ANSCHLUSSANLEITUNG FÜR DAS SET · DEUTSCH

3-Phasen-Set 19,5 kW + MFUZOP 16 kWh

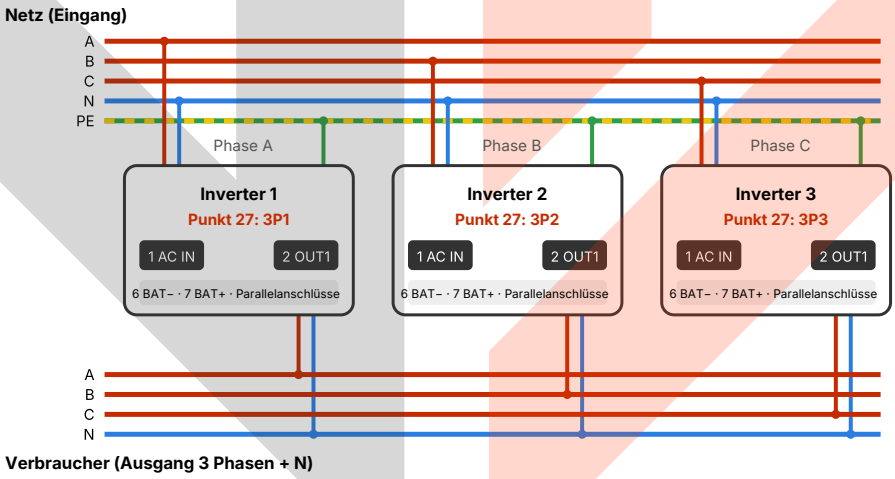
3 × POWGROW SMS-6.5KP 48 V und Batterie MFUZOP 51,2 V 314 Ah: Anschluss, Einstellung und Inbetriebnahme laut den Anleitungen der Hersteller; * = Empfehlung, Berechnung oder Angabe des Verkäufers

Lieferumfang des Sets

	Lieferumfang
Wechselrichter	**3 × POWGROW SMS-6.5KP:** Hybrid-Wechselrichter 6,5 kW, 48 V, Parallelversion (KP), WLAN (Modul laut Produktbeschreibung; im Datenblatt ist WLAN optional)
Leistung	**19,5 kW** Nennleistung (3 × 6,5 kW), ein Wechselrichter pro Phase; im Parallelbetrieb 95 % (Datenblatt) ≈ **18,5 kW*;** pro Phase höchstens ≈ **6,2 kW*** (6,5 kW × 95 %): Verteilen Sie die Last auf die Phasen*
Batterie	**MFUZOP 51,2 V 314 Ah 16,07 kWh** (LiFePO4 16S, laut Produktbeschreibung): eine, **gemeinsam** für alle drei Wechselrichter (Entscheidung des Verkäufers*; die Anleitung empfiehlt eine Batterie von mindestens 200 Ah, Abschn. 3.5.1, ohne anzugeben, ob pro Wechselrichter oder pro System); max. Lade-/Entladestrom **210 A** laut Typenschild (Ausgang kurzzeitig ≈ 10 kW*, dauerhaft ≈ 7 kW*, S. 3); BMS-Kabel (RS485) zu Wechselrichter 1, Protokoll Pylon (wird am Batteriedisplay gewählt, Abschn. 5.6)
Solarmodule	nicht im Set enthalten; jeder Wechselrichter hat einen eigenen PV-Eingang (laut Datenblatt bis 27 A / 9000 W); ein Modulstrang darf nicht an mehrere Wechselrichter angeschlossen werden
Parallelkabel	1 Ethernet-Kabel für die Parallelverbindung liegt jedem Wechselrichter bei (Datenblatt); Verbindungen im Ring: 3

Was die Anleitung zu drei Phasen sagt. Bis zu 9 Wechselrichter parallel; für drei Phasen muss jede Phase mindestens **einen funktionierenden Wechselrichter** haben (hier je einen). Hat das System Batterien, werden alle Wechselrichter an **dieselben** Batterien angeschlossen; die Anleitung empfiehlt eine gemeinsame Kupferschiene. Ein Parallelsystem kann auch ohne Batterien und Netz arbeiten, die Ausgangsleistung ist dann jedoch geringer.

