMS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren • Deaktivieren • Konfigurieren <p>High Alert aktivieren</p> <p>Status löschen</p> <p>ABM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren • Deaktivieren • Konfigurieren <p>Alarmer löschen</p> <p>Protokolle löschen</p>

Hauptmenü	Untermenü	Funktionen
Schaltbilder	USV-Schaltbilder	Übersicht über die USV-Bedienung einschließlich Informationen zu Last, Effizienz und Verbrauch. Bei einer Störung wird neben dem betroffenen Teil eine Störmeldung angezeigt. Protokolle zu aktiven Ereignissen können durch Antippen der Störmeldung geöffnet werden.
	USV-Modulübersicht	Die Modulübersicht zeigt den Status jeder USV an.
	Systemüberblick	Der Systemüberblick zeigt den Status und eine Zusammenfassung der Messwerte für jede USV an.
	ESS	Das ESS-Schaltbild zeigt einen Näherungswert des Verbrauchs und der Energieeinsparungen im ESS-Modus an.
Protokolle	Aktive Ereignisse	Alle aktiven Ereignisse werden angezeigt.
	Systemprotokoll	Ein Protokoll aller Systemereignisse.
	Serviceprotokoll	Ein detailliertes Protokoll des USV-Betriebs.
	Änderungsprotokoll	Ein Protokoll aller geänderten Einstellungen und ihrer Werte.
Statistik: USV, Batterie	Statistikzusammenfassung	Eine Zusammenfassung der USV-Statistiken
	Statistikdetails	Details erhalten Sie durch Drücken auf verschiedene Statistiken.
Einstellungen	Benutzer- konfigurations- service	Konfigurierbare Benutzereinstellungen. Einzelheiten siehe Abschnitt 7.1.4.1 .

7.1.4.1 Benutzereinstellungen

Die USV enthält Informationen für den Benutzer. Einige Einstellungen können vom Benutzer geändert werden. Wählen Sie im Startbildschirm **Einstellungen**.

Tabelle 22: Benutzereinstellungen (nicht änderbar)

Einstellung	Beschreibung
Information	Informationen über das USV-Modell, einschließlich der CTO-Nummer und Seriennummer.
Über	Informationen zur Firmware-Version.

Zur Änderung der **Konfigurationseinstellungen** müssen Sie sich anmelden.

Tabelle 23: Konfigurationseinstellungen

Einstellung	Beschreibung
Sprache	Ändern der Sprache der Benutzeroberfläche.
Einheitenname	Ändern des Einheitennamens.

Einstellung	Beschreibung
Uhr	Ändern von Datum und Uhrzeit, Ändern des Uhrzeitformats oder Aktivieren/Deaktivieren der NTP-Uhreinstellung.
GSM	GSM-Modem.
Service rufen	Versenden einer automatischen E-Mail an das Service-Center im Falle einer Störung.
Signaleingang	Wahl des Signaleingangsnamens und der Funktion oder Ändern der Kontaktpolarität.
Relaisausgänge	Konfigurieren der Relaisausgänge.
Batterietest	Ändern der Leistungsstufe und Dauer des Batterietests.
Bypass-Grenzen	Ändern der Bypass-Spannung oder Bypass-Frequenz.
Bildschirmschoner-Zeitlimit	Ändern des Bildschirmschoner-Zeitlimits.
Messerte	Ändern des Messwertformats.
Lampentest	Aktivieren des Lampentests.
HMI-Hintergrundbeleuchtung	Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung anpassen.
Passwort Ebene 1 steuern	Ändern des Passworts der Ebene 1, oder Passwort der Ebene 1 löschen. Der voreingestellte Wert ist 1111.
Passwort Ebene 2 steuern	Passwort der Ebene 2 ändern. Der voreingestellte Wert ist 0101.
Statistik Reset	Setzt alle Statistiken zurück.
Mindesterforderliche kVa	Ändern der mindesterforderlichen kVa.

7.2 Anmelden

Wenn das Passwort der Ebene 1 aktiviert ist, müssen Sie sich anmelden.

1. Drücken Sie Schlosssymbol in der oberen rechten Bildschirmcke.
2. Geben Sie Ihr Passwort ein und drücken Sie auf **OK**.
Sie sind nun angemeldet.
3. Drücken Sie auf **Fortsetzen**, um zu vorherigen Bildschirm zurückzugelangen.

Sie haben 3 Versuche für die Passworteingabe. Wird ein falsches Passwort mehr als drei Mal eingegeben, müssen Sie 30 Minuten warten, bevor Sie es erneut versuchen können.

Zur Änderung der Benutzereinstellungen müssen Sie das Passwort der Ebene 2 eingeben. Voreingestellte Passwörter siehe Abschnitt [7.1.4.1](#).

7.3 Systemsteuerungsanweisungen

7.3.1 Starten des USV-Systems im Doppelwandler-Modus

Das USV-System kann aus einer einzelnen USV oder mehreren parallelen USV bestehen. USV mit offenem MOB werden nicht als Teil des Systems erachtet.

Um das USV-System zu starten:

1. Öffnen Sie die vordere Tür der USV.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Gleichrichtereingangsschalter S1 geschlossen ist.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Batterietrenner CB1 geschlossen ist.
4. Schließen Sie die vordere Tür der USV.
5. Schließen Sie den Trenner für den USV-Eingangseinspeisungskreis.
6. Schließen Sie den Trenner für den USV-Bypass-Eingangseinspeisungskreis.
7. Warten Sie, bis das USV-Bedienfeld-Display aktiv wird und anzeigt, dass Strom für die Logik vorhanden ist.
8. Wiederholen Sie die Schritte 1-7 für jede einzelne USV im System.
9. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
10. Vergewissern Sie sich im Systemsteuerungsbildschirm, dass der Systemstatus **FÄHRT HERUNTER** ist.
11. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm die Schaltfläche **Online schalten**.
Ist Auto Bypass aktiviert (Werkseinstellung), wird der Verbraucher im Bypass-Modus sofort aus der Bypass-Quelle versorgt, bis der Wechselrichter einschaltet und die USV in den Doppelwandler-Modus umschaltet. Die Statusanzeige am Bedienfeld der USV zeigt an, dass sich die USV im Bypass-Modus befindet. Ist Auto Bypass nicht aktiviert, bleibt der Ausgang der USV abgeschaltet, bis das USV-System in den Doppelwandler-Modus umschaltet.
12. Warten Sie, bis die folgenden Meldungen nacheinander im Systemsteuerungsbildschirm angezeigt werden:
STARTET
ONLINE

Das USV-System arbeitet nun im Doppelwandler-Modus. Die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet in allen USV im System.

7.3.2 Starten des USV-Systems im Bypass-Modus

VORSICHT



Im Bypass-Modus ist der Verbraucher nicht vor Netzausfällen und Netzstörungen geschützt.

Falls der Wechselrichterausgang der USV nicht zur Verfügung steht und der angeschlossene Verbraucher versorgt werden muss, ist wie folgt vorzugehen:

1. Öffnen Sie die vordere Tür der USV.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Gleichrichtereingangsschalter S1 geschlossen ist.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Batterietrenner CB1 geschlossen ist.
4. Schließen Sie die vordere Tür.
5. Schließen Sie den Trenner für den USV-Eingangseinspeisungskreis.
6. Schließen Sie den Trenner für den USV-Bypass-Eingangseinspeisungskreis.
7. Warten Sie, bis das USV-Bedienfeld aktiv wird und anzeigt, dass Strom für die Logik vorhanden ist.
8. Wiederholen Sie die Schritte 1-7 für jede einzelne USV im System.
9. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
10. Vergewissern Sie sich im Systemsteuerungsbildschirm, dass der Systemstatus als **FÄHRT HERUNTER** angezeigt wird.
11. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm die Schaltfläche **Wechsel zu Bypass**.
Der Verbraucher wird sofort aus der Bypass-Quelle im Bypass-Modus versorgt.

