ANSCHLUSSANLEITUNG FÜR DAS SET · DEUTSCH

3-Phasen-Set 33 kW + 2 × MFUZOP 16 kWh

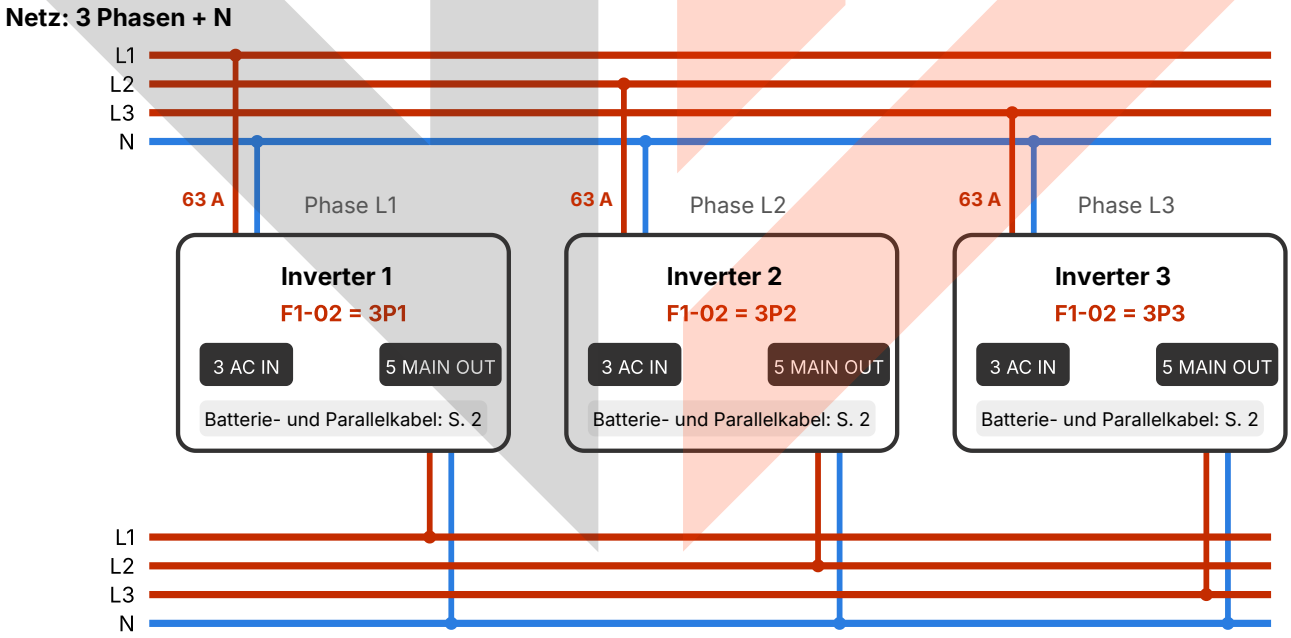
3 × GSIKE 11 kW 48 V und zwei Batterien MFUZOP 51,2 V 314 Ah: Anschluss, Einstellungen und Inbetriebnahme laut den Anleitungen der Hersteller; Entscheidungen des Verkäufers sind mit * gekennzeichnet

Lieferumfang des Sets

	Lieferumfang
Wechselrichter	**3 × GSIKE GSK-11KP-48V-WIFI:** Hybrid, 11 kW, 48 V, WLAN; laut Anleitung bis zu 6 parallel
Leistung	**33 kW** (3 × 11 kW): ein Wechselrichter pro Phase L1, L2, L3, 230 V pro Phase; bis 11 kW auf einer Phase, daher die Last auf die Phasen verteilen*; Anlaufreserve 2 × Nennleistung für 5 s
Solarmodule	jeder Wechselrichter hat 2 PV-Eingänge zu 5500 W (bis 500 V Leerlauf, MPPT 60–500 V, bis 18 A), insgesamt 6 Eingänge und bis 33 kW Module*. Jeder Wechselrichter wird an **seine eigenen** Module angeschlossen
Batterien	**2 × MFUZOP 51,2 V 314 Ah 16,07 kWh** (LiFePO4 16S, laut Produktbeschreibung) parallel: insgesamt **32,14 kWh***, 628 Ah*, **gemeinsam** für alle drei Wechselrichter (das Parallelsystem arbeitet nur mit Batterie); max. Strom jeder Batterie 210 A laut Typenschild (S. 5). BMS-Verbindung: RS485 von Batterie 1 zu Wechselrichter 1, Batterie 2 per Kabel mit Batterie 1*, Pylon-Protokoll* (F2-01 = Li2, S. 2, 4, 5)
Parallelkabel	ein Ring aus drei Wechselrichtern braucht 3 Parallel-Kommunikationskabel (Abbildung der Anleitung, S. 43). Laut Anleitung (S. 37) liegt dieses Kabel dem Parallel-Kit des Herstellers bei, und ein Wechselrichter damit unterstützt den Parallelbetrieb. Prüfen Sie, ob 3 Kabel vorhanden sind und ob alle drei Wechselrichter die Parallelanschlüsse 11 haben (Foto auf S. 2)*

