

Benutzerhinweise

für die SITOP DC-USV Module

| | |
|--|------------------------|
| 6A ohne Schnittstelle | (6EP1931-2DC21) |
| 6A mit serieller Schnittstelle | (6EP1931-2DC31) |
| 6A mit USB Schnittstelle | (6EP1931-2DC42) |
| 15A ohne Schnittstelle | (6EP1931-2EC21) |
| 15A mit serieller Schnittstelle | (6EP1931-2EC31) |
| 15A mit USB Schnittstelle | (6EP1931-2EC42) |
| 40A ohne Schnittstelle | (6EP1931-2FC21) |
| 40A mit USB Schnittstelle | (6EP1931-2FC42) |
| 500S (15A / 2.5kWs capacitor) | (6EP1933-2EC41) |
| 500S (15A / 5kWs capacitor) | (6EP1933-2EC51) |
| 500P (15A / 5kWs capacitor) | (6EP1933-2NC01) |
| 500P (15A / 10kWs capacitor) | (6EP1933-2NC11) |

Ausgabe 2

Inhalt:

| | |
|--|----|
| 0. Einleitung | 3 |
| 1. Prinzipielle Funktionen | 3 |
| 1.1 Normalbetrieb | 3 |
| 1.2 Pufferbetrieb | 3 |
| 2. Einstellungen | 4 |
| 2.1 Einstellung der Zuschaltsschwelle | 4 |
| 2.2 Einstellung der Ladeschlussspannung | 5 |
| 2.3 Einstellung des Ladestromes | 5 |
| 2.4 Einstellung der Pufferzeit | 6 |
| 2.5 Unterbrechung der Ausgangsspannung | 6 |
| 2.7 Einstellung des Betriebszustandes ON/OFF | 7 |
| 2.8 Kompatibilität | 7 |
| 3. Signalisierung | 7 |
| 3.1 Normalbetrieb | 7 |
| 3.2 Vollladung | 7 |
| 3.3 Pufferbetrieb | 7 |
| 3.4 Alarmmeldungen | 8 |
| 3.4.1 Pufferbereitschaft fehlt | 8 |
| 3.4.2 Akkutausch erforderlich | 8 |
| 4. Kommunikation mit dem PC (nur Geräte mit serieller- oder USB-Schnittstelle) | 8 |
| 4.1 Ausführung der Schnittstelle: | 8 |
| 4.1.1 Serielle Verbindung | 8 |
| 4.1.2 USB Verbindung | 9 |
| 4.2 Sendedaten des SITOP DC-USV Moduls | 9 |
| 4.3 Empfangsdaten des SITOP DC-USV Moduls | 9 |
| 4.3.1 Serielle Verbindung | 9 |
| 4.3.2 USB Verbindung | 10 |
| 5. Betriebsarten | 11 |
| 5.1 „Langer Spannungsausfall“ bei Geräten ohne Schnittstelle | 11 |
| 5.2 „Kurzer Spannungsausfall“ bei Geräten ohne Schnittstelle | 12 |
| 5.3 „Langer Spannungsausfall“ bei Geräten mit Schnittstelle | 13 |
| 5.4 „Kurzer Spannungsausfall“ bei Geräten mit Schnittstelle | 14 |
| 6. Akkumodule | 15 |
| 6.1 Auswahl der Akkumodule | 15 |
| 6.2 Entladekennlinien für Bleigel-Akkumodule | 16 |
| 6.3 Anleitung zum Kennlinienfeld / Auswahl der Akkukapazität | 17 |

0. Einleitung

Die Benutzerhinweise begleiten die Betriebsanleitung, die zum Lieferumfang eines jeden SITOP DC-USV Moduls gehört. Allgemeine Informationen, Schutz- und Warnhinweise sind der Betriebsanleitung des jeweiligen SITOP DC-USV Moduls zu entnehmen. In den vorliegenden Benutzerhinweisen sind die Funktionen der SITOP DC-USV Module und die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten näher beschrieben.

1. Prinzipielle Funktionen

Bei einem Ausfall der Netzversorgung puffert das SITOP DC-USV Modul kritische Verbraucher (Last 2 im Bild1) mit 24V DC aus dem angeschlossenen Energiespeicher.