Das USV-System arbeitet nun im Bypass-Modus. Die gelbe Bypass-Statusanzeige leuchtet.

7.3.3 Übergang vom Doppelwandler-Modus zum Bypass-Modus

VORSICHT



Im Bypass-Modus ist der Verbraucher nicht vor Netzausfällen und Netzstörungen geschützt.

Um den Verbraucher in den Bypass-Modus zu schalten, ist wie folgt vorzugehen:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
2. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm die Schaltfläche **Wechsel zu Bypass**.

Das USV-System schaltet in den Bypass-Modus um, und der Verbraucher wird sofort aus der Bypass-Quelle versorgt. Steht die Bypass-Quelle nicht zur Verfügung, bleibt der Leistungsprozessor eingeschaltet und es ertönt ein Warnton.

Das USV-System läuft nun im Bypass-Modus und die gelbe Bypass-Statusanzeige leuchtet. Der UPM-Status wird als **Bereit** angezeigt. Der Systemstatus wird als **IM BYPASS** angezeigt.

7.3.4 Übergang vom Bypass-Modus in den Doppelwandler-Modus

Um den Verbraucher in den Doppelwandler-Modus zu schalten, ist wie folgt vorzugehen:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
2. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm die Schaltfläche **Online schalten**.
Das USV-System schaltet in den Doppelwandler-Modus. Falls nicht genügend UPM-Kapazität zur Verfügung steht, bleibt das System im Bypass-Modus und es ertönt ein Warnsignal.

Die USV arbeitet nun im Doppelwandler-Modus. Die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet. Der Systemstatus wird als **IM DOPPELWANDLER-MODUS** angezeigt.

7.3.5 Übergang vom Doppelwandler-Modus in den ESS-Modus



Hinweis: Die Befehle des ESS-Modus werden nur angezeigt, wenn diese ab Werk oder durch einen autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter aktiviert wurden.

Um den Verbraucher in den ESS-Modus zu schalten, ist wie folgt vorzugehen:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
2. Wählen Sie **EAA-Steuerung**.
3. Wählen Sie **ESS einschalten**.
Das ganze USV-System schaltet in den ESS-Modus und der Verbraucher wird von der Bypass-Quelle versorgt. Steht die Bypass-Quelle nicht zur Verfügung oder stimmen die Bedingungen für den ESS-Modus nicht, bleibt das Leistungsmodul eingeschaltet und es ertönt ein Warnton. Die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet. Der USV-Status wird als **USV NORMALBETRIEB**, **ESS** angezeigt. Der UPM-Status wird als **BEREIT** angezeigt.

7.3.6 Übergang vom ESS-Modus in den Doppelwandler-Modus



Hinweis: Die Befehle des ESS-Modus werden nur angezeigt, wenn diese ab Werk oder durch einen autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter aktiviert wurden.

Um den Verbraucher in den Doppelwandler-Modus zu schalten, ist wie folgt vorzugehen:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
2. Wählen Sie **EAA-Steuerung**.
3. Wählen Sie **ESS ausschalten**.

Das USV-System schaltet in den Batteriemodus und anschließend in den Doppelwandler-Modus. Steht das Leistungsmodul nicht zur Verfügung, bleibt das System im Bypass-Modus und es ertönt ein Alarm. Die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet. Der USV-Status wird als **IM DOPPELWAND . MODUS** angezeigt. Der UPM-Status wird als **AKTIV** angezeigt.

7.3.7 Übergang vom Doppelwandlermodus in den Modus Variablenmodul-Verwaltungssystem



Hinweis: Die Befehle des Modus Variablenmodul-Verwaltungssystem werden nur angezeigt, wenn diese ab Werk oder durch einen autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter aktiviert wurden.

Um den Verbraucher in den Modus Variablenmodul-Verwaltungssystem zu übertragen:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
2. Wählen Sie **EAA-Steuerung**.
3. Wählen Sie **VMMS einschalten**.

Das ganze USV-System schaltet in den Modus Variablenmodul-Verwaltungssystem und der Verbraucher wird von der Bypass-Quelle versorgt. Steht die Bypass-Quelle nicht zur Verfügung oder stimmen die Bedingungen für den VMMS-Modus nicht, bleibt das Leistungsmodul eingeschaltet und es ertönt ein Warnton. Die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet. Der USV-Status wird als **USV NORMALBETRIEB , VMMS** angezeigt. Der UPM-Status wird als **BEREIT** angezeigt.

7.3.8 Wechsel vom Modus Variablenmodul-Managementsystem in den Modus der Doppelkonvertierung



Hinweis: Die Befehle des Modus Variablenmodul-Verwaltungssystem werden nur angezeigt, wenn diese ab Werk oder durch einen autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter aktiviert wurden.

Um den Verbraucher in den Doppelwandler-Modus zu schalten, ist wie folgt vorzugehen:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
2. Wählen Sie **EAA-Steuerung**.
3. Wählen Sie **VMMS ausschalten**.

Das USV-System schaltet in den Batteriemodus und anschließend in den Doppelwandler-Modus. Steht das Leistungsmodul nicht zur Verfügung, bleibt das System im Bypass-Modus und es ertönt ein Alarm. Die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet. Der USV-Status wird als **IM DOPPELWANDL. MODUS** angezeigt. Der UPM-Status wird als **AKTIV** angezeigt.

7.3.9 Herunterfahren des USV-Systems und des Verbrauchers

Um Wartungs- oder Servicearbeiten am Verbraucher auszuführen, ist die Spannungsversorgung des Verbrauchers wie folgt abzuschalten:

1. Schalten Sie alle Geräte aus, die vom USV-System versorgt werden.
2. Führen Sie das in Abschnitt [7.3.10](#) beschriebene Verfahren LAST AUS durch.
Die Eingangs-, Ausgangs- und Bypass-Rückspeiseschütze werden geöffnet, der Batterietrenner oder -Trennschalter wird ausgelöst, und das Leistungsmodul wird abgeschaltet.
3. Öffnen Sie die vordere Tür der USV.
4. Öffnen Sie die Gleichrichtereingangsschalter.
5. Vergewissern Sie sich, dass der Batterietrenner geöffnet ist.
6. Schließen Sie die vordere Tür der USV.
7. Öffnen Sie die Trenner für den USV-Eingangs- und Bypass-Einspeisungskreis.
8. Wiederholen Sie die Schritte 3 - 7 für alle USV im System.

GEFAHR



In jedem USV-Schrank liegt noch Spannung an, bis der vorgeschaltete Stromkretrenner geöffnet wird, und im Falle eines Parallelsystems der Ausgang isoliert oder Paralleleinheiten ebenfalls abgeschaltet werden.

7.3.10 Abschalten des Verbrauchers

Leiten Sie einen Lastabwurf des USV-Systems ein, indem Sie die Schaltfläche **Last aus** im Bildschirm **Steuerung > System Steuerung** betätigen. Diese Schaltfläche kann gedrückt werden, um den USV-Ausgang zu steuern. Die Schaltfläche **Last aus** schaltet den Verbraucher aus und fährt das USV-System herunter. Das USV-System (einschließlich Bypass) bleibt bis zum erneuten Hochfahren ausgeschaltet.

1. Betätigen Sie **Last aus**.

Es erscheint der Abschaltbildschirm, in dem Sie dann mit der Abschaltung fortfahren oder den Vorgang abbrechen können.

2. Um die USV abzuschalten, betätigen Sie **Last aus**. Wenn Sie den Abschaltvorgang abbrechen wollen, drücken Sie auf **Abbruch**.