Was die Anleitung sagt. Bis zu 6 Wechselrichter parallel; bei drei Phasen höchstens 4 pro Phase, und das Schema „ein Wechselrichter pro Phase“ ist separat beschrieben: Dieses Set folgt ihm. Das Parallelsystem arbeitet **nur mit angeschlossener Batterie:** alle Wechselrichter an derselben Batteriebank, sonst gehen sie in den Fehlermodus. Der zweite Ausgang (SECOND OUT) funktioniert nur im Einzelsystem, daher kommen die Verbraucher hier nur an den Hauptausgang (MAIN OUT).

AC-Schaltbild

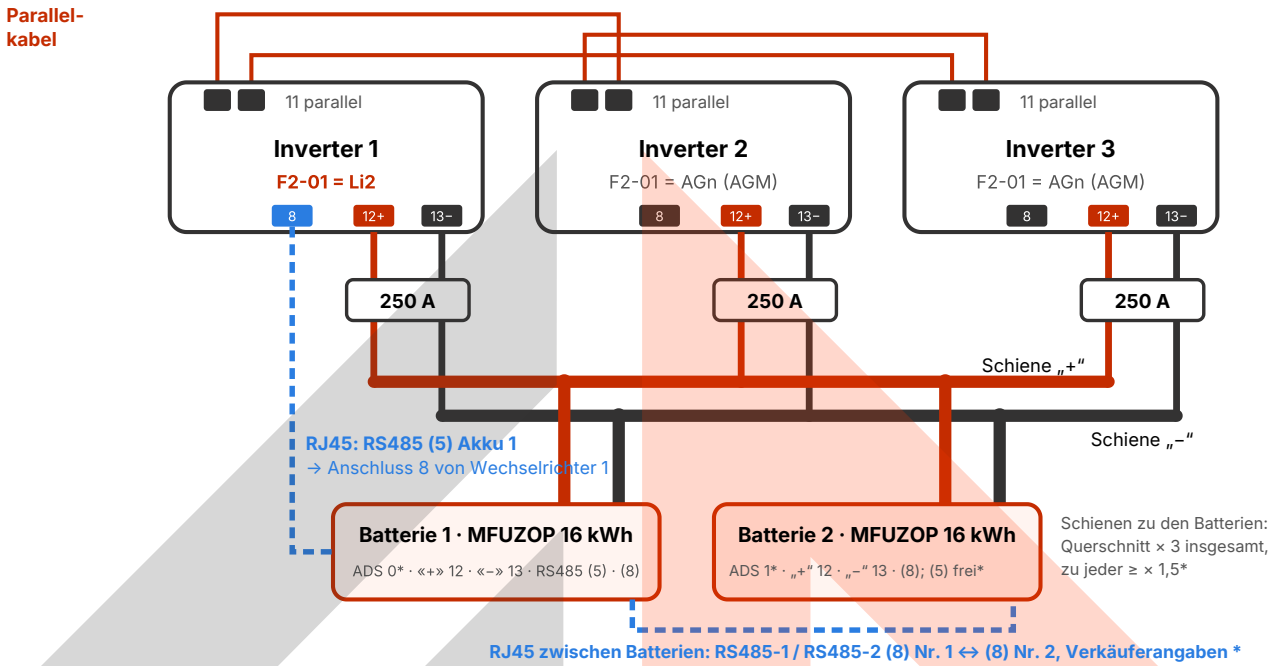


Laut Abbildung der Anleitung „Ein Wechselrichter in jeder Phase“ (S. 43): Netzphase L1 → Eingang AC IN (3) von Wechselrichter 1, eingestellt auf F1-02 = 3P1; L2 → Wechselrichter 2 (3P2); L3 → Wechselrichter 3 (3P3). Jeder Wechselrichtereingang hat seinen eigenen Schutzschalter 63 A. Die Eingangsneutralleiter (AC IN) aller Wechselrichter werden