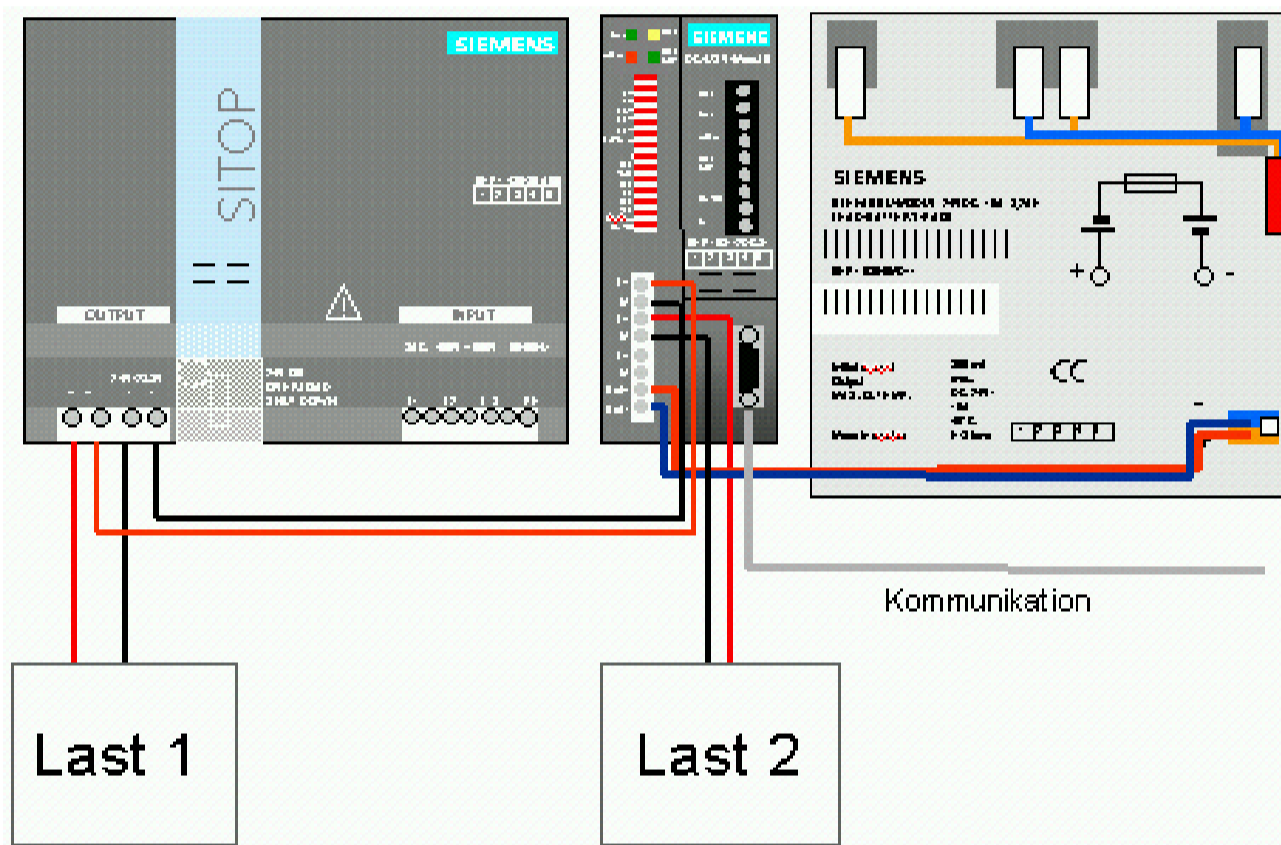


Bild 1: Prinzipieller Anschluss und Funktion des SITOP DC-USV Moduls

1.1 Normalbetrieb

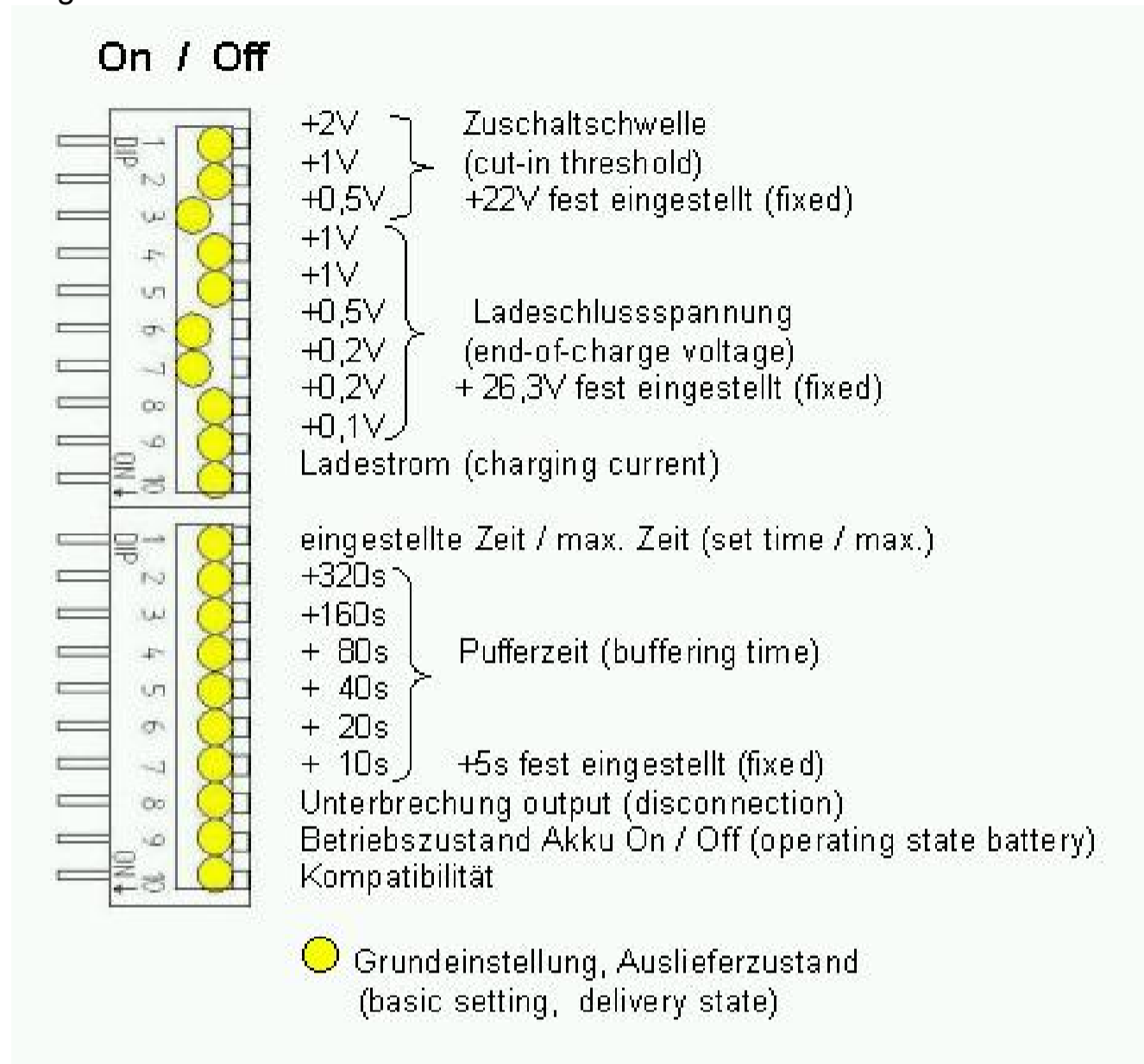
Im Normalbetrieb liefert die Stromversorgung SITOP 24VDC. Diese Spannung liegt direkt an den Verbrauchern (Last 1 im Bild1) und am Eingang des SITOP DC-USV-Moduls an. Das SITOP DC-USV-Modul lädt das angeschlossene Akkumodul und stellt die 24VDC für die kritischen Verbraucher (Last 2 im Bild1) zur Verfügung. Die grüne LED „o.k.“ leuchtet und der Relaiskontakt X2.2 – X2.3 „o.k.“ ist geschlossen. Wenn die Ladung des angeschlossenen Akkus einen Wert von ca. 85% erreicht hat leuchtet die grüne LED „Bat >85%“ und der Relaiskontakt X2.7 – X2.8 „Bat >85%“ ist geschlossen.

1.2 Pufferbetrieb

Sinkt die Versorgungsspannung am Eingang des SITOP DC-USV-Moduls unter den als Zuschaltsschwelle eingestellten Wert, übernimmt dieses die Versorgung der kritischen Verbraucher (Last 2 im Bild1) durch das Akkumodul. Die gelbe LED „Bat“ leuchtet und der Relaiskontakt X2.2 – X2.1 „Bat“ ist geschlossen. Die Pufferung erfolgt entsprechend der über die DIP-Schalter eingestellten Pufferzeit bzw. bis zur maximalen Pufferzeit (Abschaltung nach Erreichen der Tiefentladeschwelle).

2. Einstellungen

Alle Einstellungen können verwechslungssicher über die DIP-Schalterleiste (Bild 2) an der Gehäusefront vorgenommen werden.



Hinweis: DIP-Schalter 10 (Kompatibilität) existiert nur am SITOP DC-USV Modul 40A

Bild 2: Einstellung der DIP-Schalter

2.1 Einstellung der Zuschaltsschwelle

Sinkt die Eingangsspannung unter den eingestellten Wert der Zuschaltsschwelle, so schaltet das USV-Modul in den Pufferbetrieb um. Die Verbraucher werden dann ausschließlich durch das Akkumodul versorgt. Die Einstellung der Zuschaltsschwelle erfolgt mittels 3 Stück DIP-Schalter (Position siehe Bild 2) gemäß Tabelle 1. Einstellbereich: 22,0 bis 25,5 V DC in 0,5V-Schritten (Auslieferungszustand: 22,5V DC ± 0,1V). Genauigkeit: ± 1,8%

| | gewünschte Zuschaltsschwelle [V] | | | | | | | |
|--------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 22,0 | 22,5 | 23,0 | 23,5 | 24,0 | 24,5 | 25,0 | 25,5 |
| On ← 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Tabelle 1: einstellbare Zuschaltsschwelle

2.2 Einstellung der Ladeschlussspannung

Die Ladeschlussspannung hängt von der jeweiligen Type des Akkus sowie von der Temperatur welcher er ausgesetzt ist ab. Tabelle 2 beinhaltet die Ladeschlussspannungen für die angegebenen Akkumodule bei unterschiedlichen Temperaturen. Zwischen den Werten kann interpoliert werden. Die Einstellung der Ladeschlussspannung erfolgt mittels 6 Stück DIP-Schalter (Position siehe Bild 2) gemäß der Tabelle 3.