Hinweis: Bei der Wahl von "Last aus" wird der gesamte Strom zum Verbraucher getrennt. Verwenden Sie diese Funktion daher nur, wenn der Verbraucher tatsächlich spannungsfrei geschaltet werden soll.

Wird **Last aus** gewählt, werden die Eingangs-, Ausgangs- und Bypass-Rückspeisenschütze geöffnet, der Batterietrenner CB1 oder -Trennschalter ausgelöst und alle USV im System abgeschaltet.

Um das USV-System wieder zu starten, befolgen Sie die Schritte im Abschnitt [7.3.1](#) oder Abschnitt [7.3.2](#).

VORSICHT



Versuchen Sie nicht, das System nach Last aus neu zu starten, bis Sie die Ursache für die Abschaltung festgestellt und beseitigt haben.

7.4 USV-Steuerungsanweisungen

7.4.1 Starten einer einzelnen USV

Vergewissern Sie sich, dass die Belastung nicht die Kapazität einer einzelnen USV überschreitet.

Um die USV zu starten:

1. Öffnen Sie die vordere Tür der USV.
2. Falls innerhalb des USV-Systems enthalten, vergewissern Sie sich, dass der Gleichrichtereingangsschalter S1 geschlossen ist.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Batterietrenner CB1 geschlossen ist.
4. Schließen Sie die vordere Tür der USV.
5. Schließen Sie den Trenner für den USV-Eingangseinspeisungskreis.
6. Schließen Sie den Trenner für den USV-Bypass-Eingangseinspeisungskreis.
7. Warten Sie, bis das USV-Bedienfeld-Display aktiv wird und anzeigt, dass Strom für die Logik vorhanden ist.
8. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
9. Betätigen Sie die Schaltfläche **USV Steuerung**.
Im USV-Steuerungsbildschirm wird der Systemstatus als **FÄHRT HERUNTER** angezeigt.
10. Betätigen Sie im USV-Steuerungsbildschirm die Schaltfläche **Online schalten**.

Ist Auto Bypass aktiviert (Werkseinstellung), wird der Verbraucher im Bypass-Modus sofort aus der Bypass-Quelle versorgt, bis der Wechselrichter einschaltet und die USV in den Doppelwandler-Modus umschaltet. Die gelbe Statusanzeige am Bedienfeld der USV zeigt an, dass sich die USV im Bypass-Modus befindet. Ist Auto Bypass nicht aktiviert, bleibt der Ausgang der USV abgeschaltet, bis das USV-System in den Doppelwandler-Modus umschaltet.

11. Betätigen Sie im USV-Steuerungsbildschirm die Schaltfläche **Online schalten**.
12. Warten Sie, bis die folgenden Meldungen nacheinander in der USV-Statuszeile angezeigt werden:
STARTET
ONLINE

Das USV-System läuft jetzt im Doppelwandler-Modus und die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet.

7.4.2 Herunterfahren einer einzelnen USV

Eine einzelne USV im System kann nur abgeschaltet werden, wenn sie redundant ist. In der Praxis bedeutet das, dass eine USV nicht abgeschaltet werden kann, wenn dies zu einer Überlastung der verbleibenden USV im System führen würde.

Um eine einzelne USV auszuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
2. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm **USV Steuerung**.
3. Wählen Sie im USV-Steuerungsbildschirm **USV ausschalten**.

7.4.3 Aktivieren und Deaktivieren des Batterieladegeräts

Um das Batterieladegerät ein- oder auszuschalten, ist wie folgt vorzugehen:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
2. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm **USV Steuerung**.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche **Ein-/Ausschalten**.

7.5 UPM-Steuerungsanweisungen

7.5.1 Einschalten der UPMs

Vergewissern Sie sich, dass die Belastung nicht die Kapazität eines einzelnen UPM überschreitet.

Um ein einzelnes Leistungsmodul im Doppelwandler-Modus zu starten:

1. Öffnen Sie die vordere Tür der USV.
2. Falls innerhalb des USV-Systems enthalten, vergewissern Sie sich, dass die Gleichrichtereingangsschalter geschlossen sind.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Batterietrenner geschlossen ist.
4. Schließen Sie die vordere Tür der USV.
5. Schließen Sie den Trenner für den USV-Eingangseinspeisungskreis.
6. Schließen Sie den Trenner für den USV-Bypass-Eingangseinspeisungskreis.
7. Warten Sie, bis das USV-Bedienfeld aktiv wird und anzeigt, dass Strom für die Logik vorhanden ist.
8. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
9. Vergewissern Sie sich im Systemsteuerungsbildschirm, dass der USV-Status als **FÄHRT HERUNTER** angezeigt wird.
10. Vergewissern Sie sich, dass keine aktiven Alarmer vorhanden sind.
11. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm **Modul Steuerung**.
Es erscheint der Modulauswahlbildschirm.
12. Wählen Sie das UPM, das Sie starten möchten.
Der UPM-Steuerungsbildschirm erscheint. Der UPM-Status wird als **FÄHRT HERUNTER** angezeigt.
13. Wählen Sie im UPM-Steuerungsbildschirm **UPM ein**.
14. Warten Sie, bis die folgenden Meldungen nacheinander in der UPM-Statuszeile angezeigt werden:
BEREIT
AKTIV
Der UPM-Gleichrichter und der Wechselrichter schalten ein und das UPM wechselt in den Doppelwandler-Modus und versorgt den Verbraucher.

7.5.2 Herunterfahren der UPMs

Ein einzelnes UPM im System kann nur abgeschaltet werden, wenn er redundant ist. In der Praxis bedeutet das, dass ein UPM nicht abgeschaltet werden kann, wenn dies zu einer Überlastung der verbleibenden UPMs oder USVs im System führen würde.

Um ein einzelnes UPM auszuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Startbildschirm **Steuerung**.
Der Systemsteuerungsbildschirm erscheint.
2. Betätigen Sie im Systemsteuerungsbildschirm **Modul Steuerung**.
Es erscheint der Modulauswahlbildschirm.
3. Wählen Sie das UPM, das Sie ausschalten möchten.
4. Wählen Sie im UPM-Steuerungsbildschirm **UPM aus**.

7.6 Verwendung des Not-Aus-Schalters

Eine Notabschaltung der USV kann mit dem Not-Aus-Schalter durchgeführt werden. In einem Notfall kann mit diesem Schalter der USV-Ausgang gesteuert werden. Der Not-Aus-Schalter macht den Verbraucher stromlos und schaltet die USV sofort ab, ohne vorher nach einer Bestätigung zu fragen. Die USV einschließlich statischem Bypass-Schalter bleibt bis zum erneuten Hochfahren ausgeschaltet.

VORSICHT



Wenn der Not-Aus-Schalter aktiviert wird, wird der gesamte Strom zum kritischen Verbraucher abgeschaltet. Verwenden Sie diese Funktion nur in einem Notfall.



Hinweis: Die folgenden Anweisungen gelten für den von Eaton Corporation gelieferten Not-Aus-Schalter. Wenn Sie einen vom Kunden bereitgestellten Not-Aus-Schalter verwenden, wird dieser unter Umständen nicht auf die gleiche Weise aktiviert. Die Bedienungsanleitung ist der Dokumentation zu entnehmen, die dem Schalter beigelegt ist.

Verwenden des Not-Aus-Schalters:

1. Drücken Sie den Not-Aus-Schalter.
Die Eingangs-, Ausgangs- und Bypass-Rückspeiserelais werden geöffnet, der Batterietrenner oder -Trennschalter wird betätigt und das Leistungsmodul wird unverzüglich abgeschaltet, ohne dass eine weitere Bestätigung verlangt wird.