AC-Schaltbild



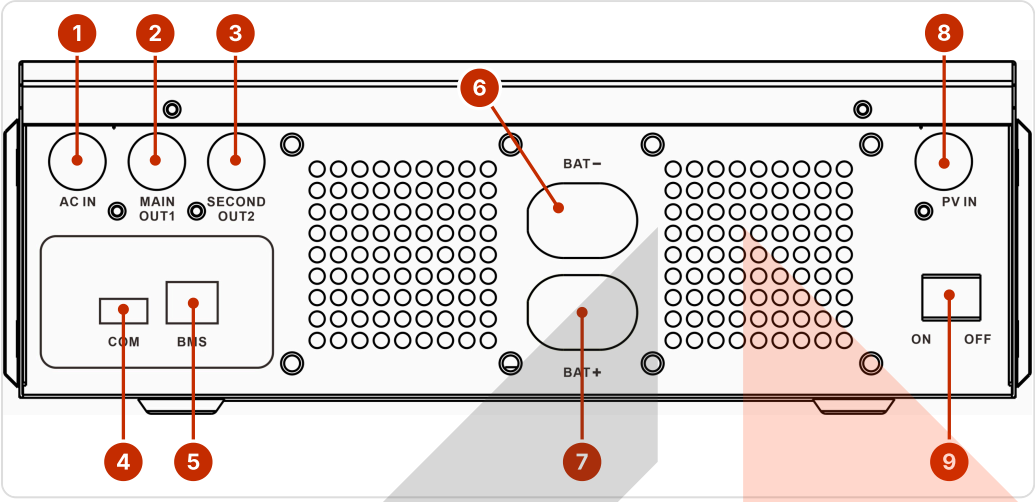
Laut Abbildung 5.2 der Anleitung: Netzphase A → AC IN von Wechselrichter 1 (3P1), B → Wechselrichter 2 (3P2), C → Wechselrichter 3 (3P3); die Neutralleiter der AC IN werden miteinander und mit dem N des Netzes verbunden, die Neutralleiter der OUT1 miteinander und mit dem N der Verbraucher; N von Eingang und Ausgang nicht verbinden (Abschn. 3.3). **L und N nicht vertauschen** (mit einem Prüfer kontrollieren): Im Parallelbetrieb würde das einen Kurzschluss des Netzes verursachen (Abschn. 3.3; Datenblatt). Der **PE** (gelb-grün) jedes Wechselrichters geht an die Erdungsschraube an der Seite (11, S. 2) und an die PE-Schiene; er wird **zuerst** angeschlossen (Abschn. 3.3). Die Ausgänge OUT1 versorgen die Verbraucherphasen A, B, C. Wenn Sie OUT2 nutzen, werden diese auf dieselbe Weise getrennt von OUT1 angeschlossen. Die Nummern 1, 2, 6, 7 sind Anschlüsse an der Unterseite (S. 2).

Schutz

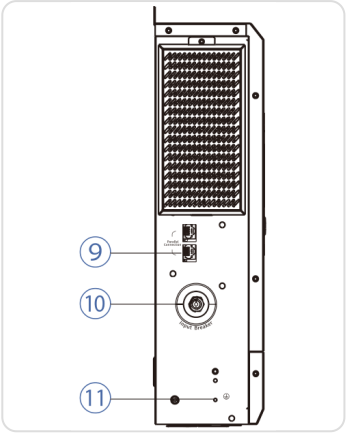
- Schließen Sie die AC- und PV-Kabel bei geöffneten Schutzschaltern an; schalten Sie keinen Schutzschalter ein, bevor alle Verbindungen hergestellt sind; prüfen Sie die PV-Polarität mit einem Multimeter (Anleitung, S. 7, 10).
- Im Parallelsystem ist der AC-Eingangsschutzschalter ein Fehlerstromschutzschalter (RCD / RCBO) mit einem Fehlerstrom von **300 mA.**
- Für jeden Wechselrichter: AC-Schutzschalter **40 A /** Kabel 6 mm² am Eingang; Batterie: Kabel 25 mm², Absicherung 150 A (Empfehlungen für einen Wechselrichter; die Anleitung rät, die Schutzschalter unter Berücksichtigung der Anzahl der Wechselrichter zu bemessen).
- Die Kabel von den Batterien zu den Wechselrichtern sind in Material, Querschnitt und Länge identisch.

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

Parallelanschlüsse und -kabel



Unterseite (Abbildung aus der Anleitung, Abschnitt 3.5.2): 1 AC IN, 2 MAIN OUT1, 3 SECOND OUT2, 4 COM (WLAN), 5 BMS, 6 BAT−, 7 BAT+, 8 PV IN, 9 ON/OFF.