Einstellbereich:

26,3 bis 29,3V DC in 0,1V-Schritten (Auslieferungszustand: 27,0V DC \pm 0,1V für +25°C Bleigelakku-Temperatur).
Genauigkeit: \pm 0,7%

| | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Akkumodule/Battery: 6EP1935-6MC01, 6EP1935-6MD11, 6EP1935-6ME21, 6EP1935-6MF01: | | | | | | | | | | |
| -10°C | 0°C | 10°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | | | |
| 29,0V | 28,4V | 27,8V | 27,3V | 27,0V | 26,8V | 26,7V | 26,6V | | | |
| Akkumodul/Battery: 6EP1935-6MD31 | | | | | | | | | | |
| -10°C | 0°C | 10°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C | 50°C | 60°C |
| 29,0V | 28,6V | 28,3V | 27,9V | 27,7V | 27,5V | 27,4V | 27,2V | 27,0V | 26,8V | 26,4V |

Tabelle 2: Ladeschlussspannungen bei anderen Akku-Temperaturen

| On ← 4 5 6 7 8 9 | gewünschte Ladeschlussspannung [V] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 26,3 | 26,4 | 26,5 | 26,6 | 26,7 | 26,8 | 26,9 | 27,0 | 27,1 | 27,2 | 27,3 | 27,4 | 27,5 | 27,6 | 27,7 | 27,8 | 27,9 | 28,0 | 28,1 | 28,2 | 28,3 | 28,4 | 28,5 | 28,6 | 28,7 | 28,8 | 28,9 | 29,0 | 29,1 | 29,2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Tabelle 3: Einstellung der Ladeschlussspannung bei anderen Akku-Temperaturen

2.3 Einstellung des Ladestromes

Die Ladung des Akkumoduls erfolgt mittels Konstantstrom, bis die eingestellte Ladeschlussspannung erreicht ist. Der Ladevorgang wird dann beendet. Bei der Einstellung des Ladestromes sind die Angaben des verwendeten Akkumoduls zu beachten, um die jeweils optimale Einstellung zu wählen. Die Einstellung des Ladestromes erfolgt mittels eines DIP-Schalters (Position siehe Bild 2).

Einstellbereiche:

SITOP DC-USV 6 (6EP1931-2DC21, -2DC31 und -2DC42):

0,2A DC \pm 0,075A DC oder 0,4A DC \pm 0,075A DC (Auslieferungszustand: 0,4A DC \pm 0,075A DC)

SITOP DC-USV 15 (6EP1931-2EC21, -2EC31 und -2EC42):

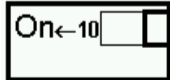
0,35A DC \pm 0,1A DC oder 0,7A DC \pm 0,1A DC (Auslieferungszustand: 0,7A DC \pm 0,1A DC)

SITOP DC-USV 40 (6EP1931-2FC21 und -2FC42):

1A DC \pm 0,2A DC oder 2A DC \pm 0,2A DC (Auslieferungszustand: 2A DC \pm 0,2A DC)

SITOP UPS500S (6EP1933-2EC41 und -2EC51):

1A DC oder 2A DC (Auslieferungszustand: 1A DC)

| | | | | |
|---|------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|  | Schalter Position: On = 1; Off = 0 | | | |
| | Für SITOP DC-UPS 6: | Schalter 10 mit Pos. | On: Ladestrom 0.2A DC | Off: Ladestrom 0.4A DC |
| | Für SITOP DC-UPS 15: | Schalter 10 mit Pos. | On: Ladestrom 0.35A DC | Off: Ladestrom 0.7A DC |
| | Für SITOP DC-UPS 40: | Schalter 10 mit Pos. | On: Ladestrom 1A DC | Off: Ladestrom 2A DC |
| | Für SITOP UPS500S: | Schalter 10 mit Pos. | On: Ladestrom 1A DC | Off: Ladestrom 2A DC |

2.4 Einstellung der Pufferzeit

Die Einstellung der Pufferzeit erfolgt mittels 6 Stück DIP-Schaltern (Position siehe Bild 2) und kann gemäß Tabelle 5 in 10s-Schritten von 5s bis 635s vorgenommen werden.

Mit DIP-Schalter 1 (eingestellte Zeit / max. Zeit) kann gewählt werden, ob die Beendigung des Pufferbetriebes nach der eingestellten Zeit oder erst bei Erreichen der Tiefentladeschwelle des Akkus (= maximale Pufferzeit) erfolgt. (Auslieferungszustand Pos. Off = maximale Pufferzeit). Bei Geräten mit Kommunikationsschnittstelle kann mit dem Remote-Signal (Beschreibung siehe Kapitel Schnittstelle) der Puffertimer gestartet werden um die USV nach der eingestellten Pufferzeit abzuschalten. In diesem Fall muss der Schalter 1 (eingestellte Zeit / max. Zeit) auf Pos. Off stehen und der Schalter 8 Unterbrechung auf Pos. On. Wenn die Abschaltung erfolgt ist, besteht keine Möglichkeit mittels Änderung der Schaltereinstellung den Pufferbetrieb wieder einzuschalten. Erst nach Wiederkehr der Eingangsspannung kann ein neuerlicher Pufferbetrieb erfolgen.

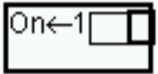
| | |
|---|---|
|  | Schalterstellung / Switch position: On = 1 ; Off = 0 Schalter 1 auf Pos. On: Einstellung um nach der gewünschten Pufferzeit abzuschalten (setting to terminate after the prespecified buffering time) Schalter 1 auf Pos. Off: Die Abschaltung erfolgt erst bei Erreichen der Tiefentladeschwelle des Akkus. Bei Geräten mit Schnittstelle kann im Remote-Betrieb nach der eingestellten Pufferzeit die Spannung unterbrochen werden (DIP-Schalter 8 Unterbrechung – On) |
|---|---|

Tabelle 4: Wahl der Pufferzeit

| | | gewünschte Pufferzeit / buffering time [s] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 | 115 | 125 | 135 | 145 | 155 | 165 | 175 | 185 | 195 | 205 | 215 | 225 | 235 | 245 | 255 | 265 | 275 | 285 | 295 | 305 | 315 |
| On ← 2 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 7 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

| | | gewünschte Pufferzeit / buffering time [s] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 325 | 335 | 345 | 355 | 365 | 375 | 385 | 395 | 405 | 415 | 425 | 435 | 445 | 455 | 465 | 475 | 485 | 495 | 505 | 515 | 525 | 535 | 545 | 555 | 565 | 575 | 585 | 595 | 605 | 615 | 625 | 635 |
| On ← 2 | <input type="checkbox"/> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 7 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Tabelle 5: Einstellung der Pufferzeit

2.5 Unterbrechung der Ausgangsspannung

Mittels DIP-Schalter 8 kann gewählt werden, ob die Ausgangsspannung nach Ablauf der eingestellten Pufferzeit für ca. 5 sec auch bei zwischenzeitlicher Wiederkehr der Eingangsspannung unterbrochen wird oder nicht (Auslieferungszustand: Keine Unterbrechung). Bei Einstellung „maximale Pufferzeit“ erfolgt eine Unterbrechung der Ausgangsspannung (nur bei Geräten mit Schnittstelle) über das Remote-Signal der Schnittstelle.

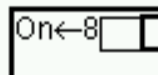
| | |
|---|--|
|  | Schalterstellung / Switch position: On = 1 ; Off = 0 Schalter 8 auf Pos. On: Unterbrechung der Ausgangsspannung für ca. 5s Schalter 8 auf Pos. Off: keine Unterbrechung der Ausgangsspannung |
|---|--|

Tabelle 6: Unterbrechung der Ausgangsspannung

2.7 Einstellung des Betriebszustandes ON/OFF

Um eine unbeabsichtigte Entladung des Akkus (z.B. durch Ausschalten der Anlage) zu verhindern, kann das DC-USV-Modul mittels DIP-Schalter 9 (oder durch Öffnen einer potenzialfreien Verbindung oder Drahtbrücke zw. Klemme X2.9 und X2.10) in den Betriebszustand „OFF“ (Auslieferungszustand) geschaltet werden. Der DIP-Schalter 9 und die Klemme X2.9 und X2.10 sind elektrisch parallel geschaltet. Im Betriebszustand „ON“ (DIP-Schalter geschlossen oder Klemme X2.9 mit X2.10 mit potenzialfreiem Schließer für $U_{max} = 15V$ DC, $I_{max} = 10mA$ verbunden oder X2.9 auf Masse gelegt) bietet das DC-USV-Modul die volle Funktionalität laut Spezifikation. Im Betriebszustand „OFF“ erfolgt bei Wegfall der Versorgungsspannung keine Umschaltung in den Pufferbetrieb. Alle anderen Funktionen bleiben erhalten. Wird das USV-Modul während des Pufferbetriebes in den Zustand „OFF“ geschaltet, so wird auch der Pufferbetrieb beendet. Im Normalbetrieb wird die Einstellung ON/OFF alle ca. 20s abgefragt.

| | |
|---|--|
|  | Schalterstellung / Switch position: On = 1 ; Off = 0 Schalter 9 auf Pos. On: Betriebszustand ON Schalter 9 auf Pos. Off: Betriebszustand OFF |
|---|--|

Tabelle 7: Wahl der Betriebsart

2.8 Kompatibilität

Der DIP-Schalter 10 Kompatibilität existiert nur am SITOP DC-USV Modul 40A (6EP1931-2FC21 und 6EP1931-2FC42). Damit kann gewählt werden, ob die Signalisierung „analog zur neuen DC-USV-Familie“ oder „analog zum bisherigen DC-USV-Modul 40 6EP1931-2FC01“ erfolgen soll.