Um die USV nach dem Drücken der Not-Aus-Taste wieder zu verwenden, stellen Sie den Not-Aus-Schalter zurück und gehen Sie gemäß Beschreibung im Abschnitt [7.3.1](#) oder [7.3.2](#) vor.

ACHTUNG



Versuchen Sie erst, das System neu zu starten, nachdem Sie den Not-Aus-Schalter verwendet haben, wenn die Bedingungen für einen sicheren Start bestätigt wurden.

7.7 Umschaltung der USV vom Doppelwandler-Modus in den Wartungs-Bypassmodus

Nur geschultes Personal, das sich mit dem Verhalten und den Funktionen der USV auskennt, darf den internen Wartungs-Bypass-Schalter betätigen. Das ganze USV-Verkabelungsdiagramm mit Wartungs-Bypass-Schalter ist im Schaltplan dargestellt.



Hinweis: Der integrierte Wartungs-Bypass-Schalter und der statische Bypass müssen von derselben Quelle versorgt werden.

Der Wartungsbypassschalter hat 3 Positionen: USV, Test und Bypass. Wird der Wartungs-Bypass-Schalter auf Position Test gestellt, ist die USV bereits in den Wartungs-Bypass geschaltet und schützt den Verbraucher nicht mehr. Stattdessen ist ein Testen der internen Funktion der USV möglich.

So schalten Sie die USV in den Wartungs-Bypass:

1. Halten Sie sich an die normale Startposition:

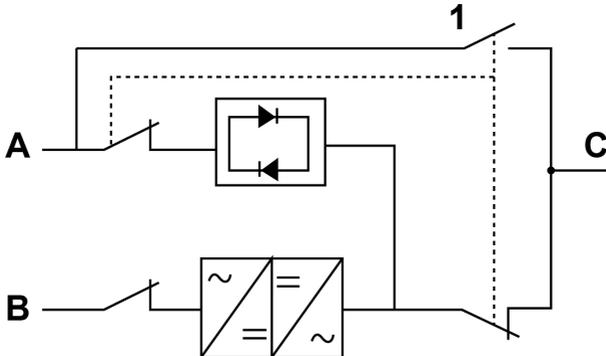


Abbildung 38. Normale Positionen der Wartungs-Bypass-Schalter und des Gleichrichter-Trennschalters (müssen sich in der Standortverkabelung befinden)

- A Statischer Bypass-Eingang 1 Wartungs-Bypass-Schalter (MBS)
 B Gleichrichtereingang
 C Ausgang
2. Führen Sie die Umschaltung vom Doppelwandler-Modus zum Bypass-Modus gemäß Anweisungen im Abschnitt 7.3.3 durch. Denken Sie daran, die Umschaltung zu überprüfen, bevor Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.
 3. Schalten Sie den MBS von der USV- auf die Testposition.
 4. Führen Sie das in Abschnitt 7.3.9 beschriebene Verfahren LAST AUS durch.
 5. Schalten Sie den MBS von der Test- auf die Bypass-Position.
 6. Schalten Sie den Gleichrichterschalter aus, um den USV-Gleichrichtereingang zu trennen.
 7. Schalten Sie den statischen Bypass-Schalter aus, um den USV-Bypass-Eingang zu trennen.

Die USV befindet sich jetzt im Wartungsbypass-Modus:

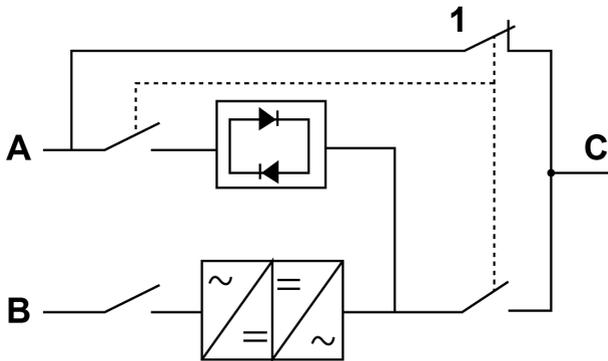


Abbildung 39. Wartungs-Bypass-Modus

- A Statischer Bypass-Eingang 1 Wartungs-Bypass-Schalter (MBS)
 B Gleichrichtereingang
 C Ausgang

7.8 Umschalten der USV vom Wartungsby-pass-Modus in den Doppelwandler-Modus

Um die USV wieder in den Doppelwandler-Modus umzuschalten:

1. Halten Sie sich an die normale Startposition:

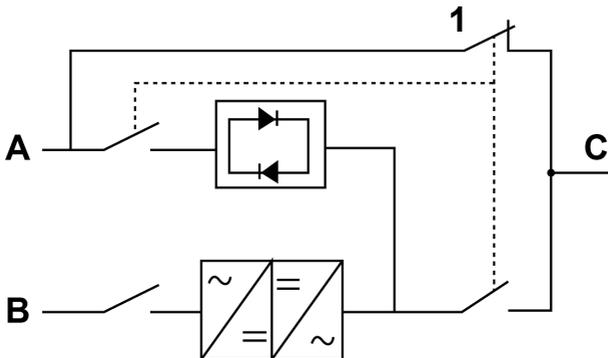


Abbildung 40. Wartungs-Bypass-Modus

- A Statischer Bypass-Eingang 1 Wartungs-Bypass-Schalter (MBS)
 B Gleichrichtereingang
 C Ausgang

- Schalten Sie den Gleichrichterschalter ein, um den Gleichrichtereingang mit der USV zu verbinden.
- Schalten Sie den statischen Bypass-Schalter ein, um den Bypass-Eingang mit der USV zu verbinden.
- Schalten Sie den MBS von der Bypassposition auf die Testposition.
- Führen Sie den Startvorgang der USV (Bypass-Modus) in Abschnitt 7.3.2 aus.
- Schalten Sie den MBS von der Testposition auf die USV-Position.
- Führen Sie die Umschaltung vom Bypass-Modus zum Doppelwandler-Modus gemäß Abschnitt 7.3.4 durch.

Die USV ist nun im Doppelwandler-Modus.

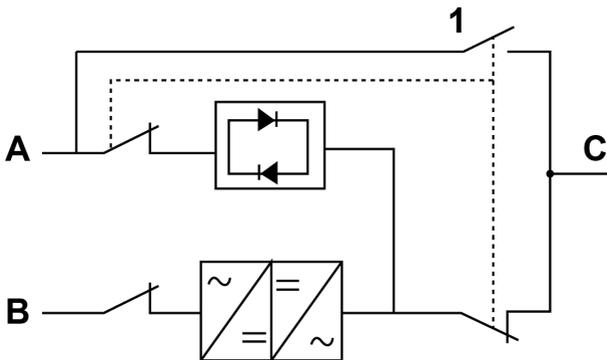


Abbildung 41. Doppelwandler-Modus

- A Statischer Bypass-Eingang 1 Wartungs-Bypass-Schalter (MBS)
B Gleichrichtereingang
C Ausgang

8 USV-Wartung

Die Komponenten innerhalb des USV-Schranks sind an einem robusten Metallrahmen befestigt. Alle reparablen Teile und Vorrichtungen lassen sich mit sehr geringem Demontageaufwand leicht entfernen. Aufgrund dieses Designs ist autorisiertes Kundendienstpersonal in der Lage, routinemäßige Wartungs- und Servicearbeiten schnell durchzuführen. Planen Sie regelmäßige Leistungsprüfungen Ihres USV-Systems, um den einwandfreien Betrieb zu gewährleisten. Dank regelmäßiger Routinekontrollen der Betriebs- und Systemparameter kann Ihr System viele Jahre lang effizient und störungsfrei funktionieren.