miteinander und mit dem N des Netzes verbunden, die Ausgangsneutralleiter (MAIN OUT) miteinander und mit dem N des Verteilers, getrennt von den Eingangsneutralleitern (Abbildung der Anleitung, S. 43). Die Ausgänge MAIN OUT (5) versorgen die Phasen L1, L2, L3 des Verteilers: 230 V Phase–Neutralleiter, 400 V zwischen den Phasen*. Die Nummern 3 und 5 sind die Einführungen AC IN und MAIN OUT an der Unterseite (Foto auf S. 2). **PE** ist im Schema (wie auch in der Abbildung der Anleitung) nicht dargestellt, aber Pflicht: die Erdungsklemme (4) jedes Wechselrichters an die Erdungsanlage, und an den Klemmen AC IN und MAIN OUT zuerst den Leiter PE (⏚) (Anleitung, S. 7; S. 3, Schritt 2).

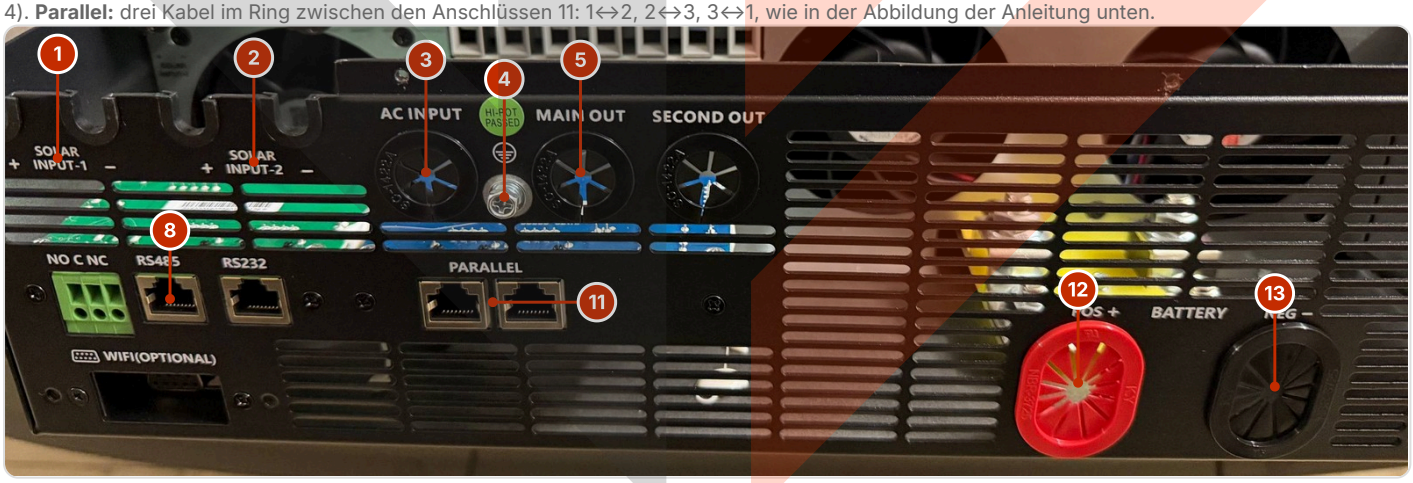
minertech.org · Marke MinerTech® · © 2017–2026, alle Rechte vorbehalten
+38 093 293 93 93 · +38 099 054 40 38 · Spezialist Pavlo Leonidovych · strooks@gmail.com