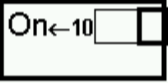
| | |
|---|---|
|  | Schalterstellung / Switch position: On = 1 ; Off = 0 Schalter 10 auf Pos. On: Signalisierung analog zum bisherigen DC-USV-Modul 40 6EP1931-2FC01 Schalter 10 auf Pos. Off: Signalisierung analog zur neuen DC-USV-Familie |
|---|---|

Tabelle 8: Wahl der Kompatibilität

3. Signalisierung

3.1 Normalbetrieb

Die Eingangsspannung am DC-USV-Modul ist höher als die eingestellte Zuschaltsschwelle. Die Verbraucher werden von der vorgeschalteten Stromversorgung versorgt. Falls ein Akku-Modul angeschlossen ist, wird dieses geladen. Im Normalbetrieb leuchtet die **grüne Leuchtdiode** (o.k.) und der Relaiskontakt X2.2 – X2.3 (o.k.) ist geschlossen.

3.2 Vollladung

Die Akkuladung ist größer 85%. Es leuchtet die zweite **grüne Leuchtdiode** (Bat>85%) und der Relaiskontakt X2.7 – X2.8 ist geschlossen.

Ist die zweite grüne Leuchtdiode aus und Relaiskontakt X2.7 – X2.8 offen (Ruhestellung bei abgeschaltetem Gerät) bedeutet dies Bat<85%, d.h. Akkuladung unter 85%

3.3 Pufferbetrieb

Die Eingangsspannung ist niedriger als die eingestellte Zuschaltsschwelle. Die Verbraucher werden vom Akku-Modul versorgt. Im Pufferbetrieb leuchtet die **gelbe Leuchtdiode** (Bat) und der Relaiskontakt X2.1 – X2.2 (Bat) ist geschlossen (Ruhestellung bei abgeschaltetem Gerät).

3.4 Alarmmeldungen

3.4.1 Pufferbereitschaft fehlt

Bei Signal „Pufferbereitschaft fehlt“ leuchtet die **rote Leuchtdiode** (Alarm) und der Relaiskontakt X2.4 – X2.5 (Alarm) ist geschlossen (Ruhestellung bei abgeschaltetem Gerät). Ursachen für eine fehlende Pufferbereitschaft **im Normalbetrieb** können sein:

Betriebszustand OFF, kein Akku-Modul angeschlossen, verpolter oder defekter Akku (Akkuspannung < 18,5V) oder Drahtbruch zwischen Akku und USV-Modul

Die Abfrage von Betriebszustand ON/OFF, verpolter, defekter oder kein Akku sowie Drahtbruch und somit auch die Ausgabe des Signals erfolgt im Normalbetrieb alle 20s. Nach Fehlerende erfolgt die Rücksetzung nach der nächsten Abfrage.

Im Pufferbetrieb bedeutet das Signal „Alarm“, dass die Akkuspannung auf <20,4V gesunken ist und eine Zwangsabschaltung zum Schutz des Akkus unmittelbar bevor steht. Nach Abschaltung des Akkus aufgrund Überlast, Kurzschluss, Tiefentladeschutz oder abgelaufener Pufferzeit erlischt die rote Leuchtdiode (Alarm), der Relaiskontakt X2.4 – X2.5 bleibt geschlossen

3.4.2 Akkutausch erforderlich

Blinkt das Signal „Alarm“ und der Relaiskontakt X2.4 – X2.5 (Alarm) im 2s Takt, so ist der Akku zwar defekt, jedoch kann ein Pufferbetrieb noch erfolgen. Die angegebenen Pufferzeiten können allerdings nicht mehr eingehalten werden. Ein Tausch des Akkumoduls ist erforderlich.

4. Kommunikation mit dem PC (nur Geräte mit serieller- oder USB-Schnittstelle)

SITOP DC-USV Module mit serieller- oder USB-Schnittstelle können Daten zu den Betriebszuständen an einen angeschlossenen PC senden oder auch Remote-Signale empfangen. Die Signale (Tabelle 8 und Diagramm 1) können entsprechend ihren Inhalten in eigene Applikationen eingebunden werden oder mit dem Freeware-Tool „SITOP DC-USV Software“ auf dem PC weiterverarbeitet werden. Dieses Tool steht zum Download unter <http://www.siemens.de/sitop> zur Verfügung.

4.1 Ausführung der Schnittstelle:

4.1.1 Serielle Verbindung

(6EP1931-2DC31 und 6EP1931-2EC31)

- Ausgabe der Signalzustände alle 84ms ± 20%, 29ms ± 20% Datenausgabe, 55ms ± 20% Pause
- Einstellung der Schnittstelle: 9600 baud, 8 Datenbit; 1 Stoppbit, kein Paritätsbit
- Sichere elektrische Trennung nach EN 60950

Die Verbindung zum PC erfolgt über ein 1:1 durchverbundenes 9pol. SUB-D-Verlängerungskabel (Stecker/Buchse), wobei nur 3 Pole benötigt werden:

Pin 2 (Pin 3 bei 25-pol. Stecker/Buchse) : RXD (Datenleitung)
Pin 3 (Pin 2 bei 25-pol. Stecker/Buchse) : TXD (negative Versorgung für die Schnittstelle)
Pin 7 (Pin 4 bei 25-pol. Stecker/Buchse) : RTS (positive Versorgung für die Schnittstelle)

4.1.2 USB Verbindung

(6EP1931-2DC42, -2EC42, -2FC42 und 6EP1933-2EC41, -2EC51, -2NC01, -2NC11)

Voraussetzung für eine Kommunikation über USB ist ein ordnungsgemäß installierter Treiber. Installationshinweise stehen unter <http://www.siemens.de/sitop> zur Verfügung.

- Ausgabe der Signalzustände alle 75ms ± 20%; 29ms ± 20% Datenausgabe; 46ms ± 20% Pause
- USB Schnittstelle entspricht der Spezifikation 2.0, die Kommunikation erfolgt aber nur mit Full Speed, d.h. 12Mbit/s
- USB-Optionsbaugruppe wird von der DC-USV mit +5V versorgt („self powered“)

Die Verbindung zum PC erfolgt über ein 4-adriges, geschirmtes USB-Kabel mit einem USB Series „A“ Stecker zum PC und einem USB Series „B“ Stecker zum SITOP DC-USV Modul mit einer maximalen Länge von 5m.

Pin 1: VBUS (+4,40V ... +5,25V DC), Sendedaten auf Pin2 (D-) und Pin 3 (D+), Pin 4: GND

4.2 Sendedaten des SITOP DC-USV Moduls

An der Schnittstelle des SITOP DC-USV Moduls werden die Zustände des SITOP DC-USV Moduls als Datenworte ausgegeben:

| Signal | Klartextausgabe | Bemerkung |
|------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Pufferbereitschaft vorhanden | BUFRD | |
| Alarm | ALARM | keine Pufferbereitschaft |
| Akkuladung | BA>85 BA<85 | Akkuladung >85% Akkuladung <85% |
| Normalbetrieb | DC_OK DC_LO | keine Eingangsspannung |
| Pufferbetrieb | ***** *BAT* | kein Pufferbetrieb |

Bei defektem Akku wechselt das Signal „Alarm / Pufferbereitschaft vorhanden“ mit einer Frequenz von 0,25Hz im Tastverhältnis 0,5 .

