



INSTALLATIONSANLEITUNG

Automatische Umschalteneinrichtung /
ATS-Box für LG Electronics

D-A-CH

- ESS Home 8
- ESS Home 10

INHALTSVERZEICHNIS

1.	HINWEISE ZU DIESER ANLEITUNG	5
1.1	Gültigkeitsbereich	5
1.2	Zielgruppe	6
1.3	Aufbewahrung	6
1.4	Verwendete Symbole	6
2.	VERWENDUNG UND SICHERHEIT	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.1.1	Systemfreigaben	7
2.1.2	Länderfreigaben	7
2.1.3	Varianten und Entscheidungshilfe	7
2.1.4	Aufgaben der Netzumschaltbox	9
2.1.5	Arbeitsweise der Netzumschaltbox	9
2.1.6	Zulässige Netzformen (Öffentliches Netz)	10
2.2	Sicherheitshinweise	11
2.3	Symbole und Kennwerte des Typenschildes	12
3.	LIEFERUMFANG	13
4.	STROMLAUFPLÄNE	14
4.1	Variante 10013677 - Allpolig - Standard, ohne FRT	14
4.2	Variante 10013678 - Dreipolig - Standard, ohne FRT	15
4.3	Variante 10016022 - Dreipolig - Standard, für FRT	16
4.4	Variante 10016021 - Dreipolig - inkl. NA-Schutzrelais und Quellenumschalter, für FRT	17
5.	MONTAGE DER NETZUMSCHALTBOX	18
5.1	Anforderungen an den Montageort	18
5.2	Mindestabstände	18
5.3	Abmessungen und Befestigung	19
5.4	Kabeleinführung und Verschraubungen	20
5.5	Kabeltypen und Leiterquerschnitte	21
6.	KLEMMBEREICH	22
6.1	Anschlussklemmen	22
6.2	Prüftrennklemmleiste (nur mit Tele NA003-M64)	23
7.	ANSCHLUSS DER SCHUTZLEITER (PE)	24
8.	DURCHGANGSLEISTUNG	25
9.	INBETRIEBNAHME DER NETZUMSCHALTBOX	26
9.1	Variante mit NA-Schutzrelais/"ENS" und Quellenumschalter	26
9.2	Allgemeine Inbetriebnahme	27
10.	NETZUMSCHALTBOX SPANNUNGSFREI SCHALTEN	28
11.	WARTUNG UND REINIGUNG	28
12.	LAGERUNG	28
13.	ENTSORGUNG	29

14. HAFTUNGSAUSSCHLUSS	29
15. TECHNISCHE DATEN (KURZFORM)	30
15.1 Variante 10013677 - Allpolig - Standard, ohne FRT	30
15.2 Variante 10013678 - Dreipolig - Standard, ohne FRT	31
15.3 Variante 10016022 - Dreipolig - Standard, für FRT	31
15.4 Variante 10016021 - Dreipolig - inkl. NA-Schutzrelais und Quellenumschalter, für FRT	32
16. EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	33

1. HINWEISE ZU DIESER ANLEITUNG

1.1 Gültigkeitsbereich

Diese Anleitung gilt für die Netzschnittstellen mit allpoliger und dreipoliger Trennung, gemäß den Empfehlungen von **LG Electronics**

Bitte beachten Sie unbedingt zu dieser Anleitung die entsprechende System-Begleitdokumentation, wie

- Technische Daten von LG Electronic
- Bedienungsanleitung von LG Electronic
- Installationsanleitung von LG Electronic
- <https://www.lg.com/de/business/energiespeichersystem>

Bezeichnung (enwitec Matchcode)

3PH	LG	BBD3P	20KW	3PH	FRT	1.0	Na Tele	QU
								mit Quellenumschalter
								zusätzliches NA-Schutzrelais
								Revisionsstand
								für FRT (Fault Ride Through) geeignet
								3PH: Dreiphasige Einspeisung des Batteriewechselrichters
								Maximale thermische Durchgangsleistung in [kW]
								Produkt-Funktionalität: BBDAP = Battery Backup Distribution mit Allpoliger Trennung BBD3P = Battery Backup Distribution mit 3-poliger Trennung ohne geschalteten Neutralleiter
								Produkt ausschließlich kompatibel zu Systemen des Herstellers LG

3PH: Dreiphasiger Netzanschluss (3 x 230/400V 50Hz TT/TN-S Netz)

1.2 Zielgruppe

Diese Anleitung ist für ausgebildete Elektrofachkräfte. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur ausgebildete Elektrofachkräfte ausführen.

1.3 Aufbewahrung

Geben Sie diese Anleitung, sowie die entsprechende Begleitdokumentation an den Anlagenbetreiber weiter. Die Dokumente sollten bei Bedarf jederzeit zur Verfügung stehen, insbesondere zur Klärung bei technischen Problemen, für die Rückverfolgbarkeit und zur Bestimmung der Ersatzteile.

1.4 Verwendete Symbole



„Gefahr“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führt!



„Warnung“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führen kann!



„Vorsicht“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Verletzung führen kann!



„Achtung“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.



„Elektrofachkraft“ kennzeichnet Arbeiten, die nur durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden dürfen.



„Info“ kennzeichnet wichtige Informationen.

2. VERWENDUNG UND SICHERHEIT

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

2.1.1 Systemfreigaben

Die Netzschtaltbox darf ausschließlich mit dem LG ESS Home 8 oder LG ESS Home 10 verwendet werden. Die von enwitec electronic verwendeten Komponenten und die elektrische Verdrahtung sind vom Hersteller "LG Electronics" approbiert.

2.1.2 Länderfreigaben

Die Netzschtaltboxen für den LG ESS Home 8 oder LG ESS Home 10 sind in allen hier aufgeführten Varianten grundsätzlich in

- Deutschland
- Österreich
- Schweiz

einsetzbar. Die dreipolige Netztrennung (nur bei einem speisenden TN-C Netz und einem TN-S Netz in der Kundenanlage) darf bei österreichischen Netzbetreibern unter bestimmten Voraussetzungen schon länger durchgeführt werden. Mittlerweile wird dies auch in Deutschland (VDE-Anwendungsregel VDE-AR-E 2510-2:2021-02) erlaubt. Die wichtige Festlegung, ob eine allpolige oder dreipolige Netztrennung durchgeführt wird, obliegt immer dem Netzbetreiber. Bei einem speisenden TT-Netz wird immer eine allpolige Trennung gefordert.

Der Netzbetreiber könnte auch eine Variante mit einem zusätzlichen Netz- und Anlagenschutzrelais (NA-Schutz/"ENS" = Variante mit Tele NA003 Relais) fordern, welche er aufgrund der Inselnetzfähigkeit der Systeme z.B. grundsätzlich fordert, unabhängig von der Anschlussleistung.

Alle für den österreichischen Markt erforderlichen Netzschtaltboxen sind außerdem auch in einer Variante mit gepufferten Netzschützen erhältlich. So wird eine mögliche Anforderung des Netzbetreibers nach einer sogenannten „FRT“ Eignung (= Fault Ride Through – eine Netzstützung der Wechselrichter bei einem kurzzeitigen Spannungseinbruch) nicht durch frühzeitig trennende Netzschütze verhindert.

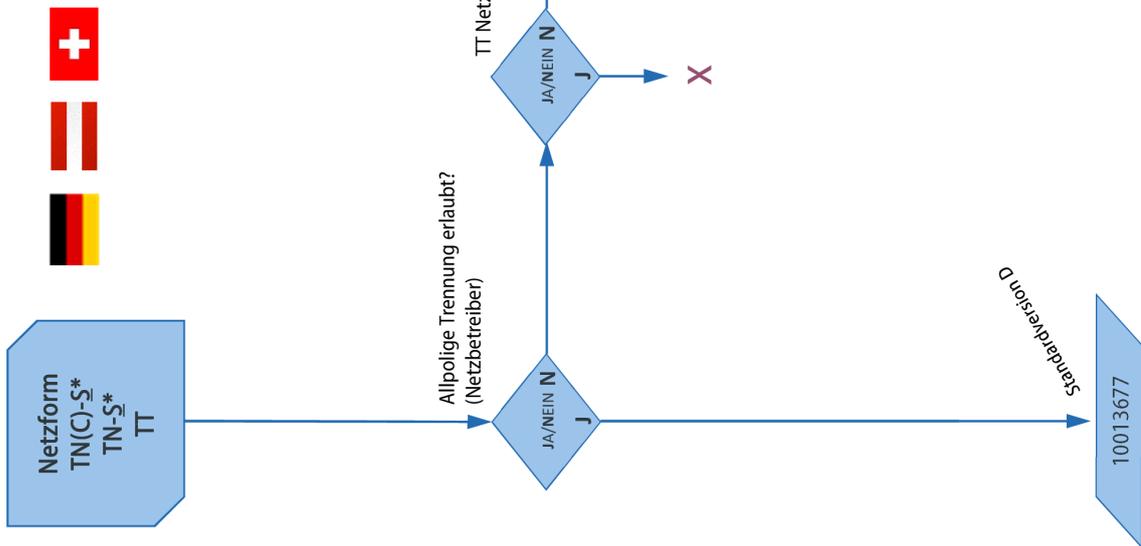
2.1.3 Varianten und Entscheidungshilfe

Entsprechend den Forderungen des Netzbetreibers, wie

- allpolige oder dreipolige Trennung (AP/3P)
- evtl. zusätzliches, integriertes NA-Schutzrelais
- evtl. „FRT“ Eignung der Netzschtaltbox

bietet enwitec electronic GmbH die passende Netzschtaltbox. Bitte beachten Sie, dass der Anlagenerrichter/Installateur die Verantwortung für die korrekte Auswahl trägt. Im Zweifelsfalle ist immer eine Abstimmung mit dem Netzbetreiber (insbesondere bei der Erstinstallation) ratsam. Die Auswahlkriterien der Netzschtaltbox sind auf den nächsten Seiten dargestellt!

AUSWAHLKRITERIEN Netzumschaltboxen - LG ESS Home 8, LG ESS Home 10 - D-A-CH



- * Schutzleiter und Neutralleiter sind in der Kundenanlage getrennt aufgeführt! (TN-C Netz nicht erlaubt!)
- # Die Betätigungsspulen der Netzschütze K1 und K2, sowie das zentrale Netzentkopplungsrelais (NA-Schutzrelais oder "ENS" – wo verbaut) werden bei den Netzumschaltboxen **10016021** und **10016022** bei Ausfall der Netzspannung kurzzeitig weiterversorgt, um der Anlage einen FRT (Fault Ride Through) gemäß den Anforderungen der TOR Erzeuger Typ A für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen zu ermöglichen, falls der Netzbetreiber dies einfordert.

* Bei manchen Netzbetreibern zur zentralen „Überwachung“ einer inselfähigen Anlage gefordert! **ACHTUNG:** Dies ist KEIN Ersatz für einen zentralen Netz- und Anlagenschutz nach VDE-AR-N 4105!