8.1 Wichtige Sicherheitsanweisungen

Beachten Sie, dass Ihr USV-System entwickelt wurde, um Strom zu liefern, **SELBST WENN ES VOM STROMNETZ GETRENNT IST**. Die Innenbereiche des USV-Moduls sind unsicher, bis die Gleichstromquelle getrennt wird und die Elektrolytkondensatoren entladen werden.

Nach dem Trennen des Netzstroms und des Gleichstroms muss das autorisierte Kundendienstpersonal mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind, bevor der Versuch unternommen wird, auf das Innere des USV-Moduls zuzugreifen.

GEFAHR



TÖDLICHE SPANNUNG. Betreiben Sie das USV-System nicht, solange die Schranktüren oder schützenden Abdeckplatten nicht angebracht sind. Schätzen Sie den elektrischen Zustand eines Schrankes im USV-System nicht einfach nur ein.

ACHTUNG



Jedwede Service- und Wartungsarbeiten dürfen nur von Servicepersonal durchgeführt werden, das von Eaton qualifiziert und autorisiert wurde.

VORSICHT



Ein zusätzliches Warnschild (siehe Abbildung 42) muss an den USV-Eingangsanschlüssen und allen Primärstromtrennern angebracht werden, die zur Isolation der USV-Einheit verwendet werden, wenn der USV-Eingang über externe Trenner verbunden ist, die, wenn sie geöffnet werden, den Neutralleiter isolieren. Diese Warnschilder können von Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter bezogen werden.

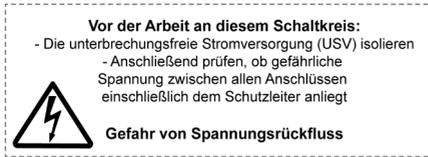


Abbildung 42. Warnschild

Da jeder Batteriestrang eine eigene Energiequelle ist, wird durch das Öffnen des Batterietrennschalters nicht die Spannung innerhalb des Batteriestrangs ausgeschaltet.



GEFAHR

Versuchen Sie nicht, selbst auf einen inneren Bereich des Batteriestrangs zuzugreifen. Die Batteriestränge stehen immer unter Spannung. Wenn Sie vermuten, dass ein Batteriestrang gewartet werden muss, wenden Sie sich an Ihren Kundendienstvertreter.

Beachten Sie diese Sicherheitshinweise bei der Arbeit mit Batterien:

- Entfernen Sie Uhren, Ringe und andere Metallgegenstände.
- Verwenden Sie Werkzeuge mit isolierten Griffen.
- Tragen Sie Gummihandschuhe und -stiefel.
- Legen Sie keine Werkzeuge oder Metallteile auf die Batterien oder Batterieschränke.
- Trennen Sie die Ladequelle vor dem Verbinden oder Trennen von Anschlüssen.
- Stellen Sie fest, ob die Batterie versehentlich geerdet wurde. Ist dies der Fall, beseitigen Sie die Erdungsverbindung. Die Berührung von Teilen einer geerdeten Batterie kann zu einem Stromschlag führen. Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Stromschlags sinkt, wenn solche Erdungsvorrichtungen während der Installation und Wartung entfernt werden.
- Verwenden Sie beim Wechseln von Batterien dieselbe Anzahl von verschlossenen Blei-Säurebatterien.
- Entsorgen Sie Batterien gemäß den regionalen Entsorgungsbestimmungen.

8.2 Maßnahmen zur präventiven Wartung

Das USV-System erfordert nur eine sehr geringe Präventivwartung. Allerdings muss das System regelmäßig geprüft werden, um sicherzustellen, dass die Geräte normal arbeiten und die Batterien in einwandfreiem Zustand sind.

Der Großteil der Service- und Wartungsarbeit muss von Kundendienstpersonal ausgeführt werden, das von Eaton qualifiziert wurde. Es dürfen nur die in den

Abschnitten [8.2.1](#) und [8.2.2](#) beschriebenen Aktionen vom Benutzer durchgeführt werden.

8.2.1 Tägliche Wartung

Führen Sie die folgenden Schritte täglich aus:

1. Überprüfen Sie den Bereich um das USV-System. Stellen Sie sicher, dass der Bereich aufgeräumt ist und der Zugang zur Einheit frei ist.
2. Stellen Sie sicher, dass die Lufterlässe (Öffnungen an den Vordertüren) und die Auslassöffnung (hinten an den USV-Schrankabschnitten) nicht blockiert sind.
3. Stellen Sie sicher, dass die Betriebsumgebung innerhalb der in Abschnitt [4.3.1](#) und Kapitel [9](#) festgelegten Parameter liegt.
4. Stellen Sie sicher, dass sich die USV im normalen Betriebsmodus befindet (die grüne Statusanzeige für den Normalbetrieb leuchtet). Wenn die rote Alarmstatusanzeige leuchtet oder die grüne Statusanzeige für Normalbetrieb nicht leuchtet, kontaktieren Sie Ihren Kundendienstvertreter.

8.2.2 Monatliche Wartung

Führen Sie die folgenden Schritte einmal pro Monat durch:

1. Überprüfen Sie die Systemparameter auf dem Bedienfeld (siehe Abschnitt [7.1.4](#)).
2. Wenn optionale Luftfilter eingebaut sind, überprüfen Sie diese (befinden sich hinter den Vordertüren) und waschen oder ersetzen Sie sie bei Bedarf. Kontaktieren Sie Ihren Kundendienstvertreter wegen Ersatzfiltern. Um die Filter zu ersetzen:
 - a. Öffnen Sie die vordere Tür der USV.
 - b. Tauschen Sie die Filter aus.
 - c. Schließen Sie die vordere Tür der USV.
3. Erfassen Sie die Prüfergebnisse und alle Korrekturmaßnahmen in einem Serviceprotokoll.

8.2.3 Regelmäßige Wartung

Überprüfen Sie die USV regelmäßig, um festzustellen, ob Komponenten, Kabel und Anschlüsse Spuren einer Überhitzung aufweisen. Achten Sie besonders auf Schraubverbindungen. Schraubverbindungen müssen regelmäßig nachgezogen werden.

8.2.4 Jährliche Wartung

ACHTUNG



Nur autorisiertes Personal, das sich mit der Wartung und Reparatur des USV-Systems auskennt, darf die jährliche präventive Wartung durchführen. Kontaktieren Sie Ihren Kundendienstvertreter wegen weiteren Informationen über Serviceangebote.

8.2.5 Batteriewartung

ACHTUNG



Nur autorisiertes Personal darf den Austausch und die Wartung von Batterien durchführen. Kontaktieren Sie zur Batteriewartung Ihren Kundendienstvertreter.

8.3 Entsorgung der gebrauchten USV oder Batterien

Entfernen Sie die Batteriebank, bevor Sie die USV oder deren Batterieschrank entsorgen. Befolgen Sie die regionalen Bestimmungen beim Recyceln oder Entsorgen von Batterien.

ACHTUNG



Aufgrund der Gefahr durch die hohe Energie und Spannung darf nur autorisiertes Personal die Batterien ausbauen.

Entsorgen Sie Batterien oder elektronische Geräte nicht im Restmüll. Für weitere Informationen zur ordnungsgemäßen Entsorgung kontaktieren Sie Ihren örtlichen Recyclingbetrieb oder die (Sonder-) Mülldeponie und befolgen Sie die örtlichen Bestimmungen.

Folgende Symbole weisen auf ein Produkt hin, das besonderer Handhabung bedarf:



Abbildung 43. WEEE-Symbol



Abbildung 44. Symbol Batterie-Recycling

Suchen Sie beim Umgang mit Abfall aus elektrischen und elektronischen Geräten die entsprechenden Sammelstellen auf, die die regionale Gesetzgebung erfüllen.

ACHTUNG



GEFÄHRLICHE MATERIALIEN.