Seitenwand (KP-Datenblatt, eigene Nummerierung): 9 — Parallelanschlüsse, 10 — AC-Eingangsschutzschalter, 11 — PE.

Parallel-Kommunikationskabel im Ring

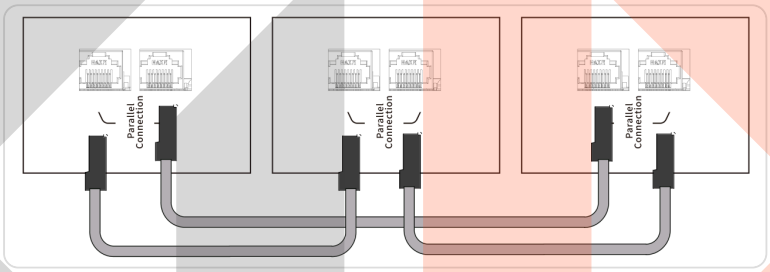


Abbildung aus der Anleitung (Abschnitt 5.3): 3 Wechselrichter. Das Kabel wird in einen beliebigen Parallelanschluss gesteckt; Phase und Reihenfolge spielen keine Rolle, die Verbindung muss aber einen **Ring** bilden (1→2→3→1). Verlegen Sie die Kommunikationskabel getrennt von den Leistungskabeln, mindestens 5 cm entfernt. Das BMS-Kabel geht nur an **einen** Wechselrichter (Abschn. 5.4): hier vom RS485-Anschluss der Batterie (5) zum Anschluss 5 BMS von **Wechselrichter 1** (S. 4). WLAN (Abschn. 5.6): Ein Modul an einem Wechselrichter überträgt die Daten des ganzen Systems; Module an allen drei übertragen jeweils ihre eigenen Daten; mit Modulen an zwei von drei überträgt der dritte keine Daten.

Reihenfolge der Einrichtung (Abschnitt 5.5)

1. Prüfen Sie die Verdrahtung (Batterie laut S. 4, Schritte 1–3): alle Schutzschalter (PV, AC-Eingang, AC-Ausgang, Batterie) offen; PE aller Wechselrichter angeschlossen (S. 1); Neutralleiter der AC IN miteinander verbunden, Neutralleiter der OUT1 miteinander, N von Eingang und Ausgang nicht verbunden; L und N an AC IN und OUT1 nicht vertauscht (Prüfer; Abschn. 3.3).
2. Die Schalter **ON/OFF** (9 an der Unterseite) aller Wechselrichter stehen auf OFF. Schalten Sie die Batterie MFUZOP ein (S. 4): Schutzschalter (15) und Ein-Taste (14), dann den DC-Schutzschalter ≤ 210 A* am Batteriekabel (falls vorhanden; S. 4, Schritt 2), dann die Batterieschutzschalter der Wechselrichter, damit die Wechselrichter Strom bekommen.
3. Das Netz ist noch nicht angeschlossen (AC-Eingangsschutzschalter offen, Schritt 1), daher: Schalten Sie den Wechselrichter mit dem Schalter ON/OFF ein, warten Sie auf das Display und stellen Sie ihn auf OFF; das Display leuchtet noch eine Zeit lang.
4. Solange ON/OFF auf OFF steht (sonst lassen sich die Einstellungen nicht speichern: Anleitung, 5.5.1), stellen Sie laut S. 3 ein: **27 =** 3P1 / 3P2 / 3P3, **03 = GPB** (oder PGB), **17 = FEL, 19 = 46 V*, 07 / 06 = 30 A*, 04 = UPS;** am Wechselrichter 1 (BMS-Kabel) zusätzlich **44 = PYL, 45 = AtO,** an den Wechselrichtern 2 und 3: **44 = OFF*;** 28 = AtO, 30 = OFF, 12 / 25 = OFF sind Werkseinstellungen, prüfen Sie sie.
5. Wiederholen Sie die Schritte 3–4 an jedem Wechselrichter.
6. Schalten Sie ON/OFF an den Wechselrichtern ein, dann die PV- und AC-Eingangsschutzschalter. Die Verbraucherschutzschalter folgen nach den Prüfungen (Schritt 7 und S. 4, Schritt 6): Die Anleitung rät, zuerst das ganze System zu starten, um Überlast zu vermeiden.
7. Prüfen Sie die Phasenfolge (04 = UPS aus Schritt 4). Zeigt das Display, dass sich das Netz nicht zuschaltet: Schalten Sie die AC-Eingangsschutzschalter und die Netzeinspeisung davor aus (Anleitung, S. 7), vergewissern Sie sich, dass keine Spannung anliegt, tauschen Sie zwei Phasen am Systemeingang und schalten Sie wieder ein. Schaltet sich das Netz normal zu, kann 04 auf APP geändert werden: ON/OFF auf OFF, 04 ändern und ON/OFF wieder einschalten.