X Nicht möglich

2.1.4 Aufgaben der Netzumschaltbox

- Messung und Übertragung der für das Energiemanagement und benötigten Parameter mittels integriertem „ABB Smart Meter“
- Netztrennung bei Netzausfall/Netzstörung
- Wiedereinschaltung bei Netzwiederkehr/Netzstörungsbeseitigung
- Aufbau der sicherheitsrelevanten Erdverbindung im Ersatzstrombetrieb
- Bei Bedarf: Separierung der Verbraucher-Stromkreise in „normale“ Verbraucherlasten (ohne Ersatzstromfunktionalität) und in Backup-Lasten

Bemerkung: Eine Separierung in „normale“ Verbraucherlasten und in Backup-Lasten muss nicht durchgeführt werden. Falls alle Lasten über Ersatzstrom versorgt werden sollen (über Klemme X3), so ist aber dafür zu sorgen, dass die Gesamtlast der Verbraucher im Ersatzstrombetrieb nicht höher als die Nennleistung des ESS Home 8 oder ESS Home 10 ist. Außerdem soll die thermische Nennleistung der Netzumschaltbox im Netzparallelbetrieb nicht überschritten werden. Falls Sie einmal eine höhere thermische Nennleistung als die für die Netzumschaltbox spezifizierte Nennleistung erwarten, so kann mittels zusätzlicher Belüftungsventile die Innentemperatur der Netzumschaltbox gesenkt werden. Dadurch können Durchgangsleistungen bis zu 30KW realisiert werden, wobei hier allerdings eine niedrige Umgebungstemperatur erforderlich ist (siehe technische Daten oder Datenblatt).

2.1.5 Arbeitsweise der Netzumschaltbox

Umschaltung Netzbetrieb in den Ersatzstrombetrieb

- **Ausfall bzw. Störung des öffentlichen Netzes**
- Die Netzschütze Q1 und Q2 fallen ab. Diese Deaktivierung erfolgt entweder mittels der direkten Netzanbindung oder durch den Tele-NA Schutzrelais.
- Die Netzschütze Q1 und Q2 trennen dadurch:
 - den ESS Home 8 oder ESS Home 10 und die Backup-Lasten allpolig oder dreipolig vom öffentlichen Netz
 - die „normalen“ Verbraucherlasten werden nicht getrennt.
- Der ESS Home 8 oder ESS Home 10 ist weiterhin mit den Backup-Lasten verbunden.
- Die Schütze Q4⁺ und Q5⁺ fallen ab und verbinden den Neutralleiter vom ESS Home 8 oder ESS Home 10 mit dem Schutzleiter. Dadurch wird eine sichere „PEN“ Verbindung für den Ersatzstrombetrieb erreicht.
- Das Relais Q3* wird durch Ansteuerung vom ESS Home 8 oder ESS Home 10 aktiviert (12VDC).
- Der ESS Home 8 oder ESS Home 10 erhält zusätzlich Informationen über das Smart-Meter und startet seine interne Prozedur für den Ersatzstrombetrieb.
- Nach Prüfung aller zur Verfügung stehender Parameter und zusätzlicher Sicherheitsinformationen (Rückmeldungen von Q1/Q2/Q4⁺/Q5⁺) wird die aktive Einspeisung vom ESS Home 8 oder ESS Home 10 nach einer definierten Mess-Zeit gestartet. Nun werden alle Ersatzstromlasten mit elektrischer Energie versorgt.

Umschaltung Ersatzstrombetrieb in den Netzbetrieb

- **Wiederkehr des öffentlichen Netzes**
- Das Smart-Meter misst eine Netzspannung und übermittelt diese Information an den ESS Home 8 oder ESS Home 10.
- Nach einer definierten Mess-Zeit wird das öffentliche Netz wieder als „stabil“ betrachtet.
- Der ESS Home 8 oder ESS Home 10 beendet dann sofort ODER erst nach Bestätigung (spätestens aber bei leerer Batterie) seinen Ersatzstrombetrieb und schaltet seine Ausgänge spannungsfrei.
- Der ESS Home 8 oder ESS Home 10 deaktiviert die Ansteuerung vom Relais Q3, damit werden praktisch zeitgleich
 - die Netzschütze Q1/Q2 aktiviert (Verbindung zum öffentlichen Netz wird allpolig wiederhergestellt) bzw. das Remote-Signal für das Tele NA-Schutzrelais aufgehoben und dieser aktiviert Q1/Q2;
 - die „PEN“-Schütze Q4⁺/Q5⁺ aktiviert (dadurch Trennung der „PEN“ Verbindung des Ersatzstrombetriebs).
- Die „normalen“ Verbraucherlasten, als auch die Backup-Lasten und der ESS Home 8 oder ESS Home 10 sind damit wieder mit dem öffentlichen Netz verbunden.
- Der ESS Home 8 oder ESS Home 10 wiederum startet seine aktive Einspeisung nach Prüfung aller normativ geforderten Netzparameter mittels seines internen NA-Schutzes.

* Das Relais Q3 ist als zusätzliche Sicherheit verbaut und verhindert durch seinen Öffner-Kontakt eine Aktivierung der Netz- und „PEN“-Schütze (Q1/Q2/Q4⁺/Q5⁺) bei Netzwiederkehr. Damit kann ohne ein zusätzliches „Einverständnis“ des ESS Home 8 oder ESS Home 10 nicht wieder in den Netzbetrieb gewechselt werden, obwohl eine Netzwiederkehr schon vorhanden ist, bzw. das Tele NA-Schutzrelais die Netzbedingungen akzeptiert hat.

+ bei allpoliger Trennung!

2.1.6 Zulässige Netzformen (Öffentliches Netz)

GEFAHR

ACHTUNG: Kein TN-C Netz in der Kundenanlage zulässig!

- ✓ TN(C)-S Netzbetreiber: 4 Adrig (gemeinsamer PE und N)
 Kundenanlage: 5 Adrig (getrennter PE und N)
- ✓ TN-S Netzbetreiber: 5 Adrig (getrennter PE und N)
 Kundenanlage: 5 Adrig (getrennter PE und N)
- ✓ TT Netzbetreiber: 4 Adrig (kein PE, nur N)
 Kundenanlage: 4 Adrig (nur N, PE hat keine Netzverbindung; PE nur örtlich)

Dreipolige Trennung in der **Kundenanlage**

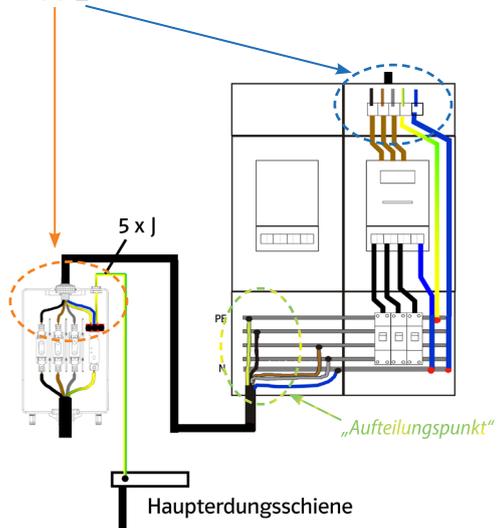
- ✓ TN(C)-S* Netzbetreiber: 4 Adrig (gemeinsamer PE und N)
 Kundenanlage: 5 Adrig (getrennter PE und N)
- ✓ TN-S Netzbetreiber: 5 Adrig (getrennter PE und N)
 Kundenanlage: 5 Adrig (getrennter PE und N)

ACHTUNG

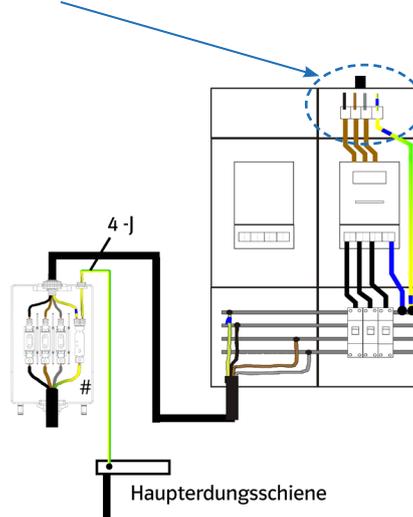
* Die dreipolige Trennung in der TN-S Kundenanlage bei einem TN-C Netz des Netzbetreibers muss in unmittelbarer Nähe zum Aufteilungspunkt des PEN-Leiters erfolgen (bis zu max. 2m Leitungslänge ist z.B. empfohlen von „Netz Oberösterreich“).

i Erläuterung

TN(C)-S-Netz



Nur allpolige Trennung im TT-Netz



2.2 Sicherheitshinweise



Lebensgefahr durch hohe Spannungen! Die Installation und Inbetriebnahme der Netzs Schaltbox darf nur durch ausgebildete Elektrofachkräfte erfolgen!

Die Netzs Schaltbox ist so aufgebaut, dass

- Leitungsschutzschalter;
- Fehlerstromschutzschalter RCD (RCD \triangleq Englisch Residual Current Device);
- Bedienung ABB Smart Meter;
- Bedienung NA-Schutzrelais (keine Parametrierung);
- Bedienung des Quellenumschalters für die Backup-Lasten

laienbedienbar sind. Damit können z.B. vorgeschriebene Überprüfungen des Fehlerstromschutzschalters (Test-Taste) auch durch Laien durchgeführt werden.

Außerdem können am ABB Smart Meter verschiedene Betriebszustände (durch den „Laien“) abgelesen werden.

Generell darf das hier beschriebene Inselnetzbildende System (Notstrom) **NICHT** zur Versorgung von lebenserhaltenden, medizinischen Geräten und Systemen eingesetzt werden. Der Notstrom garantiert **KEINE** unterbrechungsfreie Stromversorgung!

Für die Schwarzstart-Funktionalität des LG ESS Home 8 oder LG ESS Home 10 black wurde eine 9V-Lithium Batterie eingebaut. Diese Batterie hat eine Kapazität von durchschnittlich 10Wh und ist klassifiziert als „LITHIUM-METALL-BATTERIEN IN AUSRÜSTUNGEN“, entsprechend der UN3091.

Es wird das Klasse 9 Lithium-Batterie Gefahrgutlabel entsprechend der UN3091 verwendet:



Bitte beachten Sie das betreffende Sicherheitsdatenblatt!

- In Bezug auf den Transport: European „ADR“ - Packing instruction 970; Section I
- In Bezug auf die Entsorgung: European „ADR“ - SV 670

2.3 Symbole und Kennwerte des Typenschildes



Die Netzumschaltbox und deren Bauteile nicht über den Hausmüll entsorgen!
Beachten Sie dazu die nationalen vorgaben!



Klasse 9 – Lithium Metall Batterie enthalten! Bitte beachten Sie die europäische ADR - Richtlinie „SV 670“ oder andere nationale Regelungen in Bezug auf die Entsorgung!



CE-Kennzeichnung

Die Netzumschaltbox entspricht den Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien.



Schutzklasse II

Die Netzumschaltbox weist eine verstärkte Isolierung zu den inneren, spannungsführenden Teilen auf und ist somit gegen direktes und indirektes Berühren geschützt.

Schutzart

Die Netzumschaltbox ist entsprechend der auf dem Typenschild genannten Schutzart geschützt.

Max. Umgebungstemperatur (t_a) [°C]

Bis zu dieser maximalen Umgebungstemperatur darf die Netzumschaltbox betrieben werden.