Batterien, BMS und Parallelkabel

DC- und Kommunikationsschaltbild



Jeder Wechselrichter wird mit eigenen Kabeln über die Einführungen 12 (+) und 13 (–) und seinen eigenen zweipoligen DC-Schutzschalter **250 A / 60 V** an „+“ und „–“ an die **gemeinsamen** Batterien angeschlossen, wie in der Abbildung der Anleitung (oder ein Schutzschalter für das ganze System: 3 × 250 A = 750 A). Die Kabel der Wechselrichter haben **gleiche Länge** und gleichen Querschnitt und treffen sich an einer Sammelschiene oder einem Verbinder; von der Schiene zu den Batterien ist der Querschnitt 3-mal größer (Anleitung, S. 38). **BMS:** Ein RJ45-Kabel vom Anschluss **RS485 (5)** der Batterie 1 geht nur an den Anschluss 8 eines Wechselrichters (hier Wechselrichter 1); an ihm F2-01 = **Li2** (PYLON-Protokoll), die anderen beiden behalten **AGn (AGM),** wie es die Anleitung verlangt (S. 39), sonst Fehler E2. Display der Batterie: Pylon-Protokoll (Abschn. 5.6), ADS-Adressen (3): Batterie 1 1, Batterie 2 2; die Batterien sind mit einem RJ45-Kabel zwischen den Anschlüssen RS485-1 / RS485-2 (8) verbunden, RS485 (5) der Batterie 2 bleibt frei: Der Wechselrichter erhält die Daten beider Batterien über Batterie 1 (Angaben des Verkäufers *, S. 5, Schritte 1, 4). **Parallel:** drei Kabel im Ring zwischen den Anschlüssen 11: 1↔2, 2↔3, 3↔1, wie in der Abbildung der Anleitung unten.



Unterseite jedes Wechselrichters: 1, 2 Eingänge PV1 und PV2; 3 Netzeingang AC IN; 4 Erde; 5 Hauptausgang MAIN OUT; 8 RS485-Anschluss für das BMS; 11 zwei Parallelanschlüsse; 12, 13 Kabeleinführungen Batterie „+“ und „–“. Der zweite Ausgang SECOND OUT funktioniert im Parallelbetrieb nicht.

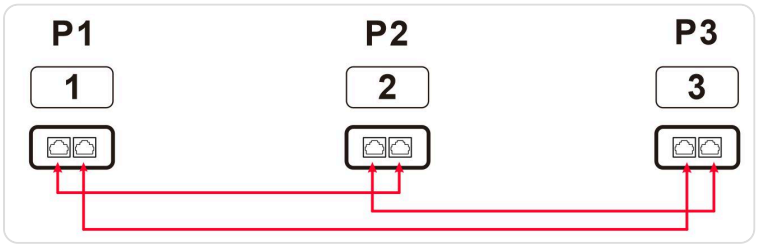


Abbildung aus der Anleitung (S. 43, „Communication Connection“): Parallelkabel zwischen den Wechselrichtern P1, P2, P3; jeder Anschluss 11 ist mit dem Anschluss des Nachbarn verbunden, so entsteht ein Ring aus drei Kabeln.

minertech.org · Marke MinerTech® · © 2017–2026, alle Rechte vorbehalten
+38 093 293 93 93 · +38 099 054 40 38 · Spezialist Pavlo Leonidovych · strooks@gmail.com

Kabel, Schutzschalter und Installation

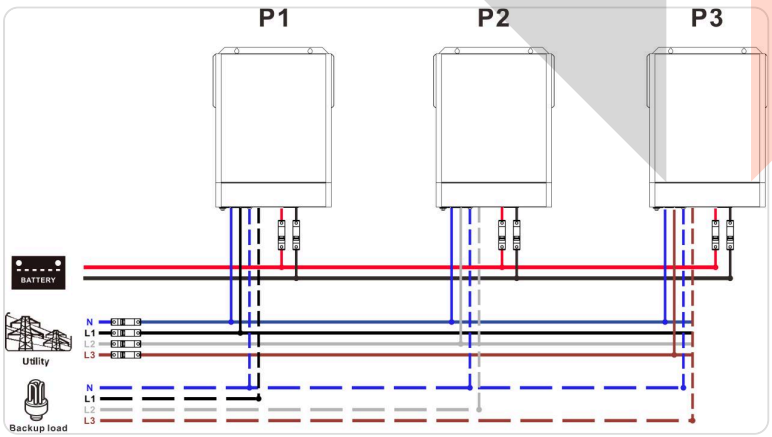
Kabel und Schutzschalter (laut Anleitung)