Batterien können hohe Spannungen führen und ätzende, giftige und brennbare Substanzen enthalten. Bei falschem Gebrauch können Batterien Personen verletzen oder sogar töten und Sachschäden verursachen.

Entsorgen Sie nicht benötigte Batterien oder Batteriematerial nicht im öffentlichen Abfallentsorgungssystem. Befolgen Sie bei der Lagerung, Handhabung und Entsorgung der Batterien und Batteriematerialien alle geltenden lokalen Vorschriften.

8.4 Wartungsschulung

Für weitere Informationen über die Schulung und andere Leistungen kontaktieren Sie Ihren Eaton-Vertreter.

9 Technische Daten

Für die vollständigen technischen Daten kontaktieren Sie Ihren Eaton-Vertreter. Aufgrund ständiger Produktverbesserungen sind Änderungen der technischen Daten ohne Ankündigung vorbehalten.

9.1 Richtlinien und Standards

Sicherheit	IEC 62040-1: Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen für USV IEC 60950-1: Information über technische Anlagen - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (gemäß IEC 62040-1)
EMV	IEC 62040-2: Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) - Teil 2: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) / Ausg. 2 <ul style="list-style-type: none"> • Emissionen: Kategorie C2 • Störfestigkeit: Kategorie C3
Leistung & Tests	IEC 62040-3: Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) - Teil 3: Methode zur Spezifikation der Leistung und Testanforderungen
Umwelt	IEC 62040-4: Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) - Teil 4: Umweltaspekte - Anforderungen und Berichterstattung IEC 62430: Umweltbewusste Konstruktion von elektrischen und elektronischen Produkten
RoHS	2011/65/EU über die Verwendungsbeschränkung bestimmter Gefahrenstoffe in elektrischen und elektronischen Geräten
WEEE	2012/19/EU über Elektro- und Elektronikschrott (WEEE)
ECO Design-Richtlinie	2009/125/EG Festlegung eines Rahmens für die Aufstellung von ECO Design-Anforderungen für energieverbrauchsrelevante Produkte
Batterien	2006/66/EG über Batterien, Akkumulatoren, Altbatterien und Altakkumulatoren
Verpackung	94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfall

9.2 USV-Systemeingang

Eingangsnennspannung	220/380 V; 230/400 V; 240/415 V
Spannungstoleranz (Gleichrichtereingang)	230 V -15% / +20%
Spannungstoleranz, (Bypass-Eingang)	230 V -15% / +10%

Eingangsnennfrequenz	50 oder 60 Hz
Frequenztoleranz	40 bis 72 Hz
Anzahl der Eingangsphasen, (Gleichrichter)	3 Phasen, N
Anzahl der Eingangsphasen, (Bypass)	3 Phasen, N oder 1 Phase, N
Eingangsleistungsfaktor	0,99
Eingangsnennnetzstrom	Siehe Tabelle 15
Maximaler Eingangsnetzstrom	
Eingangsstromverzerrung bei Eingangsnennstrom, ITHD	93PS: 8 kW, 10 kW: ohmsche Last <3%, nicht-lineare Last <5% 93PS: 15–40 kW: ohmsche Last <3%, nicht-lineare Last <4% 91PS: 8-10 kW: ohmsche Last <4%, nicht-lineare Last <6,5% 91PS: 15-30 kW: ohmsche Last <3,5%, nicht-lineare Last <5,5%
Hochfahren des Gleichrichters, Gleichrichterstart und Laststufe	10 A/s (Voreinstellung), konfigurierbar. Min. 1A/s
Rückspeisungsschutz	Ja, für Gleichrichter- und Bypass-Leitungen

9.3 USV-Systemausgang

Anzahl der Ausgangsphasen	3 Phasen, oder 1 Phase, N
Ausgangsnennspannung	220/380 V; 230/400 V; 240/415 V, konfigurierbar
Ausgangsnennfrequenz	50 oder 60 Hz, benutzerkonfigurierbar
Gesamtspannung Oberschwingungsanteil:	
100 % lineare Last	1,5%
100 % nicht-lineare Last	3,5%
Ausgangsfrequenzänderung	+/- 0.1 Hz (mit 1 UPM), +/- 0.15 Hz (mit 2 UPMs)
Anstiegsgeschwindigkeit	0,4 Hz/s
Ausgangsstrom	Siehe Tabelle 15
Überlastbarkeit bei Umgebungstemperatur von 40 °C (im Doppelwandler-Modus)	102 – 110% Nennleistung für 10 Min. 111 – 125% Nennleistung für 60 s 126 – 150 % Nennleistung für 10 s > 150% Nennleistung für 300 ms

Überlastbarkeit bei Umgebungstemperatur von 40 °C (im Energiespeicher-Modus)	102 – 110% Nennleistung für 10 Min. 111 – 125% Nennleistung für 60 s 126 – 150 % Nennleistung für 10 s > 150% Nennleistung für 300 ms
Überlastbarkeit bei Umgebungstemperatur von 40 °C (im Bypass-Modus)	Dauerbetrieb ≤ 125% Last Transienter ≤ 1000% RMS-Strom für 20 ms Hinweis! Bypass-Sicherungen können die Überlastbarkeit einschränken
Leistungsfaktor unter Last (Nennwert)	Nennwert 1,0
Leistungsfaktor unter Last, (zulässiger Bereich)	Von 0,8 nachteilend bis 0,8 führend
Max. Umgebungstemperatur ohne Leistungsherabsetzung	40 °C

9.4 USV-Umgebungsspezifikationen

Geräuschemission bei 1 m	40 kW-Einheit: <55 dB bei 75% Last 40 kW-Einheit: <60 dB bei 100% Last
Lagertemperatur	Von -25 °C bis +55 °C in der Schutzverpackung
Transporttemperatur ¹⁾	Von -25 °C bis 60 °C
Umgebungs-Betriebstemperaturbereich	Von 0 °C bis +40 °C*
Relative Feuchtigkeit	5 bis 95%, Kondensation nicht zulässig
Maximale Betriebshöhe	1.000 m über dem Meeresspiegel bei +40 °C Maximal 2.000 m mit 1% Leistungsherabsetzung pro jeweils zusätzliche 100 m über 1.000 m.
Maximale Lagerungszeit mit internen Batterien	6 Monate ohne Wiederaufladung
*Die maximal empfohlene Betriebs- und Lagerungstemperatur für die USV mit internen Batterien beträgt +25 °C. Höhere Lagerungstemperaturen verkürzen die maximale Lagerungszeit ohne Nachladung.	
¹⁾ Die maximal empfohlene Betriebs- und Lagerungstemperatur mit VRLA-Batterien beträgt 25 °C.	

9.5 Batteriespezifikation

Batterietyp	VRLA, 12 VDC
--------------------	--------------

Anzahl Batterien	Voreinstellung: 32 Blöcke, 192 Zellen pro Batteriestrang Externe Batterie 28-40 Blöcke, 168-240 Zellen pro Batteriestrang Hinweis! Verbinden Sie keine Batteriestränge mit unterschiedlichen Batteriemengen und -spannungen parallel!
Batteriespannung	384 V (32 Blöcke), 336 V (28 Blöcke), 480 V (40 Blöcke)
Aufladeprofil	Ladung mit Konstantspannung und Konstantstrom (U-I-Charakteristik), ABM oder Erhaltungsladung
Entladeschluss-Spannung	1,67 VPC bis 1,75 VPC, konfigurierbar oder automatisch (lastadaptiv)
Ladestrom	Konfigurierbar:
8–20 kW-Einheiten (ein UPM)	Konfigurierbar 0...25 A: 1...25 A mit 20 kW UPM (bei > 80% Last Begrenzung auf 15 A) 1...18 A mit 15 kW UPM (bei > 80% Last Begrenzung auf 10 A)
8–40 kW-Einheiten (zwei UPM)	Konfigurierbar 0...50 A (bei >80% Last automatische Begrenzung auf 30 A) 0... 36 A mit 15 kW UPM (bei > 80% Last Begrenzung auf 20 A)
	Hinweis: Der maximal Ladestrom für die 20 kW USV beträgt 25 A, für die 15 kW USV 18 A.
Batteriestartoption	Ja

10 Gewährleistung

10.1 Allgemeines

Der Hersteller des Produkts haftet für einen Zeitraum von zwölf (12) Monaten ab dem Original-Kaufdatum für Material- und Verarbeitungsfehler. Die örtliche Firmenstelle oder der Händler können eine abweichende Gewährleistungsfrist einräumen. Bitte beachten Sie die lokalen Haftungsbedingungen, die im Liefervertrag definiert sind.