Tabelle 9: Sendedaten des SITOP DC-USV Moduls

4.3 Empfangsdaten des SITOP DC-USV Moduls

Das SITOP DC-USV Modul kann auf ein vom PC gesendetes Remote-Signale reagieren. Voraussetzung: Der DIP-Schalter 1 der unteren Schalterleiste steht auf Off (rechts).

4.3.1 Serielle Verbindung

(6EP1931-2DC31 und 6EP1931-2EC31)

Vom PC wird ein Bit-Muster auf dem Pin 7 (Pin 4 bei 25-pol. Stecker/Buchse) entsprechend Diagramm 1 gesendet. Mit dem Empfang dieses Signals und nachfolgendem Schließen der Schnittstelle durch das Betriebssystem (letzte Flanke von High auf Low) wird die über die DIP-Schalter 2 bis 7 der unteren Schalterleiste eingestellte Pufferzeit gestartet und nach deren Ablauf die Ausgangsspannung abgeschaltet.

Hinweis: Ist der DIP-Schalter 8 der unteren Schalterleiste auf On (links) gestellt, wird auch bei zwischenzeitlicher Netzwiederkehr die Ausgangsspannung nach der eingestellten Pufferzeit für ca. 5s unterbrochen (dies ermöglicht einen automatischen Wiederanlauf von Industrie-PC's).

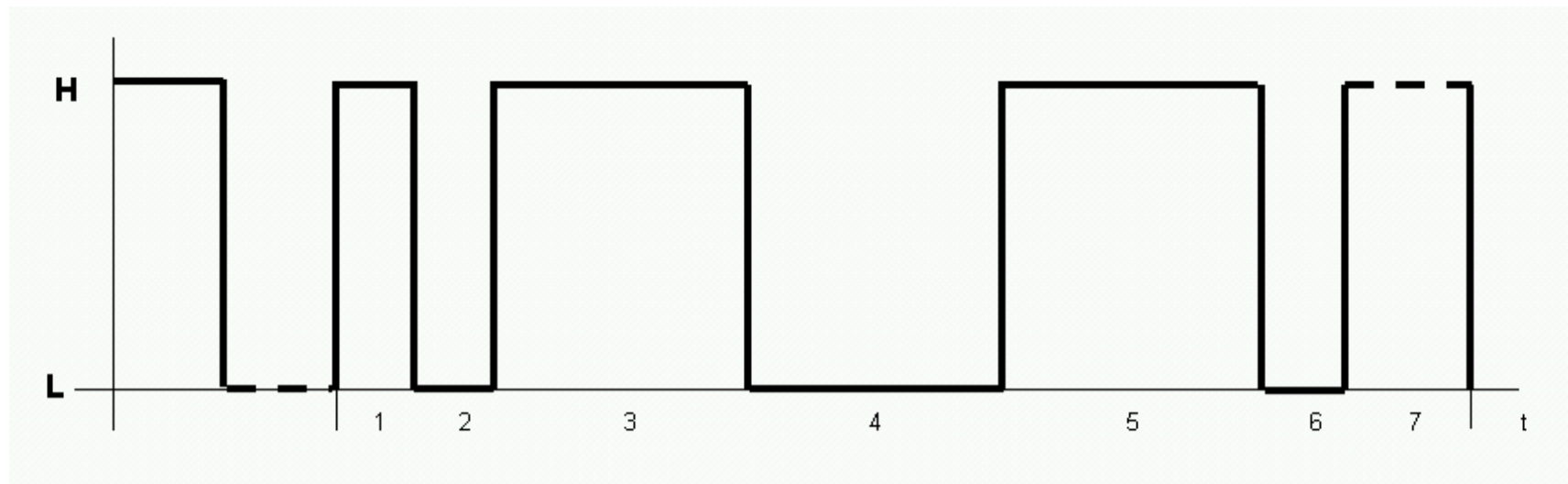


Diagramm 1 Remote-Signal auf dem Pin 7 (Pin 4 bei 25-pol. Stecker/Buchse) der seriellen Schnittstelle

Lowsignal unbestimmter Länge startet das Remotesignal

- 1.) 30ms – 120ms Highsignal
- 2.) 30ms – 120ms Lowsignal
- 3.) 200ms – 400ms Highsignal
- 4.) 200ms – 400ms Lowsignal
- 5.) 200ms – 400ms Highsignal
- 6.) 30ms – 120ms Lowsignal
- 7.) max. 256s Highsignal

mit der letzten Flanke High-Low wird das Remote-Signal ausgewertet und der Timer gestartet

4.3.2 USB Verbindung

(6EP1931-2DC42, -2EC42, -2FC42 und 6EP1933-2EC41, -2EC51, -2NC01, -2NC11)

Signal „R“ (Remote Timerstart)

Vom PC wird das Zeichen „R“ (Signal Remote Timerstart) zum Eingangspuffer des USV-Moduls gesendet. Mit dem Empfang dieses Signals und der nachfolgenden Beendigung des Pollens der USB-Geräte durch den IPC-Master während des Shutdown-Prozesses, wird die über die DIP-Schalter 2 bis 7 der unteren Schalterleiste eingestellte Pufferzeit gestartet und nach deren Ablauf die Ausgangsspannung abgeschaltet.

Hinweis: Ist der DIP-Schalter 8 der unteren Schalterleiste auf On (links) gestellt, wird auch bei zwischenzeitlicher Netzwiederkehr die Ausgangsspannung nach der eingestellten Pufferzeit für c. 5s unterbrochen (dies ermöglicht einen automatischen Wiederanlauf von Industrie-PC's).

Signal „S“ (Shutdown Timerstart)

Vom PC wird das Zeichen „S“ (Signal Shutdown Timerstart) zum Eingangspuffer des USV-Moduls gesendet. Mit dem Empfang dieses Signals und der nachfolgenden Beendigung des Pollens der USB-Geräte durch den IPC-Master während des Shutdown-Prozesses, wird die über die DIP-Schalter 2 bis 7 der unteren Schalterleiste eingestellte Pufferzeit gestartet und nach deren Ablauf die Ausgangsspannung abgeschaltet. Das USV-Modul bleibt speichernd abgeschaltet. Die rote LED „Alarm“ leuchtet. Ein Neustart ist des USV-Moduls ist durch Trennen der 24Vdc Versorgung am Eingang möglich.

Soll das SITOP DC-USV-Modul aus einer eigenen Applikation angesprochen werden, kann folgende Adressierung verwendet werden:

| | |
|--|------------------|
| Device=VID_0403&PID_E0E0; Converter=FTD2XX für das USV-Modul 6 A | (6EP1931-2DC42), |
| Device=VID_0403&PID_E0E1; Converter=FTD2XX für das USV-Modul 15 A | (6EP1931-2EC42), |
| Device=VID_0403&PID_E0E2; Converter=FTD2XX für das USV-Modul 40 A | (6EP1931-2FC42), |
| Device=VID_0403&PID_E0E3; Converter=FTD2XX für die UPS500S, 2,5 kW | (6EP1933-2EC41), |
| Device=VID_0403&PID_E0E4; Converter=FTD2XX für die UPS500S, 5 kW | (6EP1933-2EC51), |
| Device=VID_0403&PID_E0E6; Converter=FTD2XX für die UPS500P, 5 kW | (6EP1933-2NC01), |
| Device=VID_0403&PID_E0E7; Converter=FTD2XX für die UPS500P, 10 kW | (6EP1933-2NC11), |

Treiber und Dokumentationen sind auf der Homepage des Herstellers erhältlich: <http://www.ftdichip.com/>