Bemessungs-Betriebsspannung [V]

Betreiben Sie die Netzumschaltbox an keiner anderen Versorgungs-Netzspannung als angegeben!

Bemessungs-Betriebsfrequenz [Hz]

Betreiben Sie die Netzumschaltbox an keiner anderen Betriebsfrequenz als angegeben!

Bemessungs-Leistung [kW]

Für diese Durchgangsleistungs- oder thermische Nennleistung ist die Netzumschaltbox konzipiert.

Spitzenstrom [A]

Bis zu diesem Spitzenstrom (Anschlusswert Netz/Netzvorsicherung gG/gL) darf die Netzumschaltbox betrieben werden.

IEC/EN – Normenangabe

Die Netzumschaltbox erfüllt die Anforderungen der IEC/EN „Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen“
EN 61439-1 EN 61439-2 EN 61439-3

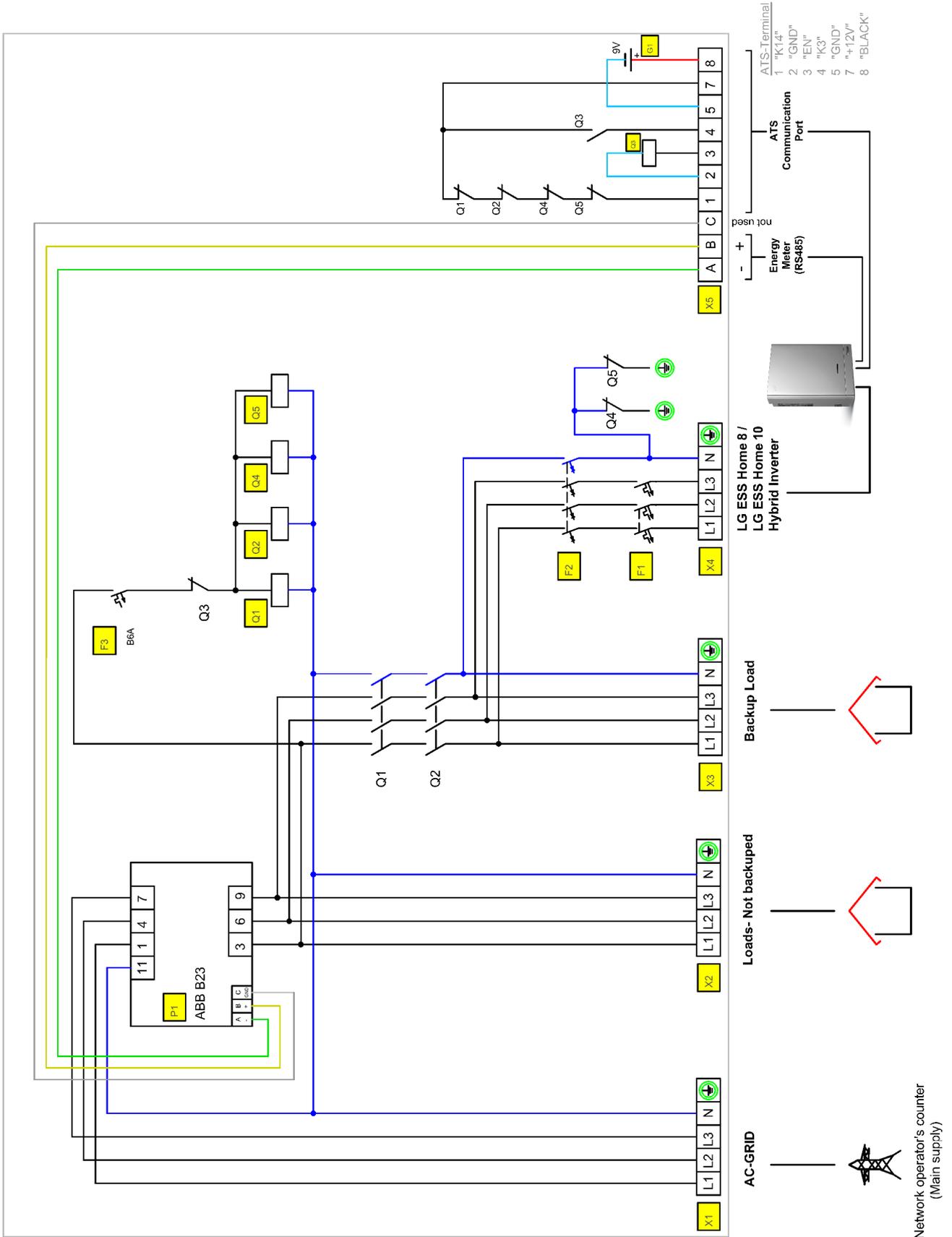
3. LIEFERUMFANG



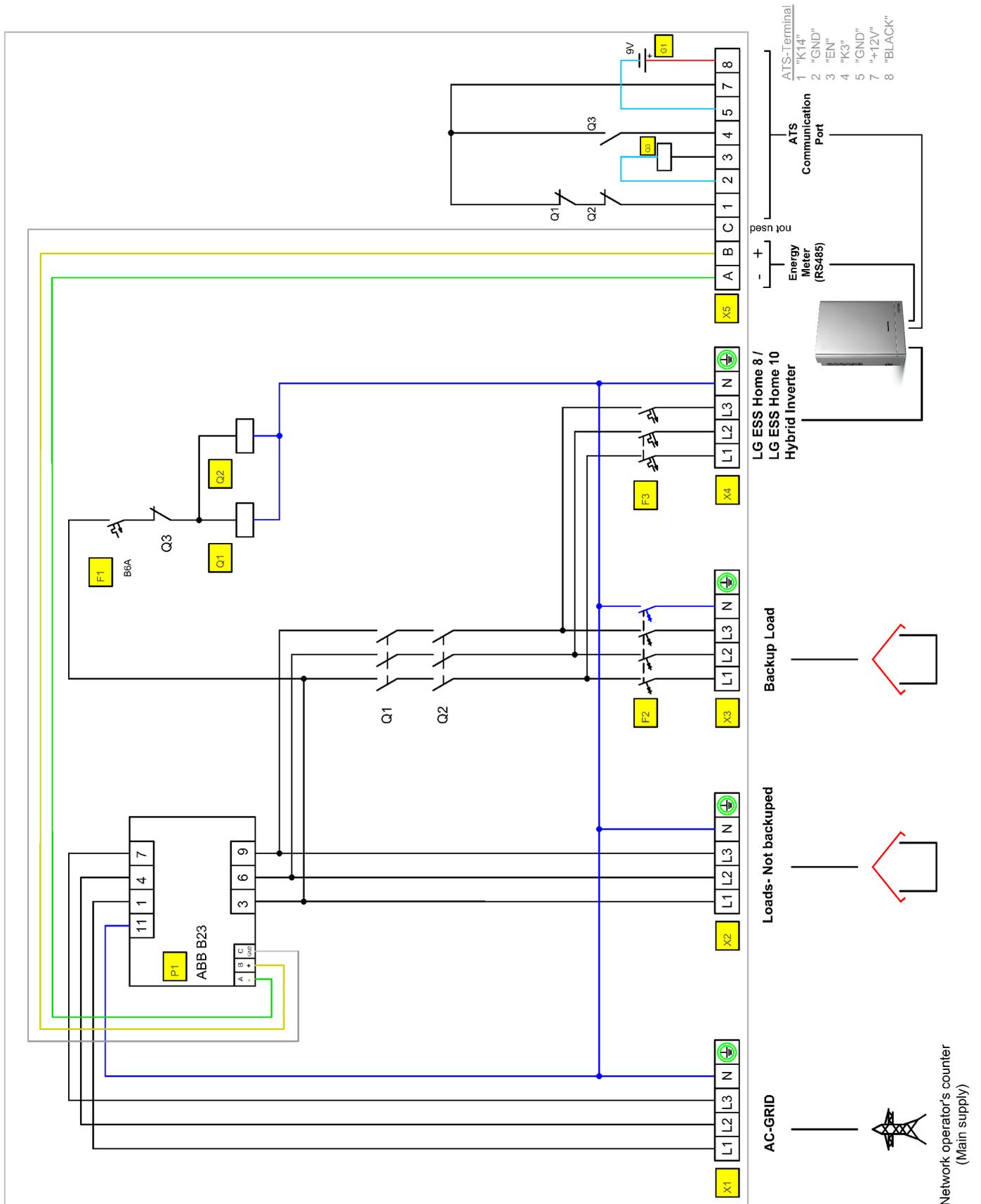
Position	Anzahl				Bezeichnung
	10013677	10013678	10016021	10016022	
A	1	1	1	1	Netzumschaltbox
B	2	2	3	2	Kabelverschraubung M40 x 1,5 (Klemmbereich Ø 16 – 28mm)
C	3	3	4	3	Kabelverschraubung M32 x 1,5 (Klemmbereich Ø 13 – 21mm)
D	1	1	-	1	Kabelverschraubung M32 x 1,5 (Klemmbereich Ø 19 – 25mm)
E	3	3	3	3	Kabelverschraubung M20 x 1,5 (Klemmbereich Ø 6 – 13mm)
F	2	2	2	2	Erweiterung von M32 auf M40
G	2	2	1	2	Erweiterung von M25 auf M32
H	-	-	1	-	Reduzierung von M50 auf M32
I	-	-	1	-	Reduzierung von M50 auf M40
J	-	-	1	-	Gegenmutter M50
K	2	2	2	2	Gegenmutter M32
L	2	2	1	2	Gegenmutter M25
M	3	3	3	3	Gegenmutter M20
N	1	1	1	1	Abdeckkappen-Set für Befestigungsschrauben
O	-	-	1	-	Plombierset
P	1	1	1	1	Aufkleber- Anzeige eines Inselbetriebsspeichersystems
Q	1	1	1	1	Warnaufkleber "gefährliche Spannung"
R	1	1	1	1	Lithium-Mangandioxid 9V Batterie (im Batteriefach)
S	1	1	1	1	Bedienungsanleitung ABB Smart Meter
T	1	1	1	1	Installationsanleitung (dieses Dokument)
U	-	-	1	-	Kurzanleitung Tele NA003-M64
V	-	-	1	-	Herstellereklärung Tele (Requirements for Generators -RfG-)
W	1	1	1	1	Schaltplan der Netzumschaltbox