Der USV-Hersteller haftet nicht für:

- Kosten, die durch den Ausfall der Anlage entstehen, wenn die Installation, Inbetriebnahme, Reparatur, Änderung oder Umgebungsbedingungen der Anlage nicht die Anforderungen erfüllen, die in der mit dem Gerät gelieferten Dokumentation oder jeder anderen relevanten Dokumentation festgelegt sind.
- Anlagen nach Missbrauch, Vernachlässigung oder Unfall.
- Anlagen, bestehend aus Materialien oder Designs, die vom Käufer bereitgestellt bzw. aufgelegt werden.

Die Gewährleistung gilt nur, wenn die Überprüfung der Installation und die Erstinbetriebnahme der USV-Einheit durch einen von Eaton autorisierten Kundendiensttechniker oder einen anderen von Eaton qualifizierten Kundendienstmitarbeiter durchgeführt wird. Service- und Wartungsarbeiten an der USV dürfen ebenfalls nur von einem autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder von anderem Kundendienstpersonal ausgeführt werden, das von Eaton qualifiziert wurde. Ansonsten erlischt die Gewährleistung.

Wenn das Produkt aufgrund eines Material- und Verarbeitungsfehlers nicht den angegebenen Spezifikationen entspricht, die durch diese Gewährleistung abgedeckt werden, wird der Verkäufer das von der Gewährleistung betroffene Produkt reparieren oder ersetzen. Reparatur oder Ersatz erfolgen durch Eaton oder einen von Eaton genehmigten Dienstleister. Reparatur oder Ersatz während der Gewährleistungsfrist verlängern nicht die ursprüngliche Gewährleistungszeit. Die Gewährleistung deckt keine Steuern ab, die im Zusammenhang mit der Reparatur oder dem Ersatz des Produkts fällig werden.

Für Batterien besteht eine Gewährleistung in Bezug auf Material- und Verarbeitungsfehler, jedoch nicht in Bezug auf den normalen Alterungsprozess und die Verringerung der Amperestundenleistung. Die Umgebung, in der das Produkt aufbewahrt wird, muss den Spezifikationen des Herstellers entsprechen, bei Nichteinhaltung wird die Gewährleistung ungültig.

Unter keinen Umständen wird der Hersteller, seine Lieferanten oder Subunternehmer für besondere, indirekte, zufällige oder Folgeschäden, Verluste oder Strafmaßnahmen haftbar sein.

Es gelten die technischen Daten, Informationen und Spezifikationen zum Zeitpunkt des Druckes. Der USV-Hersteller behält sich das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung Änderungen vorzunehmen.

10.2 Wer im Gewährleistungsfall zu kontaktieren ist

Falls ein Gewährleistungsfall eintritt oder falls Sie unsicher sind, ob die betroffene Einheit von der Gewährleistung abgedeckt ist, wenden Sie sich an die entsprechende Verkaufsorganisation, bei der Sie die Einheit erworben haben. Halten Sie folgende Informationen bereit:

- Bestellnummer und Datum der Bestellung
- Installationsdatum
ODER
- Seriennummer und Teilenummer der Einheit (Informationen finden Sie auf dem Schild der Einheit)

11 Anhang A: Empfohlene sichere Hardening-Richtlinien

Die USV wurde unter Berücksichtigung der Cybersicherheit entwickelt. Die Anzahl der Cybersicherheitsfunktionen wird nun im Produkt angeboten, die, wenn sie gemäß den Empfehlungen in diesem Abschnitt implementiert werden, das Cybersicherheitsrisiko für die USV minimieren. Die Richtlinien "Sichere Konfiguration" oder "Hardening" geben den Benutzern Informationen zur sicheren Bereitstellung und Wartung ihres Produkts, um die Cybersicherheitsrisiken für ihr System angemessen zu minimieren.

Unser Unternehmen ist bestrebt, das Cybersicherheitsrisiko in seinen Produkten zu minimieren und setzt in seinen Produkten und Lösungen Best Practices und neueste Cybersicherheitstechnologien ein, um sie für unsere Kunden sicherer, zuverlässiger und wettbewerbsfähiger zu machen. Unser Unternehmen bietet seinen Kunden auch Whitepapers zu Cybersicherheit Best Practices an, die unter www.eaton.com/cybersecurity eingesehen werden können.

Tabelle 24: Sichere Konfigurationsrichtlinien

Kategorie	Beschreibung
Asset-Identifikation und Inventarisierung	<p>Der Überblick über alle Geräte im System ist eine Voraussetzung für ein effektives Management der Cybersicherheit eines Systems. Stellen Sie sicher, dass Sie alle Komponenten in Ihrem System so inventarisieren, dass Sie jede Komponente eindeutig identifizieren können. Um dies zu erleichtern, unterstützt die USV folgende Identifizierungsinformationen: Hersteller, Typ, Seriennummer, f/w-Versionsnummer und Standort.</p> <p>Benutzer können Geräteinformationen an den unten genannten Stellen entnehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktnummer, Seriennummer und USV-Name werden auf dem Informationsbildschirm angezeigt • Firmware-Versionen finden Sie im Fenster Info

Kategorie	Beschreibung
Physischer Schutz	<p data-bbox="479 161 1037 339">Industrielle Kontrollprotokolle bieten keinen kryptographischen Schutz auf Protokollebene, an physischen Ports und an Controller-Modusschaltern, wodurch sie einem Cybersicherheitsrisiko ausgesetzt sind. Die physische Sicherheit ist in solchen Fällen eine wichtige Verteidigungsebene. Die USV ist so konzipiert, dass sie an einem physisch sicheren Ort eingesetzt und betrieben wird.</p> <ul data-bbox="479 355 1037 930" style="list-style-type: none"><li data-bbox="479 355 1037 483">• Der physische Zugang zu den Kommunikationsleitungen sollte eingeschränkt werden, um Abhör- und Sabotageversuche zu verhindern. Es ist Best Practice, Metallrohre für die Kommunikationsleitungen von einem Schrank zum anderen zu verwenden.<li data-bbox="479 491 1037 643">• Ein Angreifer mit unberechtigtem physischen Zugriff auf das Gerät kann zu einer ernsthaften Störung der Gerätefunktionalität führen. Es sollte eine Kombination von physischen Zugangskontrollen zum Standort verwendet werden, wie z.B. Schlösser, Kartenleser und/oder Wachen.<li data-bbox="479 651 1037 746">• Die USV unterstützt die folgenden physischen Zugangspunkte: RS232, USB und Steckplätze für Kommunikationskarten. Der Zugang zu ihnen muss eingeschränkt werden.<li data-bbox="479 754 1037 850">• Schließen Sie niemals unbefugtes USB-Gerät, keine CD/DVD oder SD-Karte für jedwede Arbeiten an (z. B. Firmware-Upgrade, Konfigurationsänderung und Änderung der Boot-Anwendung).<li data-bbox="479 858 1037 930">• Bevor Sie ein tragbares Gerät über einen USB-, CD/DVD- oder SD-Kartensteckplatz anschließen, scannen Sie das Gerät auf Malware und Viren.