	Pro Wechselrichter	Für drei Wechselrichter
Batteriekabel	pro Pol: 2 Kabel 50 mm²*; Kabelschuh: Loch 8,4 mm, 37 × 22 mm; Anzugsmoment 10–12 N·m; bis **220 A**	gleiche Länge; Schiene zur Batterie: Querschnitt × 3; Kabel ausgelegt für 3 × 220 = **660 A*;** die zwei Batterien liefern zusammen bis zu 420 A* (S. 5)
Batterieschutzschalter	zweipolig **250 A / 60 V** DC	oder einer mit **750 A** (3 × 250 A); getrennte sind besser: Jeder schützt sein eigenes Kabel*
AC-Kabel	16 mm²*, Anzugsmoment 1,2–1,4 N·m	N-Leiter auf Schiene, davon: Querschnitt × 3
Schalter AC-Eingang	**63 A** am Eingang jedes Wechselrichters	jede Netzphase nur an ihren Wechselrichter
Solarmodule	separater DC-Schutzschalter; bis 500 V, 18 A pro Eingang; 6 mm²*, 1,4–1,6 N·m	ein Strang nur an einen Wechselrichter
Kommunikationskabel	BMS: RJ45 aus dem Wechselrichterkarton (S. 30), nur Wechselrichter 1: Port 8 ← RS485 (5) Batterie 1	zwischen Batterien: RJ45, RS485-1 / RS485-2 (8) Nr. 1 ↔ (8) Nr. 2, Verkäuferangaben * (S. 5)
Batteriekapazität	—	die Anleitung empfiehlt **1200 Ah** (48 V) für drei; die zwei Batterien haben 628 Ah* (S. 5)

Reihenfolge der Installation

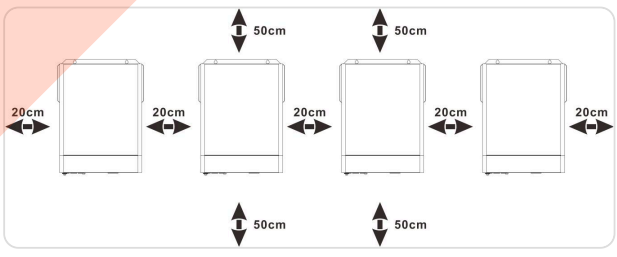
1. Hängen Sie die Wechselrichter an eine Beton- oder andere nicht brennbare Wand **auf gleicher Höhe,** Abstände 20 cm seitlich und 50 cm oben und unten (Abbildung unten). Alle Schutzschalter aus.
2. Erde (4) jedes Wechselrichters an eine feste Erdungsanlage; an den AC-Klemmen zuerst den Leiter ⏚ (PE) anschließen, dann L und N.
3. Batterien: **zuerst** ausgeschaltet ADS (3) einstellen: Batterie 1 = 0, Batterie 2 = 1 (S. 5, Schritt 1)*, dann Spannung jeder einzeln (S. 5, Schritt 2)*. Einführungen 12 (+) und 13 (–) des Wechselrichters über eigenen Schutzschalter 250 A an die Sammelschienen, von dort an „+“ (12) und „–“ (13) beider Batterien (bei ungleicher Spannung nur eine, S. 5, Schritte 2–5)*. Polarität mit Prüfgerät*.
4. Parallelkabel im Ring zwischen den Anschlüssen 11: 1↔2, 2↔3, 3↔1.
5. BMS: RJ45 von RS485 (5) Batterie 1 in Port 8 Wechselrichter 1; Batterie 1 ↔ Batterie 2: RJ45 zwischen Ports 8 (S. 5)*.
6. Netz: L1 → AC IN (3) von Wechselrichter 1, L2 → Wechselrichter 2, L3 → Wechselrichter 3, jeweils über einen eigenen Schutzschalter 63 A; Eingangsneutralleiter miteinander und mit dem N des Netzes verbunden.
7. Verbraucher: MAIN OUT (5) der Wechselrichter 1, 2, 3 → Phasen L1, L2, L3 des Verteilers; Ausgangsneutralleiter miteinander und mit dem N des Verteilers verbunden (getrennt vom Eingangsneutralleiter). Die Verbraucherschutzschalter bleiben vorerst aus.
8. PV: jeder Wechselrichter an seine eigenen Module (Eingänge 1, 2) über einen separaten DC-Schutzschalter; nach Schritt 5 der Inbetriebnahme einschalten*.

Schema der Anleitung: ein Wechselrichter je Phase



Anleitung, S. 43: BATTERY = gemeinsame Batterie, Utility = Netz, Backup load = Verbraucher; P1–P3 = Wechselrichter L1–L3.

Abstände



Anleitung, S. 37: 20 cm seitlich, 50 cm oben und unten, auf gleicher Höhe.