4. STROMLAUFPLÄNE

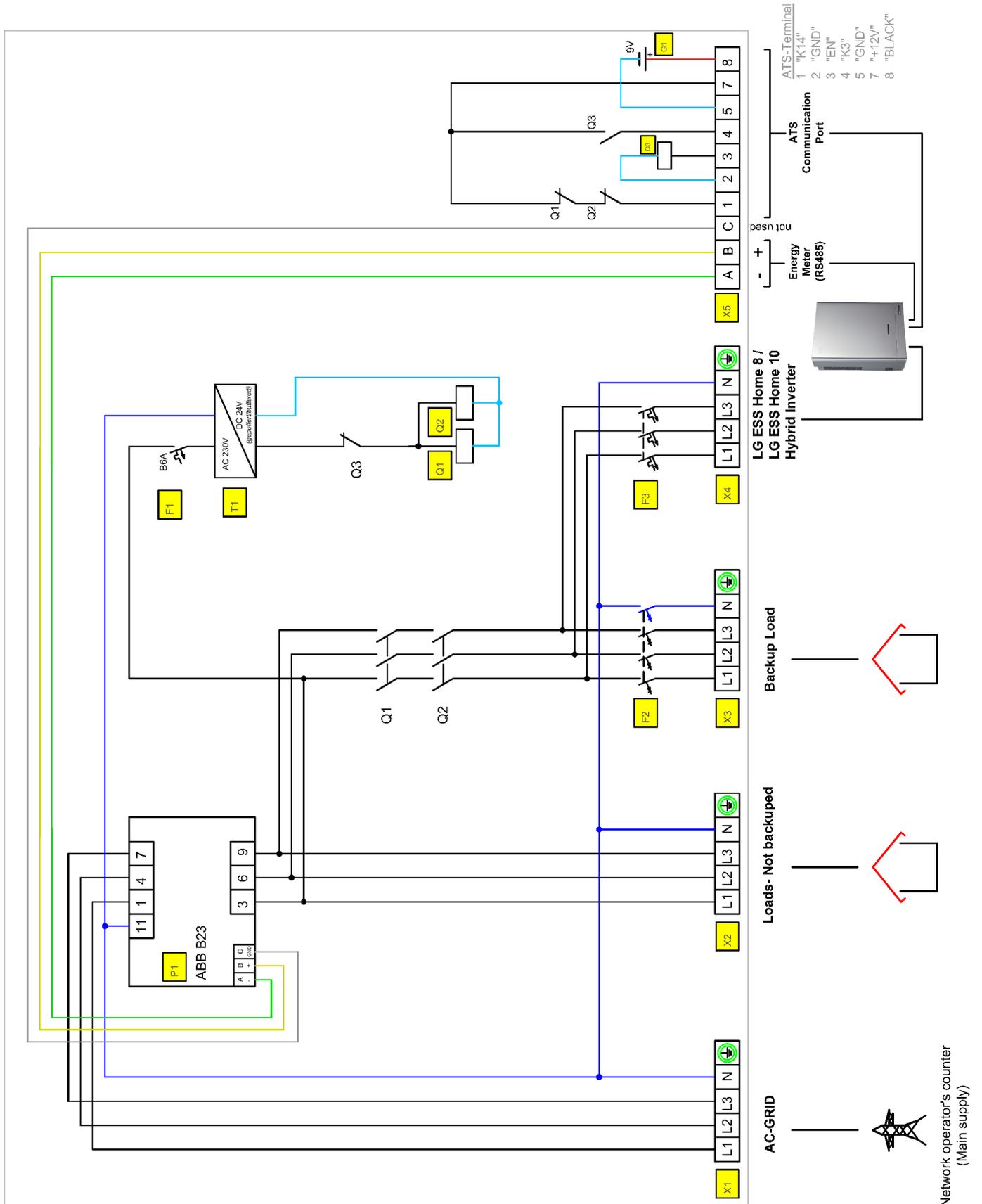
4.1 Variante 10013677 - Allpolig - Standard, ohne FRT



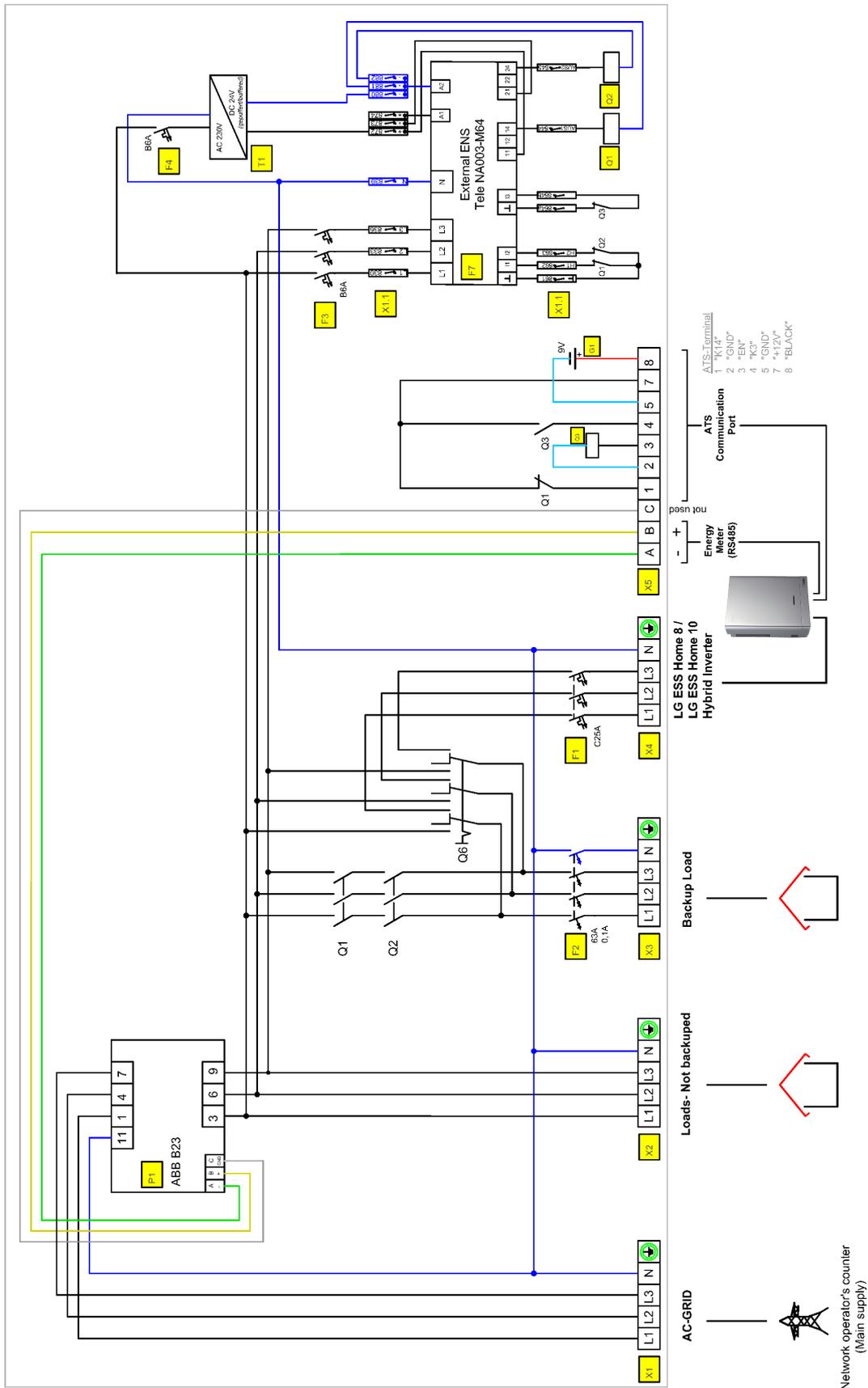
4.2 Variante 10013678 - Dreipolig - Standard, ohne FRT



4.3 Variante 10016022 - Dreipolig - Standard, für FRT



4.4 Variante 10016021 - Dreipolig - inkl. NA-Schutzrelais und Quellenumschalter, für FRT



5. MONTAGE DER NETZUMSCHALTBOX

5.1 Anforderungen an den Montageort

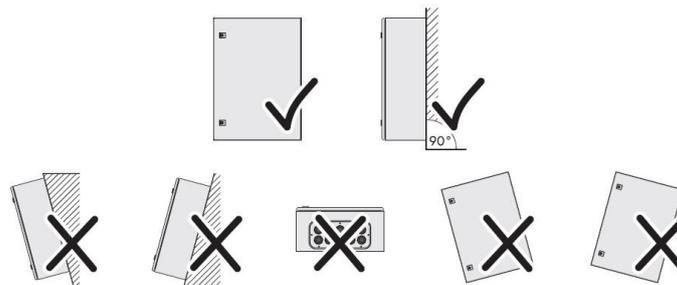


Lebensgefahr durch Feuer und Explosion

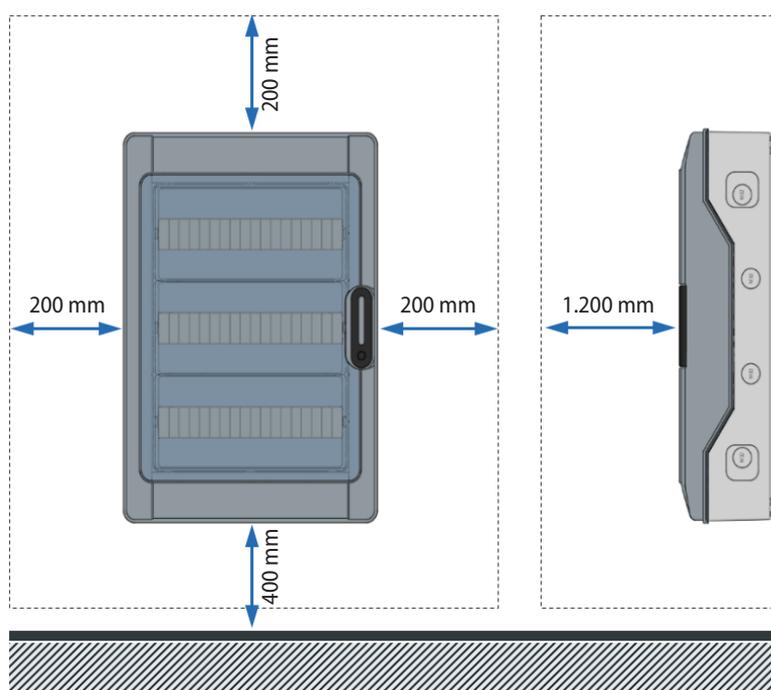
- Die Netzumschaltbox nicht auf brennbaren Untergrund montieren!
- Die Netzumschaltbox nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden!
- Die Netzumschaltbox nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren!