5. Betriebsarten

Verwendete Abkürzungen:

| | |
|---------|---|
| Ue: | Eingangsspannung an Klemmen X1.1 – X1.2 |
| Ua: | Ausgangsspannung an Klemmen X1.3 – X1.4 und X1.5 - X1.6 |
| ok: | Eingangsspannung Ue in Ordnung bzw. oberhalb der eingestellten Akku-Zuschaltsschwelle |
| Bat: | Batteriebetrieb (Akkus mit dem Ausgang verbunden, Akkus versorgen die Last) |
| Remote: | Signal Remote Timerstart mit Signalpegel = 0 an Pin 7 der 9-poligen seriellen Schnittstelle (Pin 7 ist normalerweise die positive Versorgung der Schnittstelle) |
| t1: | Eingangsspannung Ue fällt aus bzw. fällt unter die eingestellte Zuschaltsschwelle |
| t2: | An DIP-Schaltern eingestellte Pufferzeit wird mit Remote Timerstart (Signalpegel = 0) gestartet |
| t3: | Eingangsspannung Ue steigt über die eingestellte Zuschaltsschwelle |
| t4: | Ende der eingestellten Pufferzeit (Ausgang wird abgeschaltet und / oder Akku weggeschaltet) |
| t5: | Ausgang wird 5 sec. nach Abschaltung wieder zugeschaltet |
| tp | An den DIP-Schaltern (untere Reihe Nr. 2 bis 7) eingestellte Pufferzeit |

5.1 „Langer Spannungsausfall“ bei Geräten ohne Schnittstelle

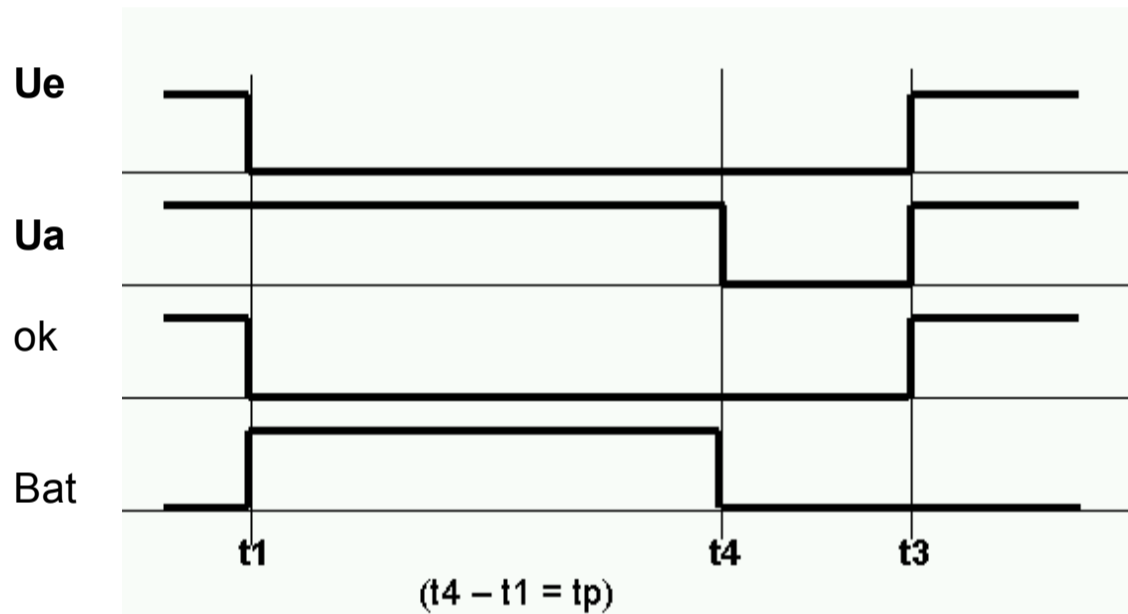


Diagramm 2 „langer Spannungsausfall bei Geräten ohne Schnittstelle“

Spannungswiederkehr erst nach Ablauf der Pufferzeit tp (t3 zeitlich **nach** t4):

Bei Wegfall der Eingangsspannung am DC-USV-Modul (Zeitpunkt t1) übernimmt sofort die Batterie „Bat“ die Gleichspannungsversorgung, hierdurch bleibt die Ausgangsspannung Ua absolut unterbrechungsfrei erhalten. Der potenzialfreie Wechsler „o.k. / Bat“ schaltet in seine Ruhelage „Bat“ um. Zum gleichen Zeitpunkt t1 wird die an den DIP-Schaltern eingestellte Pufferzeit tp automatisch gestartet. Ob der DIP-Schalter auf „Unterbrechung Ausgang Ua“ oder nicht auf „Unterbrechung Ausgang Ua“ eingestellt ist bleibt in diesem Beispiel ohne Auswirkung, weil die Eingangsspannung zum Zeitpunkt t3 erst nach Ablauf der eingestellten Pufferzeit (Zeitpunkt t4) wiederkehrt.

DIP-Schaltereinstellungen: Pufferung nach eingestellter Zeit mit Schalter 1 On (links)
Pufferzeit tp mit Schalter 2 bis 7 von 5 bis 635 sec.

5.2 „Kurzer Spannungsausfall“ bei Geräten ohne Schnittstelle

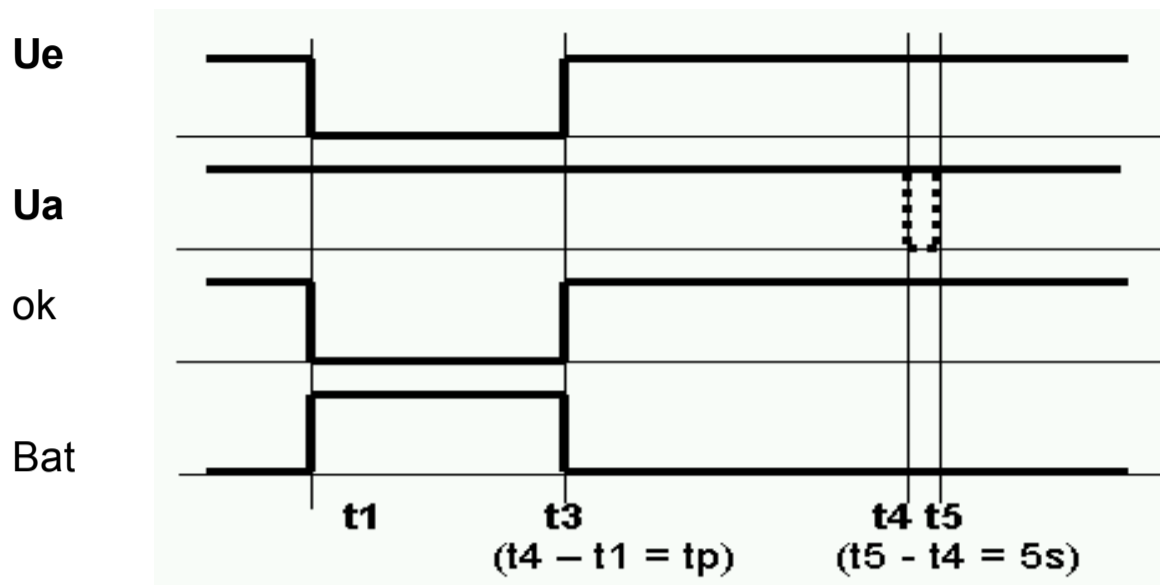


Diagramm 3 "kurzer Spannungsausfall bei Geräten ohne Schnittstelle"

⋮ = mit Einstellung Unterbrechung Ua; DIP-Schalter 8 On (links)

Spannungswiederkehr vor Ablauf der Pufferzeit t_p (t_3 zeitlich vor t_4):

Bei Wegfall der Eingangsspannung am DC-USV-Modul (Zeitpunkt t_1) übernimmt sofort die Batterie „Bat“ die Gleichspannungsversorgung, hierdurch bleibt die Ausgangsspannung U_a absolut unterbrechungsfrei erhalten. Der potenzialfreie Wechsler „o.k. / Bat“ schaltet in seine Ruhelage „Bat“ um. Zum gleichen Zeitpunkt t_1 wird die an den DIP-Schaltern eingestellte Pufferzeit t_p automatisch gestartet. Bei gewählter DIP-Schalter-einstellung „Unterbrechung Ausgang U_a “ wird die Ausgangsspannung U_a nach Ablauf der eingestellten Pufferzeit t_p (Zeitpunkt t_4) automatisch für 5 Sekunden unterbrochen. Der Akku ist bereits weggeschaltet, weil die Eingangsspannung zum Zeitpunkt t_3 wiedergekehrt ist. Wird der DIP-Schalter nicht auf „Unterbrechung Ausgang U_a “ eingestellt, gibt es in diesem Beispiel keine Unterbrechung, weil die Eingangsspannung zum Zeitpunkt t_3 bereits vor Ablauf der eingestellten Pufferzeit (Zeitpunkt t_4) wiedergekehrt ist.