Einstellungen, Inbetriebnahme und Codes

Einstellungen für drei Phasen

Programm	Was es ist	Was wählen
F1-02	Ausgangsmodus	Wechselrichter 1: **3P1** (Phase L1), Wechselrichter 2: **3P2,** Wechselrichter 3: **3P3;** nicht SiG (einzeln) und nicht PAL (parallel auf einer Phase)
F2-01	Batterietyp	**Li2** (Protokoll PYLON US2000) nur an Wechselrichter 1 mit dem BMS-Kabel; die anderen beiden **AGn (AGM),** Standard (Anleitung, S. 39). Die Anleitung sagt nicht, ob 2 und 3 BMS-Daten erhalten; wenn nicht, schalten sie nach Spannung ab (F2-07 44,0 V, S. 18; AGM-Tabelle bis 41,6 V, S. 34), unterhalb des Batterieschutzes von 43,2 V*: Das BMS würde dann die gemeinsamen Batterien trennen, und alle drei Phasen fallen aus*. Daher an 2 und 3 zuerst F2-05 = **48,2 V,** dann F2-07 = **46,2 V*** (Regel auf S. 32: Schutz + 3 V, dann + 2 V; das Menü erlaubt dies bei AGn, S. 18)
F2-09 / F2-10	Ladestrom: Sonne + Netz / nur Netz	Standard im Parallelbetrieb 30 A / 30 A. Hier an jedem F2-09 = **60 A*,** F2-10 = 30 A, insgesamt bis 180 A*, ≈ 90 A pro Batterie* (innerhalb von 60–100 A laut Produktbeschreibung). Bei Wechselrichter 1 (Li2) kann das BMS den Ladestrom vorgeben (S. 30): S. 5, Schritt 6
F1-11	Zweiter Ausgang (OP2)	im Parallelbetrieb fest auf „deaktiviert“
F0-02 / F0-03	Energiesparmodus / Bypass bei Überlast	im Parallelbetrieb nur „aus“ / nur „ein“

Menü: ENTER 3 s halten für die Gruppen F0–F4; UP / DOWN zur Wahl von Gruppe, Programm, Wert; ENTER zum Bestätigen, ESC zurück.

Inbetriebnahme des Systems (Abschnitt „Commissioning“)

1. Prüfen Sie alle Verbindungen, einschließlich Erde (4) und PE an den AC-Klemmen*. Verbraucherschutzschalter offen, Neutralleiter aller Wechselrichter verbunden. Phasenfolge des Netzes L1, L2, L3 prüfen* (Phasen nur im spannungsfreien Zustand tauschen*).
2. Schalter Power on/off aller Wechselrichter auf OFF. ADS-Adressen eingestellt* (S. 5, Schritte 1, 5). Beide Batterien einschalten (bei unterschiedlichen Spannungen eine, S. 5, Schritte 2–5*): Schutzschalter (15), Taste (14), dann die Batterieschutzschalter der Wechselrichter: Displays leuchten, Ausgänge aus; nur so werden die Einstellungen gespeichert (Anleitung, S. 46). An jedem F1-02, F2-01, F2-09, F2-10 laut Tabelle einstellen (an 2 und 3 außerdem F2-05, F2-07*); liegt Ausgangsspannung an, den Wechselrichter ausschalten.
3. Schalten Sie alle Wechselrichter mit den Schaltern Power on/off ein. Das System bestimmt Master und Slaves selbst: Am Master blinkt das Symbol „P“ auf dem Display, an den Slaves leuchtet es dauerhaft.
4. AC-Eingangsschutzschalter einschalten, am besten alle gleichzeitig. Erkennen die Wechselrichter das Netz, arbeiten sie wie gewohnt.
5. Gibt es keine Fehlermeldungen, ist das System installiert („Li“ blinkt an Wechselrichter 1, S. 5, Schritt 6). PV-DC-Schutzschalter einschalten (S. 3, Schritt 8)*, erst wenn beide Batterien angeschlossen sind (S. 5, Schritt 5)*.
6. Verbraucherschutzschalter einschalten: Das System beginnt, die Verbraucher zu versorgen.