- ☑ Untergrund besteht aus festem Material
- ☑ Untergrund eignet sich für Gewicht und Abmessungen
- ☑ Montageort ist jederzeit zugänglich
- ☑ Klimatische Bedingungen sind eingehalten (siehe technische Daten)
- ☑ Montageort ist keiner direkten Sonneneinstrahlung und keiner direkten Bewitterung ausgesetzt
- ☑ Montageort ist vor Spritzwasser geschützt
- ☑ Technische Anschlussbedingungen des Netzbetreibers sind eingehalten

Montageposition

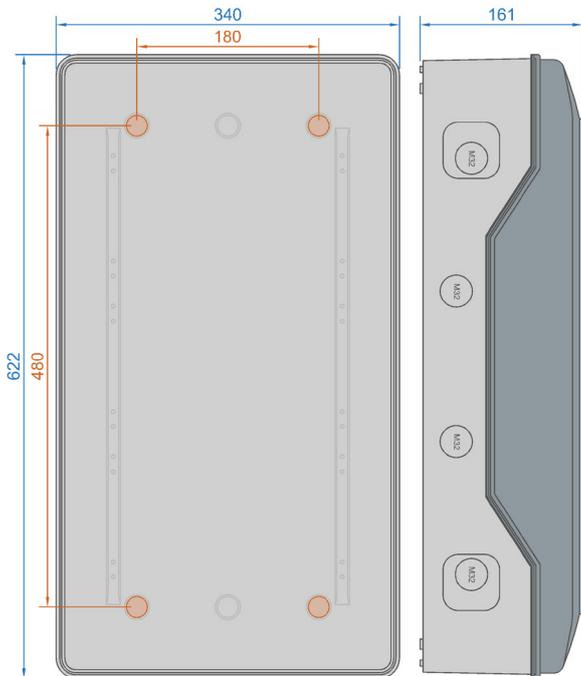


5.2 Mindestabstände

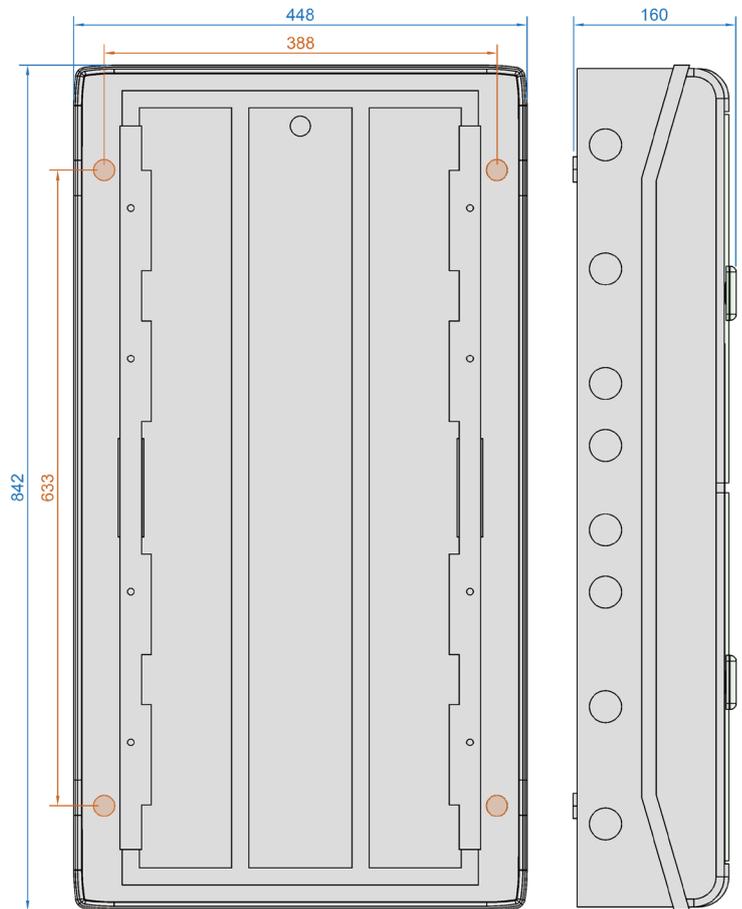


5.3 Abmessungen und Befestigung

10013677 / 10013678 / 10016022



10016021



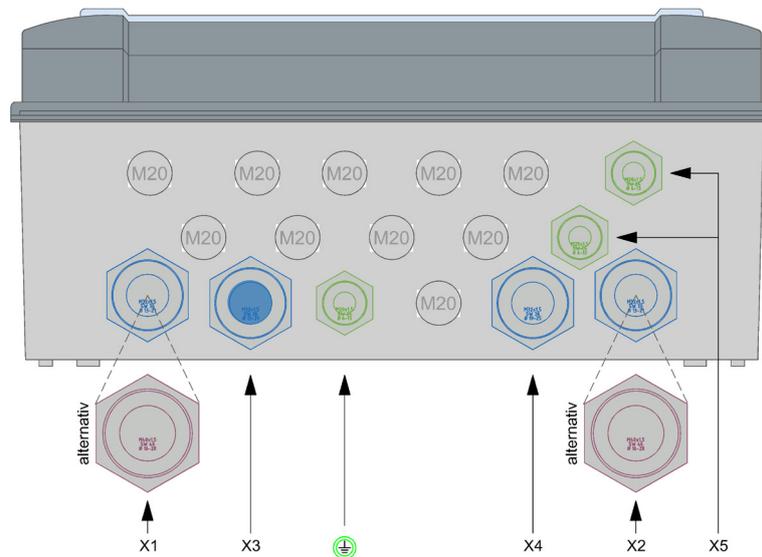
 Gehäuse-Öffnungen für Befestigung:
4 x Langloch Ø 5.5

Wählen Sie je nach Untergrund eine passende Befestigungsart,
z.B. mittels 4 x Spreizdübel S8 und 4 x Spanplatten/Holzschraube Ø5.5

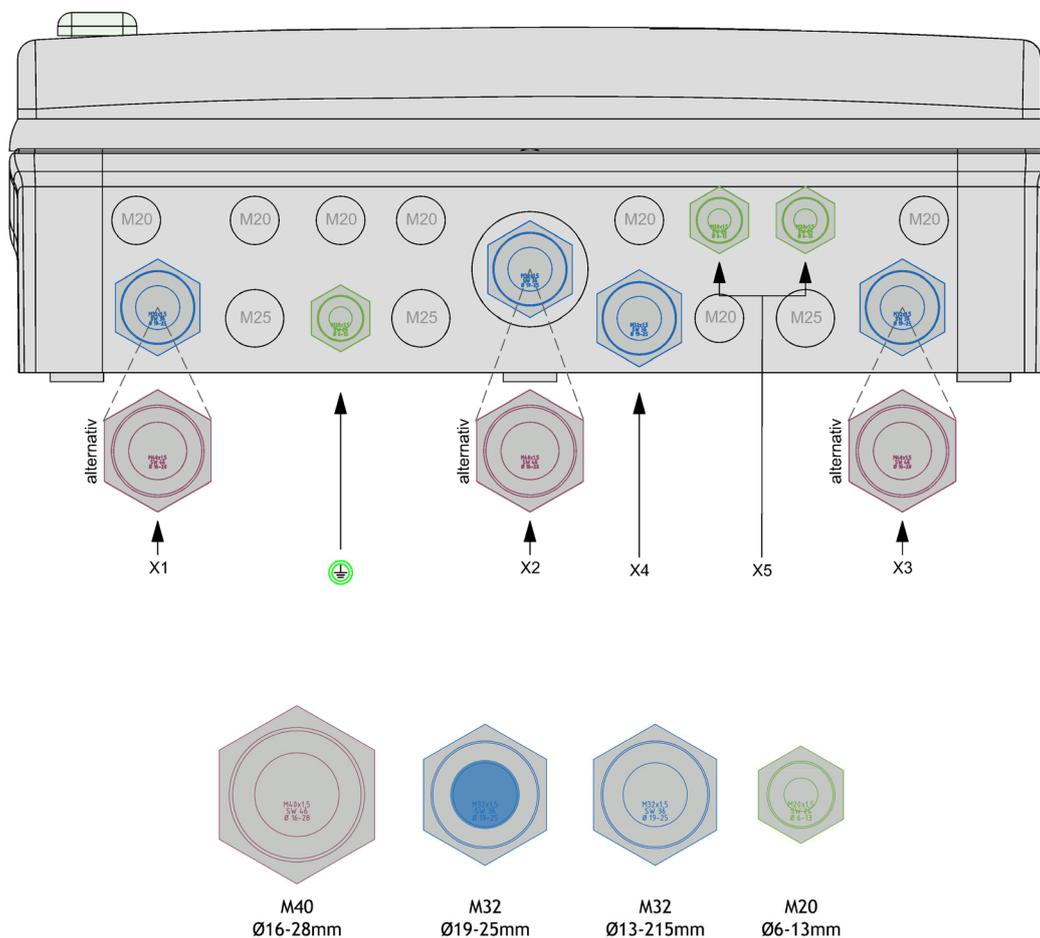
5.4 Kabeleinführung und Verschraubungen

i Verwenden Sie die Vorprägungen auf der Unterseite!

10013677 / 10013678 / 10016022



10016021



5.5 Kabeltypen und Leiterquerschnitte

KLEMMLEISTE	ANSCHLUSS		LEITUNG / KABEL (BEISPIEL)		BEMERKUNG
					Max. Vorsicherung gG/gl
X1		Nachzähler-Sicherung	NYJ-J	5x10mm ²	50A
			NYJ-J	5x16mm ²	63A
	TT Netz!		NYJ-0	4x10mm ²	50A
			NYJ-0	4x16mm ²	63A
PE	TT-Netz!	Haupterdungsschiene	NYM	1x10mm ²	50A
			NYM	1x16mm ²	63A
X2		Standard-Last	NYJ-J	5x10mm ²	50A
			NYJ-J	5x16mm ²	63A
X3		Backup-Last	NYJ-J	5x10mm ²	50A
			NYJ-J	5x16mm ²	63A
X4		LG ESS Home 8/10	NYJ-J	5x4mm ²	kurze/mittlere Strecke lange Strecke
			NYJ-J	5x6mm ²	
X5		ATS-Terminal	Li2YCY	8x2x0,5mm ²	<u>oder</u>
			CAT6a	8x2xAWG21/1	
		Energy Meter	Li2YCY	2x2x0,5mm ²	<u>oder</u>
			CAT6a	2x2xAWG21/1	