Kategorie	Beschreibung
Berechtigung und Zugriffskontrolle	<p>Es ist äußerst wichtig, die in der USV vorgesehenen logischen Zugriffsmechanismen sicher zu konfigurieren, um das Gerät vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Unser Unternehmen empfiehlt, die verfügbaren Zugriffskontrollmechanismen ordnungsgemäß zu nutzen, um sicherzustellen, dass der Zugriff auf das System nur legitimen Benutzern vorbehalten ist. Und diese Benutzer sind nur auf die Berechtigungsstufen beschränkt, die für die Ausführung ihrer Job-Rollen/Funktionen erforderlich sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Standard-Anmeldeinformationen bei der ersten Anmeldung geändert werden. Die USV sollte nicht mit Standard-Anmeldeinformationen in Betrieb genommen werden. Dies ist ein schwerwiegender Fehler in Bezug auf die Cybersicherheit, da die Standard-Anmeldeinformationen in den Handbüchern veröffentlicht werden. • Keine Passwortfreigabe - Stellen Sie sicher, dass jeder Benutzer sein eigenes Passwort für die gewünschte Funktionalität erhält, anstatt die Passwörter zu teilen. Sicherheitsüberwachungsfunktionen der USV werden unter der Annahme erstellt, dass jeder Benutzer sein eigenes, eindeutiges Passwort erhält. Die Sicherheitskontrollen werden geschwächt, sobald die Benutzer das Passwort teilen. • Einschränkung der Administratorrechte - Bedrohungsakteure konzentrieren sich zunehmend darauf, die Kontrolle über legitime Anmeldeinformationen zu erlangen, insbesondere solche, die mit hochprivilegierten Konten verbunden sind. Beschränken Sie die Privilegien auf diejenigen, die für die Aufgaben eines Benutzers erforderlich sind. • Führen Sie eine periodische Kontenpflege durch (unbenutzte Konten entfernen). • Ändern Sie Passwörter und andere Systemzugangsdaten bei jedem Personalwechsel. <p>Der Zugriff auf den Service-Bildschirm und den Konfigurationsbildschirm ist zugriffskontrolliert. Der Zugriff auf die Funktionen der UPV ist rollenbasiert eingeschränkt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Auf den Konfigurationsbildschirm kann über die Rolle Benutzer zugegriffen werden. 2. Der Service-Bildschirm kann nur von der Rolle Servicetechniker aufgerufen werden. <p>Im Folgenden sind die Zugriffsebenen in der USV aufgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene 1: Kontrollpasswort für Benutzer • Ebene 2: Konfigurationspasswort für Benutzer • Ebene 3: Servicepasswort für einen autorisierten Eaton-Kundendienstmitarbeiter oder Kundendienstpersonal, das von Eaton qualifiziert wurde

Kategorie	Beschreibung
Protokollierung und Ereignismanagement	<p data-bbox="479 164 613 188">Best Practice:</p> <ul data-bbox="479 201 1032 411" style="list-style-type: none"><li data-bbox="479 201 1032 252">• Unser Unternehmen empfiehlt, dass alle Verwaltungs- und Wartungsarbeiten protokolliert werden.<li data-bbox="479 256 1032 355">• Stellen Sie sicher, dass die Protokolle gesichert werden. Bewahren Sie die Backups für mindestens 3 Monate oder gemäß den Sicherheitsrichtlinien des Unternehmens auf.<li data-bbox="479 360 1032 411">• Führen Sie mindestens alle 15 Tage eine Protokollprüfung durch. <p data-bbox="479 427 1032 451">Die USV unterstützt die folgenden Protokollmechanismen:</p> <ul data-bbox="479 464 1032 592" style="list-style-type: none"><li data-bbox="479 464 1032 515">• Die USV protokolliert alle aktiven Ereignisse, Alarme und Meldungen<li data-bbox="479 520 1032 592">• Durchgeführte Konfigurationsänderungen werden protokolliert (Sprachwechsel, Änderung des USV-Namens, etc.)

Kategorie	Beschreibung
Sichere Wartung	<p>Best Practice:</p> <p>Wenden Sie regelmäßig Firmware-Updates und Patches an.</p> <p>Aufgrund zunehmender Cyber-Angriffe auf industrielle Steuerungssysteme implementiert unser Unternehmen einen umfassenden Patch- und Update-Prozess für seine Produkte. Benutzer werden ermutigt, einen konsistenten Prozess aufrechtzuerhalten, um zeitnah neue Firmware-Updates zu überwachen, Patches und Updates zu implementieren, je nach Bedarf oder Veröffentlichung.</p> <p>Unser Unternehmen wird die USV-Firmware von Zeit zu Zeit aktualisieren. Wenn ein Standort ein Firmware-Upgrade benötigt, können sich die Mitarbeiter an das Service-Center wenden, um ein Upgrade durchzuführen.</p> <p>Unser Unternehmen verfügt auch über einen robusten Schwachstellen-Reaktionsprozess. Falls eine Sicherheitslücke in unseren Produkten entdeckt wird, patcht unser Unternehmen diese Sicherheitslücke und veröffentlicht ein Informationsbulletin über seine Cybersicherheits-Website: http://eaton.com/cybersecurity.</p> <p>Führen Sie regelmäßig Cybersicherheitsrisikoanalysen der Organisation/des Systems durch.</p> <p>Unser Unternehmen hat mit externen Sicherheitsfirmen zusammengearbeitet, um Systemaudits durchzuführen, sowohl im Rahmen eines spezifischen Kundeneinsatzes als auch im Rahmen des eigenen Entwicklungsprozesses. Unser Unternehmen kann Sie bei der Durchführung regelmäßiger Cybersicherheitsaudits oder -bewertungen unterstützen.</p> <p>Plan für Geschäftskontinuität/Notfallwiederherstellung Cybersicherheit.</p> <p>Für Unternehmen ist dies Best Practice im Bereich Cybersicherheit, um die Geschäftskontinuität zu sichern. Erstellen Sie einen OT-Geschäftskontinuitätsplan, überprüfen Sie die festgelegten Kontinuitätspläne regelmäßig und setzen Sie diese wo es möglich ist um. Stellen Sie sicher, dass Offsite-Backups Folgendes beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein Backup der aktuellsten Konfigurationen • Dokumentation der aktuellsten Benutzerliste

Referenzen:

1. Cybersecurity Considerations for Electrical Distribution Systems [Cybersicherheitsüberlegungen für elektrische Verteilersysteme] (WP152002EN):

- http://www.eaton.com/ecm/groups/public/@pub/@eaton/@corp/documents/content/pct_1603172.pdf
2. Cybersecurity Best Practices Checklist Reminder [Erinnerung Cybersicherheit Best Practice-Checkliste] (WP910003EN):
http://www.cooperindustries.com/content/dam/public/powersystems/resources/library/1100_EAS/WP910003EN.pdf
 3. NIST SP 800-82 Rev 2, Guide to Industrial Control Systems [Leitfaden für industrielle Steuerungssysteme] (ICS) Security, May [Mai] 2015.
<https://ics-cert.us-cert.gov/Standards-and-References>
 4. National Institute of Technology (NIST) Interagency "Guidelines on Firewalls and Firewall Policy, NIST Special Publication 800-41", October 2009.
<http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-41r1.pdf>



Powering Business Worldwide

Eaton Power Quality Oy
Koskelontie 13
FI-02920 Espoo, Finland
www.eaton.eu

Copyright © 2018 Eaton Corporation plc. Alle Rechte vorbehalten. Die unberechtigte Vervielfältigung und der Verleih sind untersagt.