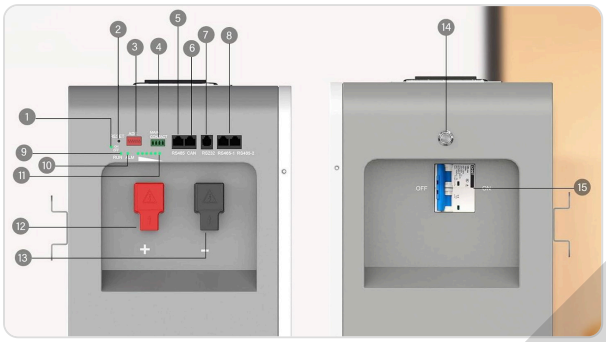
Codes des Parallelsystems

Code	Bedeutung	Was zu tun ist
E0 / E1	Master- / Synchronisationsdaten verloren	Parallelkabel prüfen (Ring zwischen den Anschlüssen 11) und den Wechselrichter neu starten
E2	inkompatibler Batterietyp	Li2 in F2-01 nur an Wechselrichter 1 (mit dem BMS-Kabel), AGn (AGM) an den anderen
E3	unterschiedliche Firmware-Versionen	auf dem Hauptbildschirm DOWN halten und die Firmware-Versionen aller drei vergleichen; wenn sie abweichen, an den Verkäufer wenden
0E	Warnung: CAN-Verbindung zwischen den Wechselrichtern verloren	Parallelkabel prüfen, neu starten
1E	Warnung: unterschiedlicher Ausgangsmodus	Wechselrichter ausschalten (Power on/off OFF), F1-02 prüfen (3P1 / 3P2 / 3P3) und wieder einschalten
2E	Warnung: ungleiche Batteriespannung der Wechselrichter	alle Wechselrichter an den gemeinsamen Batterien; Batteriekabel gleicher Länge und gleichen Materials

minertech.org · Marke MinerTech® · © 2017–2026, alle Rechte vorbehalten
+38 093 293 93 93 · +38 099 054 40 38 · Spezialist Pavlo Leonidovych · strooks@gmail.com

ANSCHLUSSANLEITUNG FÜR DAS SET

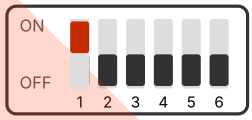
Zwei Batterien MFUZOP 16 kWh: Anschluss und BMS



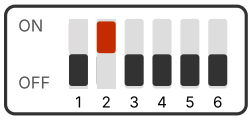
Panel der Batterie MFUZOP

Schema des Herstellers: 1 Anzeige ON/OFF, 2 RESET, 3 ADS-Adressschalter, 4 potenzialfreier Kontakt MAIN CONTACT, 5 RS485, 6 CAN, 7 RS232, 8 RS485-1 / RS485-2, 9 / 10 LEDs RUN / ALM, 11 Ladestand, 12 Klemme „+“, 13 Klemme „–“, 14 Ein-Taste, 15 Schutzschalter.

Batt. 1: DIP 1 = ON = Adr. 1*



Batt. 2: DIP 2 = ON = Adr. 2 *



	2 × MFUZOP 51,2 V 314 Ah
Kapazität, Strom	**32,14 kWh*** (2 × 16,07), 628 Ah*; max. **210 A** Laden und Entladen je Batterie laut Typenschild, zusammen bis 420 A* (≈ 21,5 kW aus den Batterien*)
Link zum Wechselrichter	Schritt 4; Wechselrichter 1: **Li2.** Pylon-Protokoll im Display jeder Batterie (Batterieanleitung, 5,6).
ADS (3)	Batterie 1: DIP 1 = ON (Adresse 1); Batterie 2: DIP 2 = ON, Rest OFF (Adresse 2); Batterieanleitung, 4,5
Aus der Produktbeschreibung	LiFePO4 16S; Laden (empfohlen) 56,8–57,6 V, 60–100 A; Standard-Entladestrom 157 A, BMS 200 A; Überladeschutz 58,4 V, Tiefentladung 43,2 V (nicht aus Herstellerquellen)