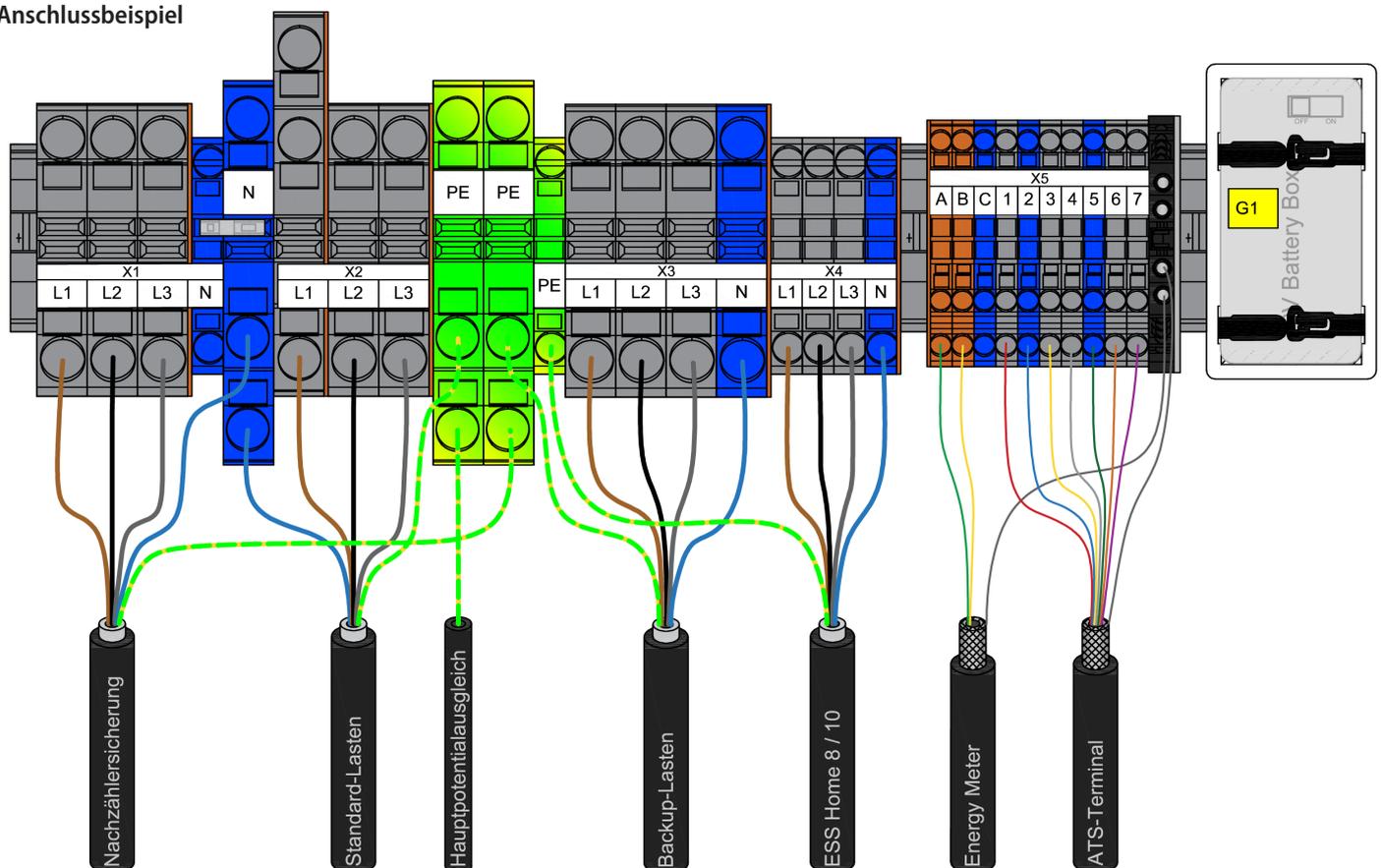
6. KLEMMBEREICH

6.1 Anschlussklemmen

Es werden ausschließlich Federkraftklemmen verbaut!
(Ausnahme: X5 „Schirm“ = Schraubklemme)

KLEMMLEISTE	LITZEN / ADERTYP	MAX. QUERSCHNITT [mm ²]	ABISOLIERLÄNGE [mm]	ADERENDHÜLSE
X1/X2/X3	eindrätig	16	18 - 20	-
	feindrätig	25	18 - 20	-
	feindrätig	16	18 - 20	✓
X4	eindrätig	10	13 - 15	-
	feindrätig	10	13 - 15	-
	feindrätig	6	13 - 15	✓
X5	eindrätig	0,25 - 2,5	9 - 11	-
	feindrätig	0,25 - 2,5	9 - 11	-
	feindrätig	0,25 - 1,5	9 - 11	✓
X5 „Schirm“	eindrätig	0,5 - 4	9	-
	feindrätig	0,5 - 4	9	-

Anschlussbeispiel

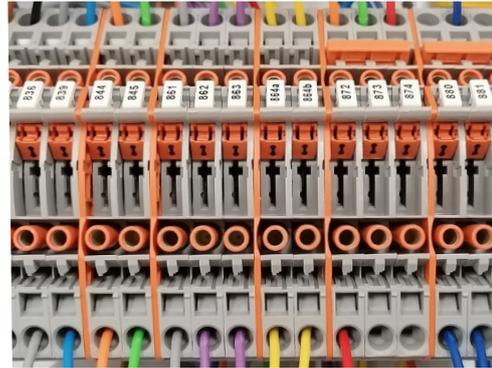


6.2 Prüftrennklemmleiste (nur mit Tele NA003-M64)

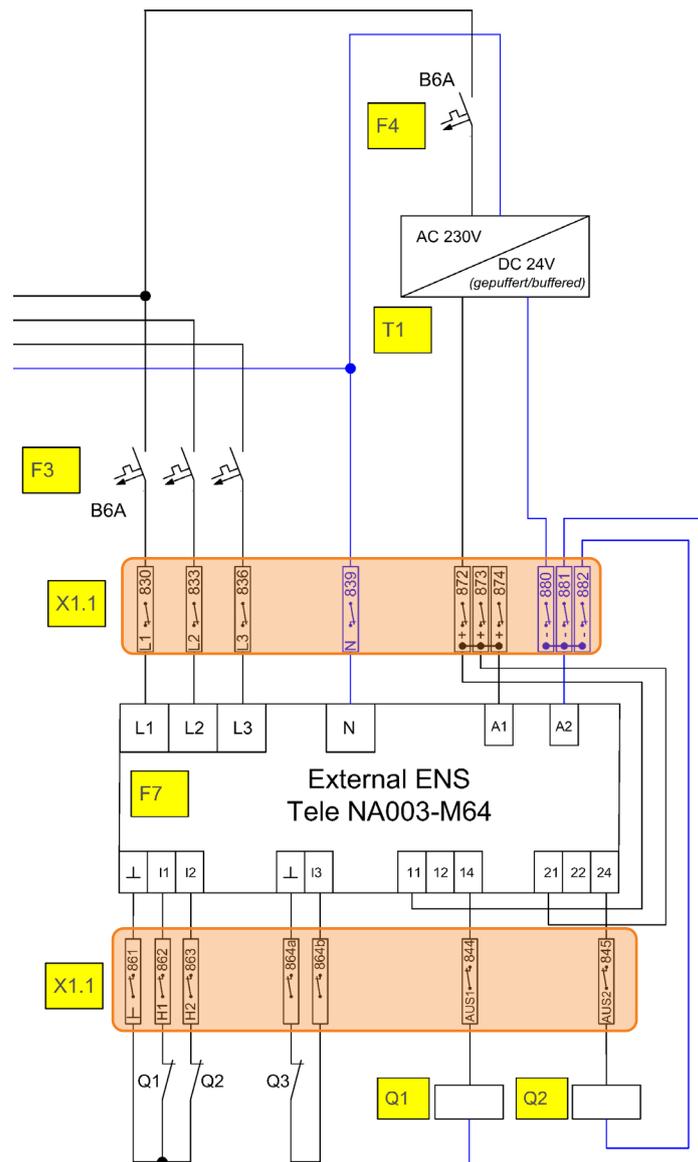
Die Prüftrennklemmleiste ist konform zu den Anforderungen der Netzbetreiber aufgebaut. Die längs schaltbaren Trennklemmen sind mit berührungssicheren Prüfbuchsen für Prüfstecker mit \varnothing 4mm ausgestattet.

Um eine gefahrlose, rasche und umfassende Überprüfung bei der Inbetriebnahme bzw. bei Instandhaltung des NA-Schutzrelais durchführen zu können, ist der Aufbau der Klemmleiste und die Bezeichnung der einzelnen Klemmen wie folgt ausgeführt:

- Klemmenbeschriftung
- Trennschieber OBEN: Trennung geschlossen (wie abgebildet)
- Trennschieber UNTEN: Trennung geöffnet
- Prüfbuchse 4mm



Die numerische Klemmenbeschriftung ist wie folgt ausgeführt:



i Plombiermöglichkeit für Zugriff Prüftrennklemmleiste

Im Lieferumfang der Netzumschaltboxen mit zusätzlichem NA-Schutzrelais/„ENS“ befindet sich ein Plombierset. Damit kann die Gehäuseabdeckung sowohl im Ganzen (Plombierung der Befestigungsschrauben), als auch im Einzelnen (Abdeckung der Teileinheiten) gemäß den Vorgaben des Netzbetreibers plombiert werden. Bitte beachten Sie hier die beiliegende Einbauanleitung!

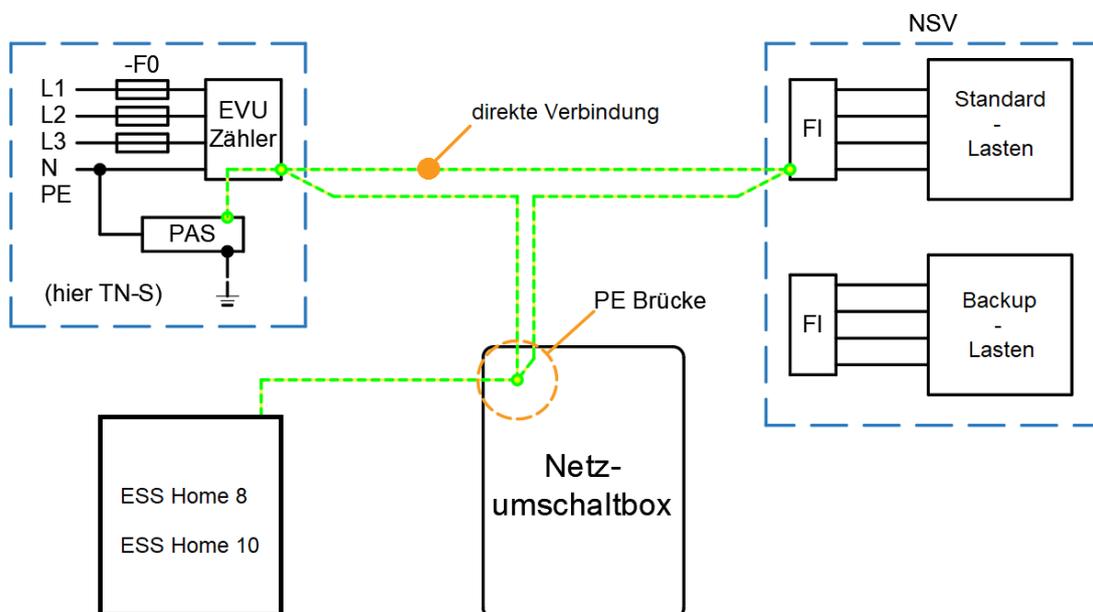
7. ANSCHLUSS DER SCHUTZLEITER (PE)

Die Netzumschaltbox für sich selbst entspricht der Schutzklasse II. Die „PE“-Klemmen im Anschlussbereich dienen nicht zur Schutzerdung des Gehäuses der Netzumschaltbox!

! WARNUNG

Am PE-Klemmblock der Netzumschaltbox muss der örtliche Potenzialausgleich (Haupterdungsschiene) angeschlossen werden!

Es wird empfohlen, eine direkte Verbindung von der Haupterdungsschiene zur bereits bestehenden Verbraucherverteilung (NSV = „NiederSpannungsVerteilung“) aufrechtzuerhalten bzw. bei einer Neuinstallation diese Verbindung zu erstellen. Die PE-Brücke in der Netzumschaltbox könnte bei einer Deinstallation oder Umbaumaßnahme versehentlich geöffnet werden. Damit wäre der Verlust des PE in der NSV gegeben und die Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag außer Kraft gesetzt!