DIP-Schaltereinstellungen: Pufferung nach eingestellter Zeit mit Schalter 1 On (links)
 Pufferzeit t_p mit Schalter 2 bis 7 von 5 bis 635 sec.
 evtl. Unterbrechung U_a mit Schalter 8 On (links)

5.3 „Langer Spannungsausfall“ bei Geräten mit Schnittstelle

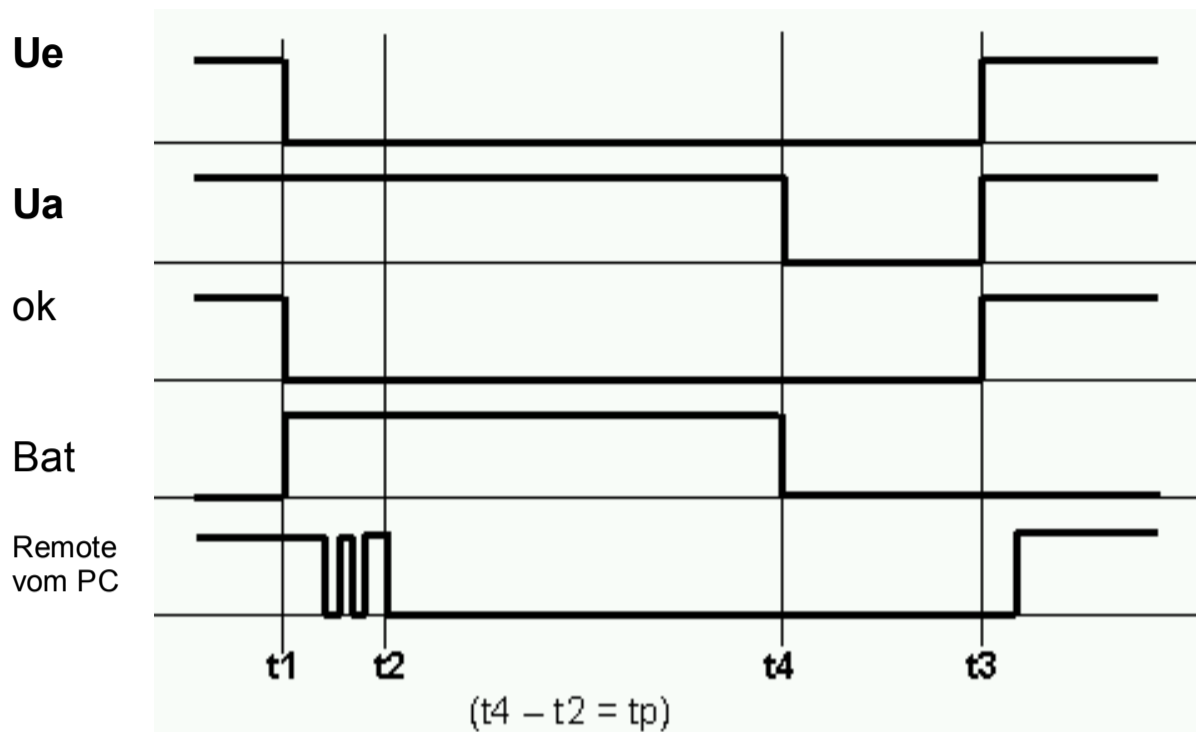


Diagramm 4 "langer Spannungsausfall bei Geräten mit Schnittstelle"

Spannungswiederkehr erst nach Ablauf der Pufferzeit t_p (t_3 zeitlich **nach** t_4):

Bei Wegfall der Eingangsspannung am DC-USV-Modul (Zeitpunkt t_1) übernimmt sofort die Batterie „Bat“ die Gleichspannungsversorgung, hierdurch bleibt die Ausgangsspannung U_a absolut unterbrechungsfrei erhalten.

Der potenzialfreie Wechsler „o.k. / Bat“ schaltet in seine Ruhelage „Bat“ um.

Zu dem vom Anwender wählbaren Zeitpunkt t_2 wird die an den DIP-Schaltern eingestellte Pufferzeit t_p mittels Signal „Remote Timerstart“ (Signalpegel = 0 an Pin 7 der 9-poligen seriellen Schnittstelle oder Signal „R“ bei USB-Kommunikation) gestartet.

Bei der gewählten DIP-Schaltereinstellung „Unterbrechung Ausgang U_a “ wird die Ausgangsspannung U_a nach Ablauf der eingestellten Pufferzeit (Zeitpunkt t_4) automatisch für ca. 5 Sekunden unterbrochen und gleichzeitig der aufgrund fehlender Eingangsspannung noch nicht weggeschaltete Akku vom Ausgang weggeschaltet.

Hinweis: Ohne Remote-Signalpegel=0 bei Einstellung $t=\max$ Zeitdauer gibt es hier keine Unterbrechung der Ausgangsspannung, weil die eingestellte Pufferzeit nicht gestartet wird (bzw. Unterbrechung nur dann, wenn der Tiefentladeschutz den Akku wegschaltet und die Eingangsspannung bis dahin nicht wiedergekehrt ist).

DIP-Schaltereinstellungen: Pufferung mit maximaler Pufferzeit mit Schalter 1 Off (rechts)
Pufferzeit t_p mit Schalter 2 bis 7 von 5 bis 635 sec.
evtl. Unterbrechung U_a mit Schalter 8 On (links)