Anschluss der Batterie an das System

1. Beide Batterien aus (Schutzschalter (15) OFF). Im ausgeschalteten Zustand, vor dem Einschalten*, ADS (3) einstellen: **Batterie 1:** Adresse 1, **Batterie 2:** Adresse 2 (Schema oben, Angaben des Verkäufers *).
2. **Vor dem Zusammenschalten der Batterien** (S. 3, Schritt 3): jede einzeln einschalten (Schutzschalter (15), Taste (14)), Klemmen 12 und 13 mit einem Prüfgerät messen, ausschalten (15). Max. Differenz 0,5 V*; ist sie größer, vorerst nur eine an die Schienen (Schritt 5)*.
3. Von den gemeinsamen Schienen (S. 2): „+“ → „+“ **(12),** „–“ → „–“ **(13)** jeder Batterie, identische Kabel*. Querschnitt von den Schienen insgesamt: ×3 des Wechselrichterkabels (S. 38), zu jeder: ≥ ×1,5*.
4. Kommunikation (Verkäuferangaben *): **RS485 (5)** Batterie 1 (links, neben CAN (6)) → Port **8 von Wechselrichter 1:** RJ45 aus dem Wechselrichterkarton (S. 30). Batterie 1 ↔ Batterie 2: RJ45 zwischen **RS485-1 / RS485-2 (8)** rechts, beliebiger der zwei Ports; RS485 (5) von Batterie 2 bleibt frei. Der Wechselrichter sieht beide Batterien über Batterie 1*. Pinbelegungen fehlen in den Quellen.
5. Einschalten (S. 4, Schritt 2): Wechselrichter Power on/off OFF, an der Batterie Schutzschalter (15), Taste (14). **Bei unterschiedlichen Spannungen** (Angaben des Verkäufers *): nur Batterie 1 an den Schienen (Adresse 1, RS485 (5) → Wechselrichter 1), Kabel zwischen den Anschlüssen 8 abziehen (Anschlüsse 8 frei); Netz ein, PV aus (Laden 3 × 30 A = 90 A*), vollständig laden (Anzeige (11)). Alles ausschalten (Verbraucher, AC, Power on/off, Schutzschalter 250 A und (15)); Batterie 1 von den Schienen, Batterie 2 an die Schienen, im ausgeschalteten Zustand Adresse 1, RJ45 von Wechselrichter 1 in RS485 (5) der Batterie 2; genauso laden. Alles ausschalten: Batterie 2 Adresse 2, RJ45 von Wechselrichter 1 zurück in RS485 (5) der Batterie 1 (RS485 (5) der Batterie 2 frei), Kabel zwischen den Anschlüssen 8 wieder einstecken; Spannungen prüfen (Schritt 2), beide anschließen, dann PV*.
6. F2-01 prüfen (Wechselrichter 1 **Li2,** 2 und 3 AGn), F2-09, F2-10, an 2 und 3 F2-05, F2-07 (S. 4). Die Verbindung funktioniert, wenn **„Li“** an Wechselrichter 1 blinkt und Batteriedaten angezeigt werden (Anleitung des Wechselrichters, S. 24): max. Ladespannung und -strom vom BMS (Punkt 13), SOC (Punkt 15); sonst **4B** (S. 27): RJ45-Kabel, ADS und F2-01 prüfen, dann an den Verkäufer wenden *. Das BMS kann den Ladestrom von Wechselrichter 1 vorgeben (S. 30): Zeigt Punkt 13 über 60 A, F2-09 an den Wechselrichtern 2 und 3 senken: Punkt 13 + 2 × F2-09 ≤ 200 A*.

Wichtig zur Leistung. Laut Typenschild liefern die zwei Batterien bis zu **420 A*** (≈ 20 kW am Ausgang*), und der Standard-Entladestrom laut Produktbeschreibung beträgt 157 A pro Batterie: dauerhaft ≈ 15 kW* (2 × 157 A × 51,2 V × Wirkungsgrad 94 %); die drei Wechselrichter liefern 33 kW. Ohne Netz die Last oberhalb der Solarleistung auf ≈ 15 kW* halten; die vollen 33 kW mit Netz (F1-01 = SUB, Standard)*. Die Batterien lassen sich mit Programm **F2-25** (Anleitung, S. 20) vor Überstrom schützen: ≈ 105 A an jedem* (3 × 105 ≈ 2 × 157 A*); ist der Entladestrom höher, stoppt der Wechselrichter das Entladen und geht in Bypass (mit Netz) oder Standby (ohne Netz fällt der Ausgang dieser Phase aus*), daher ohne Netz die Last pro Phase oberhalb der Solarleistung auf ≈ 5 kW* halten. Löst der Entladeschutz der Batterien aus, fallen alle drei Phasen aus*: an den Wechselrichtern 2 und 3 Abschaltung F2-07 = 46,2 V* (S. 4); unter hoher Last die Batterien nicht unter ≈ 20 % SOC entladen*. Mehr Kapazität: Batterien parallel* (bis 15).

minertech.org · Marke MinerTech® · © 2017–2026, alle Rechte vorbehalten
+38 093 293 93 93 · +38 099 054 40 38 · Spezialist Pavlo Leonidovych · strooks@gmail.com