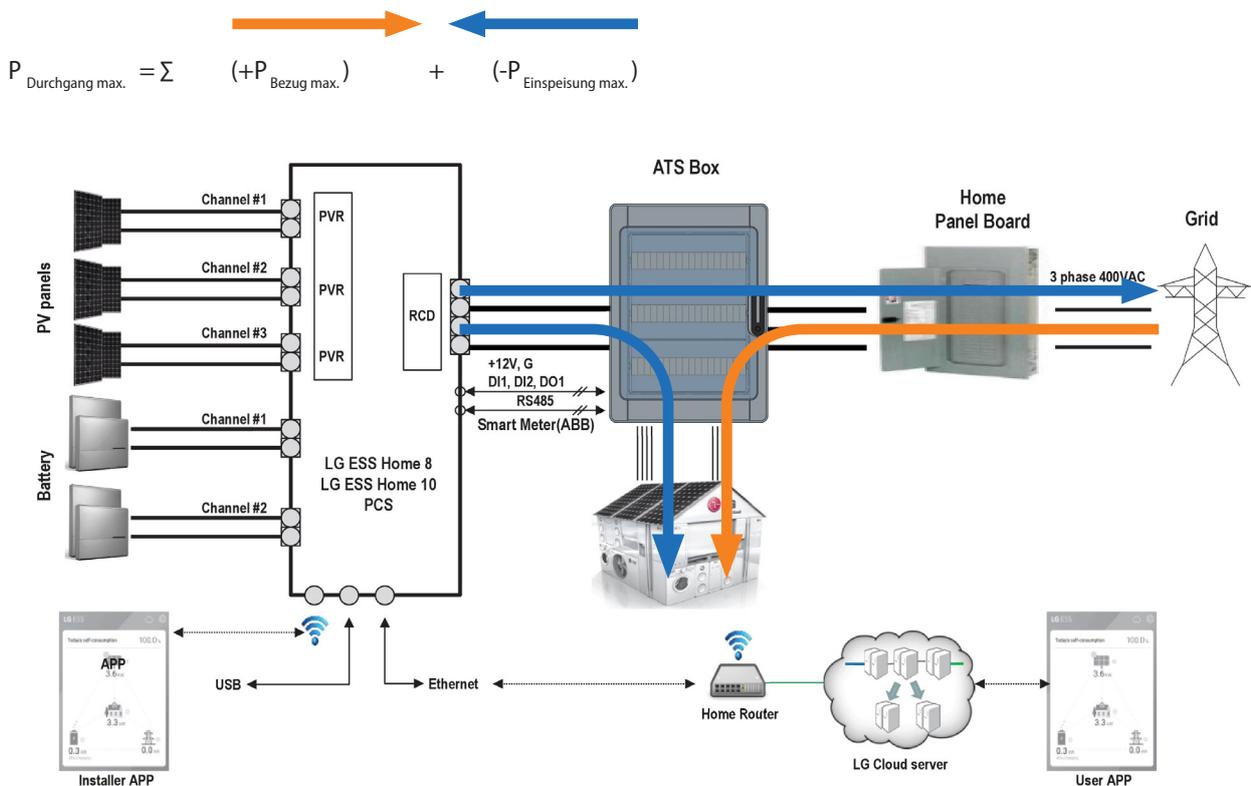


8. DURCHGANGSLEISTUNG

Die Durchgangsleistung (thermische Dauerleistung bzw. Nennleistung) und die maximal zulässige Umgebungstemperatur sind ausschlaggebend für die maximale Erwärmung der Bauteile innerhalb der Netzumschaltbox. Um keine ungewollten Auslösungen von Leitungsschutzschaltern und Fehlerstromschutzschaltern zu verursachen, müssen diese beiden Parameter in den zulässigen Grenzen bleiben.

Netzumschaltbox 63A (= Netzanschlusswert max. 63A Sicherung)

-  max. zulässige Umgebungstemperatur*: 40°C / 25°C
- max. zulässige Durchgangsleistung*: 20KW / 30kW



Im Netzbetrieb wird eine vom öffentlichen Netz bezogene Leistung der Verbraucher durch die Netzumschaltbox „durchgeleitet“. Andererseits kann ein Überschuss an Energie wiederum in das Netz rückgespeist werden. Die mathematische Summe beider Leistungen wird als Durchgangsleistung bezeichnet. Die gemittelte (durchschnittlich zu erwartende) Durchgangsleistung wird auch mit „thermischer Durchgangsleistung“ bezeichnet. Eine momentane Spitzenleistung der Verbraucher/PV-Anlage kann und darf durchaus höher sein!

* Werte abhängig vom Betrieb mit oder ohne Belüftungsventile

9. INBETRIEBNAHME DER NETZUMSCHALTBOX

9.1 Variante mit NA-Schutzrelais/“ENS“ und Quellenumschalter

Das Netz- und Anlagenschutzrelais wird von enwitec electronic GmbH vorparametriert. Alle Netzumschaltboxen erhalten eine einheitliche Parametrierung gemäß der österreichischen

Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen TOR Erzeuger:

Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A und von Kleinsterzeugungsanlagen

ALLGEMEIN

Das Tele-Schutzrelais NA003-M64 erlaubt eine einfache Umparametrierung auf andere Setups für länderspezifische Standards und Richtlinien mittels Parametersätzen, welche unter sogenannten „ID Nummern“ (Identifikationsnummern) geführt werden. Eine Umstellung auf eine andere „ID“ ist in den meisten Fällen völlig ausreichend. Falls der Netzbetreiber zu den jeweiligen Standards abweichende Parameter definieren will, so ist dies auch kein Problem. Das Schutzrelais wird bei Auslieferung NICHT passwortgeschützt, die Kurzanleitung befindet sich im Lieferumfang.

Beachten Sie bei einer Umstellung auf andere Setups, dass unter Umständen in diesen Parametersätzen die Rückmeldungen der Hilfskontakte (Schütze K1,K2) an die Digitaleingänge I1 und I2 nicht standardmäßig als Öffner (normally closed n.c.) hinterlegt sind! Der Fernsteuereingang I3 (über Relais K3) ist dabei IMMER auf Öffner umzuparametrieren, da er in allen Parametersätzen standardmäßig als Schließer hinterlegt ist!

Unter ID **.099** können Sie die Hilfskontakte an I1 und I2 auf „n.c. (normally closed)“ setzen

Unter ID **.114** können Sie den Fernsteuereingang (Relais K3) an I3 auf „n.c. (normally closed)“ setzen

Empfohlene Setups

ID-Nr.	Standard	Land	Bemerkung
803	ÖVE TOR R25 NS ASYNC		Voreinstellung ✓ (Werte abgestimmt mit Netz Niederösterreich)
823	OOE TOR R25 NS ASYNC		Vorgaben Netz Oberösterreich
313	VDE-AR-N 4105:2018 Umr		Allgemein für Deutschland
1220	NA/EEA-NE7 - CH 2020 (Type A)		Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen



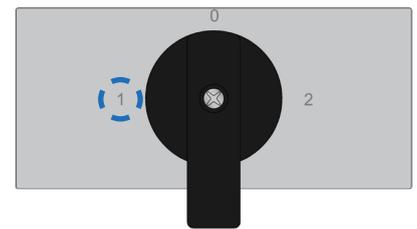
DIE AKTUELLE VERSION DES TELE BENUTZERHANDBUCHS UND DER KURZANLEITUNG FINDEN SIE UNTER:

<https://www.tele-online.com/produkt/na003-m64/>

QUELLENUMSCHALTER

Diese Option beinhaltet ein manuelles Umschalten der **Backup-Lasten**

- Schalterstellung „2“
 - **Normalbetrieb (so einstellen!)**
 - Netzparallelbetrieb bei vorhandenem Netz
 - automatischer Notstrombetrieb über ESS Home 8 oder 10
- Schalterstellung „0“
 - Trennung nur vom ESS Home 8 oder 10
- Schalterstellung „1“
 - Bypassbetrieb* und Trennung vom ESS Home 8 oder 10



*** Falls Ihr Netzbetreiber Aufgrund eines Schadens/Reparatur/Umbaumaßnahme im öffentlichen Netz auf eine Stromversorgung durch ein Notstromaggregat zurückgreift, wird das NA-Schutzrelais diese Netzqualität nicht akzeptieren!**

Das NA-Schutzrelais wird die Netzschütze deaktivieren, der Backup-Betrieb wird eingeleitet obwohl das öffentliche Netz quasi vorhanden ist.

Durch den „Bypassbetrieb“ auf Schalterstellung 1 können auch Ihre Backup-Lasten) durch das Aggregat des Netzbetreibers versorgt werden, da diese dann parallel zu den Standard-Lasten geschaltet werden.

Dies sollten Sie spätestens dann durchführen, wenn eine ausreichende Versorgung der Backup-Lasten durch den direkten Solar- und/oder Batteriebetrieb des LG ESS Home 8 oder 10 nicht mehr gewährleistet ist.

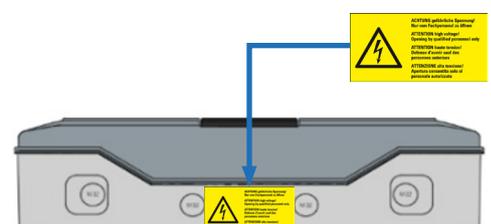
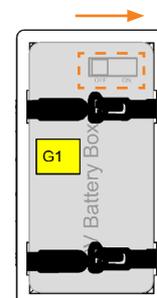
9.2 Allgemeine Inbetriebnahme

Voraussetzungen

- Netzumschaltbox ist fest montiert.
- Alle erforderlichen Leitungen sind korrekt montiert und angeschlossen.
- Alle laut den nationalen/örtlichen Errichtungsbestimmungen vorab durchzuführenden Prüfungen für ortsfeste elektrische Betriebsmittel (z.B. nach DGUV Vorschrift 4) sind abgeschlossen.
- PE zur Haupterdungsschiene ist angeschlossen.
- Alle erforderlichen Isolations- und Funktionsprüfungen sind durchgeführt.
- Nur Variante mit NA-Schutzrelais: Der Netz- und Anlagenschutz ist konform zu den Vorgaben des Netzbetreibers konfiguriert.

Prozedur

- **Führen Sie die erforderliche Prozedur gemäß der LG - Systemdokumentation durch.**
- Schieben Sie den Batterieschalter für die Schwarzstart-Funktion des ESS Home 8 oder 10 auf die „ON“-Position.
- Nach erfolgreicher Inbetriebnahme und Verschraubung des Gehäusedeckels bringen Sie bitte an der Seite des Gehäuses den Aufkleber im Beipack an.



10. NETZUMSCHALTBOX SPANNUNGSFREI SCHALTEN

WARNUNG

1) Eingang Klemmleiste X4 spannungsfrei schalten (ESS Home 8/LG ESS Home 10)

ESS Home 8/LG ESS Home 10 außer Betrieb nehmen (siehe hierzu die Systemdokumentation von LG), Spannungsfreiheit feststellen und gegen Wiedereinschalten sichern!

2) Eingang Klemmleiste X1 spannungsfrei schalten (öffentliches Netz)

Sicherungselemente zwischen öffentlichem Netz und der Netzumschaltbox aussichern, Spannungsfreiheit feststellen und gegen Wiedereinschalten sichern!

 Die Klemmleiste X5 ist lediglich mit einer SELV-Spannung (Schutzkleinspannung 12V mit sicherer Trennung = Safety Extra Low Voltage) beaufschlagt!