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

Dreiphasige Einstellungen

Menüpunkte für drei Phasen

Punkt	Auf dem Display	Was wählen
27	PAn	Wechselrichter Phase A: **3P1,** Phase B: **3P2,** Phase C: **3P3.** Steht auch nur einer auf SIG: Fehler **24;** fehlt einer der Modi 3P1–3P3: **24** an allen.
28	Pld	**AtO** (automatisch, Standard) oder 1–9; dieselbe Nummer an zwei Wechselrichtern ergibt Fehler 19.
30	POP	**OFF** (Standard), wenn eine Batterie vorhanden ist. ON: Parallelbetrieb nur mit Solar, ohne Batterie.
03	OPP	**GPB:** Netz zuerst (Standard) oder PGB: Solar zuerst. **Wählen Sie nicht PBG oder MKS*:** Dabei versorgt die Batterie die Last auch bei vorhandenem Netz (siehe unten).
04	nOd	**UPS:** zur Prüfung der Phasenfolge; schaltet sich das Netz normal zu, APP oder UPS.
12 / 25	PuS / StE	Energiesparmodus und Sanftanlauf funktionieren im Parallelbetrieb nicht: **OFF.**
17	bAt	**FEL** (LiFePO4 16S, laut Produktbeschreibung); für die Kommunikation mit dem BMS verlangt die Anleitung LIT oder FEL (Abschn. 3.5.2). Werksspannungen FEL: Laden 55,2 V (20), Erhaltung 54,4 V (21), Abschaltung 42 V (19; hier 46 V*). Wechselrichter 1 übernimmt die Ladespannungen aus den BMS-Daten; die Wechselrichter 2 und 3 arbeiten mit diesen Einstellungen (Hinweise zu den Punkten 20, 21). Aus der Produktbeschreibung von MFUZOP: empfohlene Ladespannung 56,8–57,6 V (Überladeschutz 58,4 V), Tiefentladeschutz 43,2 V; die werkseitigen 55,2 V sind niedriger, daher belassen wir sie, mit Reserve bis 58,4 V*.
19	bAU	Abschaltung bei Batterieentladung: **46 V*** (FEL-Standard 42 V, Bereich 40–48 V) an allen drei. Die Wechselrichter 2 und 3 schalten nur nach Spannung ab (Wechselrichter 1 auch nach SOC, Punkt 46: 20 %); der Tiefentladeschutz der Batterie liegt bei 43,2 V (laut Produktbeschreibung): Mit 46 V stoppen die Wechselrichter, bevor das BMS die Batterie abschaltet*.
44	bnS	Wechselrichter 1 (BMS-Kabel): **PYL** (PYLON, RS485) Batteriedisplay: protocol setting → RS485-PCS → Pylon → Set (Abschn. 5.6 der Batterieanleitung*). Wechselrichter 2 und 3: **OFF** (Standard)* oder PYL, wenn 44 mit Wechselrichter 1 synchronisiert (S. 4, Schritt 5)*
45	bnI	Wechselrichter 1: **AtO** (automatisch, Standard)
07 / 06	nCC / tCC	Max. Ladestrom / aus dem Netz: **30 A / 30 A** an jedem Wechselrichter* (werkseitig 100 A / 60 A), insgesamt bis 90 A*, innerhalb der empfohlenen 60–100 A (laut Produktbeschreibung) und 210 A laut Typenschild der Batterie. 07 begrenzt auch das Laden aus Solar: insgesamt ≈ 90 A × 51,2 V ≈ 4,6 kW*

Menü öffnen: ENTER 2 s halten, UP / DOWN zur Wahl des Punkts, ENTER, dann UP / DOWN für den Wert, ENTER zum Speichern, ESC zum Verlassen. Die Punkte dieser Tabelle werden eingestellt, während der Schalter ON/OFF auf OFF steht (Anleitung, 5.5.1, Hinweis 1; S. 2, Schritt 4), danach wieder auf ON (5.5.1, Schritt 6). Das System bestimmt Master- und Slave-Wechselrichter selbst; nach Einrichtung des Parallelsystems übernehmen die anderen Wechselrichter Änderungen weiterer Parameter an einem Wechselrichter automatisch (Anleitung, 5.5.1, Hinweis 3), daher prüfen Sie die Punkte 19 und 44 laut S. 4, Schritt 5.