11. WARTUNG UND REINIGUNG

Sie sollten die Netzumschaltbox regelmäßig auf Funktion und Sicherheit überprüfen. Beachten Sie hierzu bitte die nationalen Vorgaben, welche länderspezifisch unterschiedlich sind. In Deutschland sind z.B. nach DGUV-Vorschrift 3 §5 elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel in „Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art“ (DIN VDE 0100-712 für PV-Anlagen) EINMAL im Jahr durch eine Elektrofachkraft zu überprüfen!

Die verbauten Fehlerstromschutzschalter (RCCB) sind regelmäßig durch den Anlagenbetreiber auf ihre grundsätzliche Funktion (= „Test-Taste“) zu überprüfen.

Die mitgelieferte 9V-Batterie (Schwarzstart-Funktion) sollte für ca. zehn Jahre Betrieb ausreichen.

Der Batteriewechsel ist einfach durchzuführen: Lösen Sie die beiden Kabelbinder (drücken Sie die Verriegelungslaschen) und dann sehen Sie die Schraube auf der Rückseite des Batteriefachs; lösen Sie diese Schraube und ersetzen Sie die Batterie.

Optische Prüfung

Abhängig vom Aufstellungsort und den Umgebungsbedingungen findet eine mehr oder weniger starke, äußere Verschmutzung statt. Reinigen Sie hier vorsichtig mit einem feuchten Reinigungstuch! Öffnen Sie hierzu nie das Gehäuse und reinigen Sie nur bei geschlossenem Klappdeckel!

12. LAGERUNG

Anforderungen an den Lagerort:

- Ort ist trocken
- Umgebungstemperatur liegt zwischen -25°C und +55°C
- Bei Lagerung bis maximal 24 Stunden darf die Umgebungstemperatur max. +70°C betragen!

13. ENTSORGUNG

Entsorgen Sie die Netzumschaltbox nach den jeweils aktuell geltenden nationalen und internationalen Regelungen und Vorschriften in ihrem Land. Die Netzumschaltbox darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden. In der europäischen Union wird der Umgang mit Elektronikschrott durch die WEEE-Richtlinie geregelt, die z.B. in Deutschland im Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) umgesetzt wird. Recycling- oder Wertstoffhöfe übernehmen die fachgerechte Entsorgung von Elektronikschrott.

Bei der **Entsorgung der Lithium-Batterie**, halten Sie sich bitte entsprechend dem Klasse 9 Lithium-Batterie Gefahrgutlabel der UN3091 an die European „ADR“-SV 670.

14. HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Sämtliche Gewährleistungs- Haftungs- und Schadenersatzansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Transportschäden
- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern oder Reparieren des Produkts
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

15. TECHNISCHE DATEN (KURZFORM)

 Ausführliche technische Daten entnehmen Sie bitte dem **Datenblatt** der jeweiligen Variante!

Zusätzlich anzuwendende Unterlagen

- Installationsanleitung LG ESS Home 8, LG ESS Home 10
- Bedienungsanleitung LG ESS Home 8, LG ESS Home 10
- Bedienungsanleitung ABB Smart Meter
- Handbuch und Kurzanleitung „Tele NA003-M54“

Varianten

ALLE
ALLE
ALLE
mit NA-Schutzrelais/“ENS“

Bitte informieren Sie sich immer aktuell über die neuesten Ausgabestände der Hersteller.

<https://www.lg.com/de/business/energiespeichersystem>

<https://www.tele-online.com/produkt/na003-m64/>

15.1 Variante 10013677 - Allpolig - Standard, ohne FRT

Nennspannung	[VAC]	230/400
Nennfrequenz	[Hz]	50/60
Zulässige Batterie-Wechslerlichter		LG ESS Home 8 / LG ESS Home 10
Zulässige Netzform in der Kundenanlage		TN-C-S/TN-S/TT
Max. prospektiver Kurzschlussstrom	[kA]	10 (ohne Smart Meter)
Max. netzseitige Vorsicherung	gG/gL [A]	63
Max. thermische Durchgangsleistung (3AC) P_{NENN}	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$ [kW]	20 30*
Verluste im Standby-Betrieb	[W]	ca. 14
Klemmen Netz/Lasten/Notstromlasten		Federkraft bis 16(25)mm ²
Klemmen Symo-Hybrid/GEN24		Federkraft bis 6(10)mm ²
zusätzliche Betriebsverluste 25/50/100% von P_{NENN}	[W]	ca. 2/4/13
Betriebstemperaturbereich	[°C]	-5...+40
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	5...95
Schutzklasse (EN 61140)		II
IP-Schutzart (EN 60529)	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$	65 44*
Befestigungsart / Montageort		Wandmontage / Innenbereich
Abmessungen BxHxT	[mm]	340 x 622 x 161
Gewicht	[kg]	ca. 11
Produktstandard (Norm)		Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Energie-Schaltgerätekombinationen Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien
IEC/EN61439-1 (DE: VDE 0660-600-1)		
IEC/EN61439-2 (DE: VDE 0660-600-2)		
IEC/EN61439-3 (DE: VDE 0660-600-3)		

* Beim Betrieb der Netzumschaltbox mit 30kW max. thermischer Durchgangsleistung ist der Einsatz von Belüftungsventilen erforderlich, wodurch sich die Schutzart auf IP44 verringert.

15.2 Variante 10013678 - Dreipolig - Standard, ohne FRT

Nennspannung	[VAC]	230/400
Nennfrequenz	[Hz]	50/60
Zulässige Batterie-Wechslerlichter		LG ESS Home 8, LG ESS Home 10
Zulässige Netzform in der Kundenanlage		TN-C-S/TN-S
Max. prospektiver Kurzschlussstrom	[kA]	10 (ohne Smart Meter)
Max. netzseitige Vorsicherung	gG/gL [A]	63
Max. thermische Durchgangsleistung (3AC) P_{NENN}	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$ [kW]	20 30*
Verluste im Standby-Betrieb	[W]	ca. 10
Klemmen Netz/Lasten/Notstromlasten		Federkraft bis 16(25)mm ²
Klemmen Symo-Hybrid/GEN24		Federkraft bis 6(10)mm ²
zusätzliche Betriebsverluste 25/50/100% von P_{NENN}	[W]	ca. 2/4/13
Betriebstemperaturbereich	[°C]	-5...+40
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	5...95
Schutzklasse (EN 61140)		II
IP-Schutzart (EN 60529)	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$	65 44*
Befestigungsart / Montageort		Wandmontage / Innenbereich
Abmessungen BxHxT	[mm]	340 x 622 x 161
Gewicht	[kg]	ca. 11
Produktstandard (Norm)		Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Energie-Schaltgerätekombinationen Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien
IEC/EN61439-1 (DE: VDE 0660-600-1)		
IEC/EN61439-2 (DE: VDE 0660-600-2)		
IEC/EN61439-3 (DE: VDE 0660-600-3)		

15.3 Variante 10016022 - Dreipolig - Standard, für FRT

Nennspannung	[VAC]	230/400
Nennfrequenz	[Hz]	50/60
Zulässige Batterie-Wechslerlichter		LG ESS Home 8, LG ESS Home 10
Zulässige Netzform in der Kundenanlage		TN-C-S/TN-S
Max. prospektiver Kurzschlussstrom	[kA]	10 (ohne Smart Meter)
Max. netzseitige Vorsicherung	gG/gL [A]	63
Max. thermische Durchgangsleistung (3AC) P_{NENN}	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$ [kW]	20 30*
Verluste im Standby-Betrieb	[W]	ca. 10
Klemmen Netz/Lasten/Notstromlasten		Federkraft bis 16(25)mm ²
Klemmen Symo-Hybrid/GEN24		Federkraft bis 6(10)mm ²
zusätzliche Betriebsverluste 25/50/100% von P_{NENN}	[W]	2/4/13
Betriebstemperaturbereich	[°C]	-5...+40
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	5...95
Schutzklasse (EN 61140)		II
IP-Schutzart (EN 60529)	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$	65 44*
Befestigungsart / Montageort		Wandmontage / Innenbereich
Abmessungen BxHxT	[mm]	340 x 622 x 161
Gewicht	[kg]	ca. 11
Produktstandard (Norm)		Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Energie-Schaltgerätekombinationen Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien
IEC/EN61439-1 (DE: VDE 0660-600-1)		
IEC/EN61439-2 (DE: VDE 0660-600-2)		
IEC/EN61439-3 (DE: VDE 0660-600-3)		

15.4 Variante 10016021 - Dreipolig - inkl. NA-Schutzrelais und Quellenumschalter, für FRT

Nennspannung	[VAC]	230/400
Nennfrequenz	[Hz]	50/60
Zulässige Batterie-Wechslerlichter		LG ESS Home 8, LG ESS Home 10
Zulässige Netzform in der Kundenanlage		TN-C-S/TN-S
NA-Schutzrelais integriert / Vorparametrierung		Tele NA003-M64 / ÖVE TOR R25 NS ASYNC
Prüftrennklemmleiste		ja, mit Prüfbuchsen Ø4mm
Quellenumschalter manuell (Netz/0/Backup)		für Notstromkreise (max. 63A)
Max. prospektiver Kurzschlussstrom	[kA]	10 (ohne Smart Meter)
Max. netzseitige Vorsicherung	gG/gL [A]	63
Max. thermische Durchgangsleistung (3AC) P_{NENN}	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$ [kW]	20 30*
Verluste im Standby-Betrieb	[W]	ca. 13,5
Klemmen Netz/Lasten/Notstromlasten		Federkraft bis 16(25)mm ²
Klemmen Symo-Hybrid/GEN24		Federkraft bis 6(10)mm ²
zusätzliche Betriebsverluste 25/50/100% von P_{NENN}	[W]	ca. 3/5/14
Betriebstemperaturbereich	[°C]	-5...+40
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	5...95
Schutzklasse (EN 61140)		II
IP-Schutzart (EN 60529)	$t_a = 40^\circ\text{C}$ $t_a = 25^\circ\text{C}$	65 44*
Befestigungsart / Montageort		Wandmontage / Innenbereich
Abmessungen BxHxT	[mm]	448 x 842 x 160
Gewicht	[kg]	ca. 16,5
Produktstandard (Norm)		
IEC/EN61439-1 (DE: VDE 0660-600-1)		Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
IEC/EN61439-2 (DE: VDE 0660-600-2)		Energie-Schaltgerätekombinationen
IEC/EN61439-3 (DE: VDE 0660-600-3)		Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien

* Beim Betrieb der Netzs Schaltbox mit 30kW max. thermischer Durchgangsleistung ist der Einsatz von Belüftungsventilen erforderlich, wodurch sich die Schutzart auf IP44 verringert.

UNSERE LEISTUNGEN



PV-ANSCHLUSSTECHNIK

Generatoranschlusskästen, AC/DC Verteilungen,
Schutzbeschaltungen, Monitoring, NA-Schutz



ENERGIESPEICHERLÖSUNGEN

Insel- und Notstromsysteme, Batterieabsicherungen,
Netzumschaltboxen



AUFTRAGSFERTIGUNG

Elektrotechnische Baugruppen, Schaltschrankbau,
Gehäusebearbeitung, Kabelkonfektion, Montage von
komplexen Komponenten bei Stromspeicherlösungen