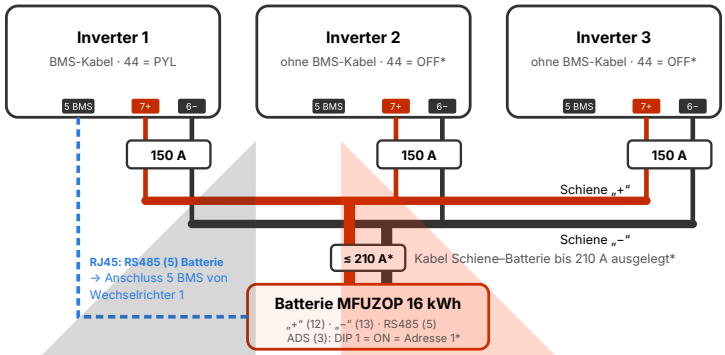
Parallelcodes: 19: gleiche Nummer (ID); 20: Kommunikationsfehler; 21 / 22 / 23: unterschiedliche Batteriespannung / Netzspannung / Frequenz zwischen den Wechselrichtern; 24: unterschiedliche Parallelmodi, Phasenausfall oder ein Wechselrichter im Modus SIG; 25: Verlust der Ausgangssynchronisation. Warnung **ALA 56:** keine Kommunikation mit dem BMS (S. 4).

Wichtig zur Leistung. Entladestrom der Batterie für das ganze System: bis **210 A** laut Typenschild; laut Produktbeschreibung BMS 200 A, Standard 157 A. Drei Wechselrichter: 19,5 kW Nennleistung, im Parallelbetrieb 95 % (Datenblatt) ≈ 18,5 kW*. Bei Netzausfall kommt die gesamte Last aus der Batterie: Halten Sie sie über der Solarerzeugung dauerhaft bis ≈ **7 kW*** (157 A × 46–51,2 V × Wirkungsgrad bis 94 %), kurzzeitig bis ≈ **10 kW*** (210 A × 51,2 V × 94 %; bei 46 V ≈ 9 kW*): Bei höherem Strom kann das BMS die Batterie abschalten*. ≈ 18,5 kW* (≈ 6,2 kW* pro Phase) nur, solange das Netz da ist und Punkt **03 = GPB** (Standard) oder PGB; **wählen Sie nicht PBG oder MKS*** (Punkt 03 oben). Mehr aus der Batterie nur mit einer weiteren Batterie parallel* (laut Typenschild bis 15; vor dem Anschließen müssen die Spannungen gleich sein, laden Sie daher jede einzeln*; ADS-Adresse der zweiten Batterie und Kabel zwischen den Batterien: S. 4, Angaben des Verkäufers*).

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

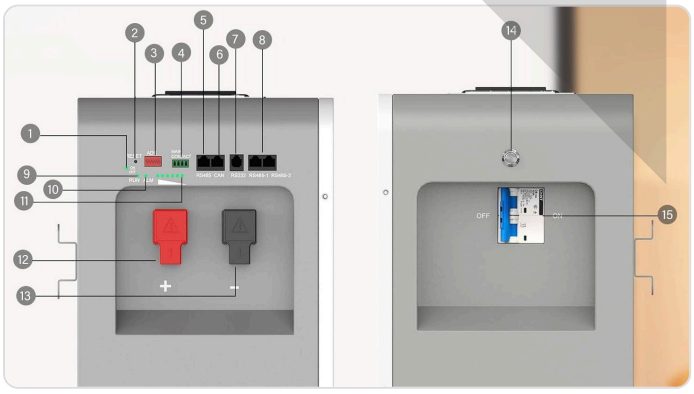
Batterie MFUZOP 16 kWh: Leistungskabel, BMS und Inbetriebnahme

DC- und Kommunikationsschaltbild



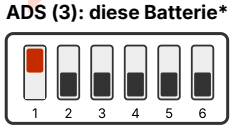
Anschluss der Batterie an das System

1. Die Batterie ist aus: Schutzschalter (15) OFF, DC-Schutzschalter ≤ 210 A* (Schritt 2) OFF.
2. Leistungskabel: jeder Wechselrichter mit Kabel 25 mm² über eigene Absicherung 150 A zu den Sammelschienen; Kabel gleich lang, gleicher Querschnitt (Wechselrichter-Anleitung). Von den Schienen: „+" → Klemme „+" der Batterie **(12),** „–" → Klemme „–" **(13);** Kabel Schiene–Batterie für bis zu 210 A*, nahe der Batterie mit DC-Schutzschalter oder Sicherung ≤ 210 A* (Nennwert des Batterieschutzschalters (15) in den Quellen unleserlich). Vor dem Einschalten Polarität prüfen: „+" an „+", „–" an „–" (Anleitung, S. 13).
3. RJ45-Kabel, gerade (Pin zu Pin, wie der BMS-Port des Wechselrichters verlangt: 1 = RS485B, 2 = RS485A): Batterieport **RS485 (5)** → Port **5 BMS** von Wechselrichter 1; Wechselrichter 2 und 3 haben kein BMS-Kabel. Belegung von RS485 (5) der Batterie fehlt in den Quellen: Zeigt Wechselrichter 1 keine Batteriedaten (Schritt 6), an den Verkäufer wenden*. RS485 (5) links, neben CAN (6). Am Batteriedisplay: protocol setting → RS485-PCS → Pylon → Set (Abschn. 5.6); ADS (3): DIP 1 = ON, Adresse 1; Ports RS485-1 / RS485-2 (8) rechts bleiben frei (Verkäuferangaben*). CAN (6) und RS232 (7) nicht nötig*.
4. Einschalten und Einrichtung nur laut S. 2, Schritte 1–7 (einschließlich Einschalten der Batterie: 15, dann 14 laut Batterieanleitung, dann der DC-Schutzschalter ≤ 210 A*).
5. Prüfen Sie die Einstellungen von S. 2 (Schritt 4): an allen **03 = GPB** (oder PGB), **17 = FEL, 19 = 46 V*,** 07 / 06 = 30 A*; am Wechselrichter 1: **44 = PYL, 45 = AtO;** an 2 und 3: **44 = OFF*.** Die Wechselrichter synchronisieren Parameter (Anleitung, 5.5.1, Hinweis 3): Zeigt 2 oder 3 jetzt 44 = PYL mit ALA 56, stellen Sie dort OFF* ein (ON/OFF = OFF, Last aus*, dann wieder ON) und prüfen Sie Wechselrichter 1: **44 = PYL,** P3–P8 sichtbar. Ist OFF auch auf Wechselrichter 1 übergegangen, stellen Sie dort auf dieselbe Weise wieder PYL ein und lassen Sie PYL an allen*: ALA 56 an 2 und 3 ist nur eine Warnung; ohne BMS-Daten arbeitet ein Wechselrichter mit seinen eigenen Spannungseinstellungen (Anleitung, Punkte 44, 20, 21).
6. Prüfung: Die Kommunikation funktioniert, wenn Wechselrichter 1 mit UP / DOWN die Seiten **P3–P8** (Batteriespannung, Strom, SOC) zeigt; ERR dort oder **ALA 56** bedeutet keine Verbindung (Kabel und RS485-Anschluss (5) prüfen, dann an den Verkäufer wenden*); gibt es die Seiten P3–P8 gar nicht, ist an Wechselrichter 1 44 = OFF (Schritt 5). Die Batteriespannung ist an allen drei gleich (sonst Fehler 21, S. 3). Ist alles in Ordnung, ON/OFF aller drei auf ON, dann die Verbraucherschutzschalter (S. 2, Schritt 6).



Batteriepanel: 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: RUN / ALM, 11: Ladezustand, 12 / 13: Klemmen „+" / „–", 14: Ein-Taste, 15: Schutzschalter.

ADS (3): diese Batterie*



DIP 1 = ON (oben) = Adresse 1

Batterie 2 (bei zwei)*



DIP 2 = ON, übrige OFF: Adresse 2

Zweite Batterie (Angaben des Verkäufers*): RJ45 zwischen den Anschlüssen (8) beider Batterien (einer der beiden); RS485 (5) von Batterie 2 bleibt frei.

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