5.4 „Kurzer Spannungsausfall“ bei Geräten mit Schnittstelle

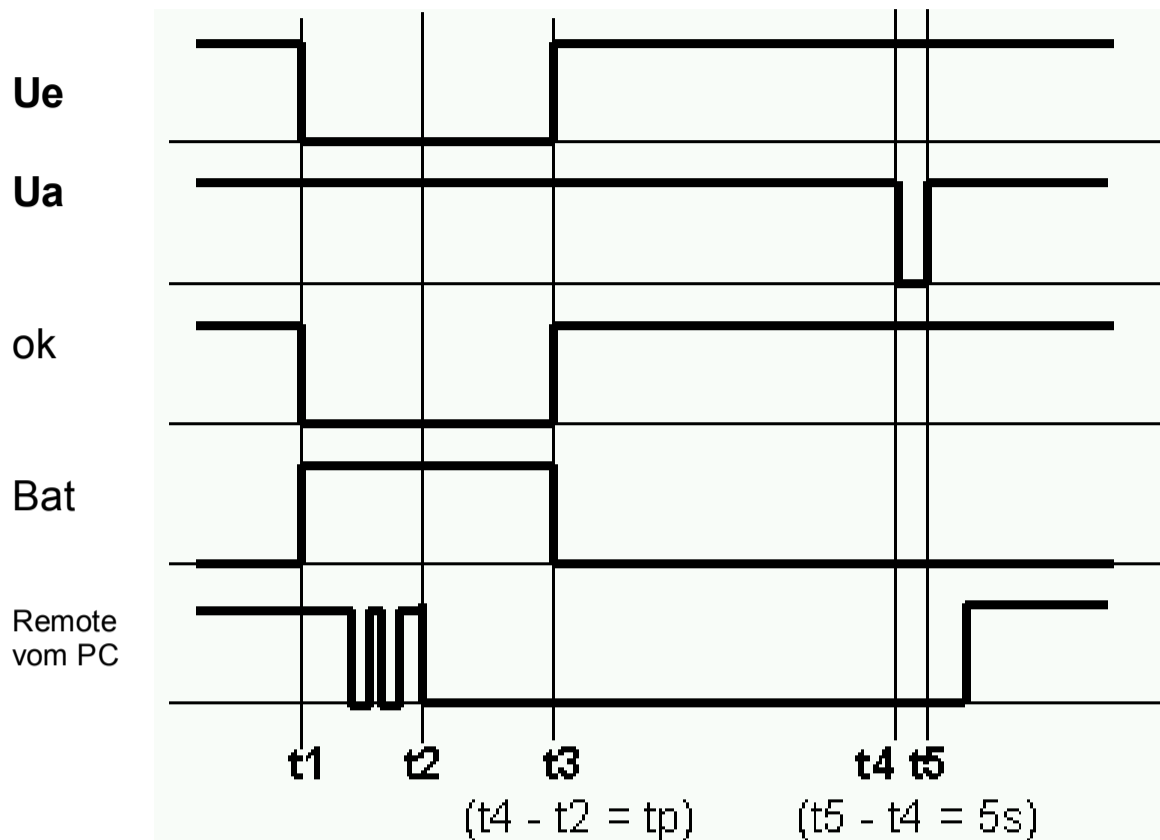


Diagramm 5 "kurzerer Spannungsausfall bei Geräten mit Schnittstelle"

Spannungswiederkehr vor Ablauf der Pufferzeit t_p (t_3 zeitlich vor t_4):

Bei Wegfall der Eingangsspannung am DC-USV-Modul (Zeitpunkt t_1) übernimmt sofort die Batterie „Bat“ die Gleichspannungsversorgung, hierdurch bleibt die Ausgangsspannung U_a absolut unterbrechungsfrei erhalten. Der potenzialfreie Wechsler „o.k. / Bat“ schaltet in seine Ruhelage „Bat“ um. Zu dem vom Anwender wählbaren Zeitpunkt t_2 wird die an den DIP-Schaltern eingestellte Pufferzeit t_p mittels Signal „Remote Timerstart“ (Signalpegel = 0 an Pin 7 der 9-poligen seriellen Schnittstelle) gestartet. Bei der gewählten DIP-Schaltereinstellung „Unterbrechung Ausgang U_a “ wird die Ausgangsspannung U_a nach Ablauf der eingestellten Pufferzeit t_p (Zeitpunkt t_4) automatisch für ca. 5 Sekunden unterbrochen. Der Akku ist bereits weggeschaltet, weil die Eingangsspannung zum Zeitpunkt t_3 wiedergekehrt ist. Die Unterbrechung der Ausgangsspannung U_a für 5s ermöglicht den automatischen Neustart bei Industrie-PCs, auch wenn die Netzspannung (bzw. Eingangsspannung U_e am DC-USV-Modul) –wie in diesem Beispiel– während des Herunterfahrens des PCs wiederkehrt.

Hinweis: Ohne Remote-Signalpegel=0 bei Einstellung $t=\max$ Zeitdauer gibt es hier keine Unterbrechung der Ausgangsspannung, weil die eingestellte Pufferzeit nicht gestartet wird.

DIP-Schaltereinstellungen: Pufferung mit maximaler Pufferzeit mit Schalter 1 Off (rechts)
Pufferzeit t_p mit Schalter 2 bis 7 von 5 bis 635 sec.
Unterbrechung U_a mit Schalter 8 On (links)

6. Akkumodule

Die Überbrückungszeit kann nicht aus der Ah-Kapazität errechnet werden. Die naheliegende Formel $I \times t = \text{Kapazität in Ah}$ bzw. $\text{Überbrückungszeit } t = \text{Kapazität in Ah} : \text{Laststrom}$ führt in der Regel zu falschen Ergebnissen.

Die Formel trifft nur bei sehr kleinen Entladeströmen von max. 0,05C zu (d.h. 0,16A beim 3,2 Ah-Akkumodul oder 0,35A beim 7Ah-Akkumodul oder 0,6A beim 12Ah-Akkumodul), hier ergeben sich gerade noch die theoretischen 20 Stunden Entladezeit (siehe Kennlinienfeld Diagramm 6, Entladekennlinie 0,05C fällt erst nach 20 Stunden auf ca. 21,5V DC).

Bei 0,1C sind es gemäß Kennlinie nur noch 9 Std. (anstelle der theoretischen 10 Stunden), bei 1C sind es gemäß Kennlinie nur noch ca. 22 min. (anstelle der theoretischen 1 Stunde bzw. 60 min.), bei z.B. 3C sind es nur noch ca. 1...2 min. (anstelle der theoretischen 1/3 Stunde bzw. 20 min.). Ursache hierfür ist der laststromabhängige Spannungsabfall am Innenwiderstand der Akkus (bei z.B. 10-fachem Laststrom fällt die ca. 10-fache Spannung am Innenwiderstand der Akkus ab) und die zwischen 2C und 3C Belastung extrem "nichtlineare Chemie" der Akkus (siehe Kennlinienfeld Diagramm 6). Bei Lastströmen zwischen 0,05C und 2C bricht die Akkuspannung (gleich in der 1. Sekunde der Belastung) relativ linear zum Laststrom auf 25,1V bei 0,05C bis 23,7V bei 2C ein. Der Unterschied zwischen 1C (sofortiger Einbruch auf 24,3V) und 2C (sofortiger Einbruch auf 23,7V) beträgt nur 0,6V. Zwischen 2C (sofortiger Einbruch auf 23,7V) und 3C (sofortiger Einbruch auf 21,6V) tritt die extreme Nichtlinearität auf, die Spannung bricht nicht um weitere 0,6V (wie bei 1C auf 2C) ein, sondern um volle 2,1V ! Eine weitere Steigerung des Laststroms von 3C auf 5C führt nicht zu extrem zusammenbrechender Akkuspannung (um mindestens weitere mehrere Volt), sondern lediglich zu 0,2V zusätzlichem Spannungseinbruch (21,6V bei 3C, 21,4V bei 5C).

Die "Akku-Chemie" ist somit extrem nichtlinear, es empfiehlt sich deshalb, die Überbrückungszeit über das Kennlinienfeld (Diagramm 6) zu bestimmen. Näherungsweise kann die Bestimmung der Akkumodule auch über die Auswahltabelle (Tabelle 10) erfolgen.

6.1 Auswahl der Akkumodule

| Laststrom | Akkumodul 1,2 Ah (6EP1935-6MC01) | Akkumodul 3,2 Ah (6EP1935-6MD11) | Akkumodul 7 Ah (6EP1935-6ME21) | Akkumodul 12 Ah (6EP1935-6MF01) | Akkumodul 2,5 Ah (Hochtemperatur) (6EP1935-6MD31) |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| 1 A | 30 min | 2,5 h | 6 h | 10 h | 2 h |
| 2 A | 11 min | 45 min | 2,5 h | 4 h | 45 min |
| 4 A | 2 min | 20 min | 45 min | 2,5 h | 20 min |
| 6 A | 1 min | 10 min | 30 min | 1 h | 13 min |
| 8 A | - | 4 min | 20 min | 40 min | 9 min |
| 10 A | - | 1,5 min | 15 min | 30 min | 7 min |
| 12 A | - | 1 min | 10 min | 25 min | 5,5 min |
| 14 A | - | 50 s | 8 min | 20 min | 4,5 min |
| 16 A | - | 40 s | 6 min | 15 min | 4 min |
| 20 A | - | - | 2 min | 11 min | - |

- nicht zulässig

Tabelle 10 Auswahltabelle Akkumodule und Netzausfallüberbrückungszeiten

Hinweis:

Bei Ermittlung der Netzausfallüberbrückungszeiten wurde die Entladedauer von vollständig geladenem Batteriemodul bis zum Einbruch der Batteriespannung auf 21 V zugrunde gelegt; Umgebungstemperatur 25 °C

6.2 Entladekennlinien für Bleigel-Akkumodule

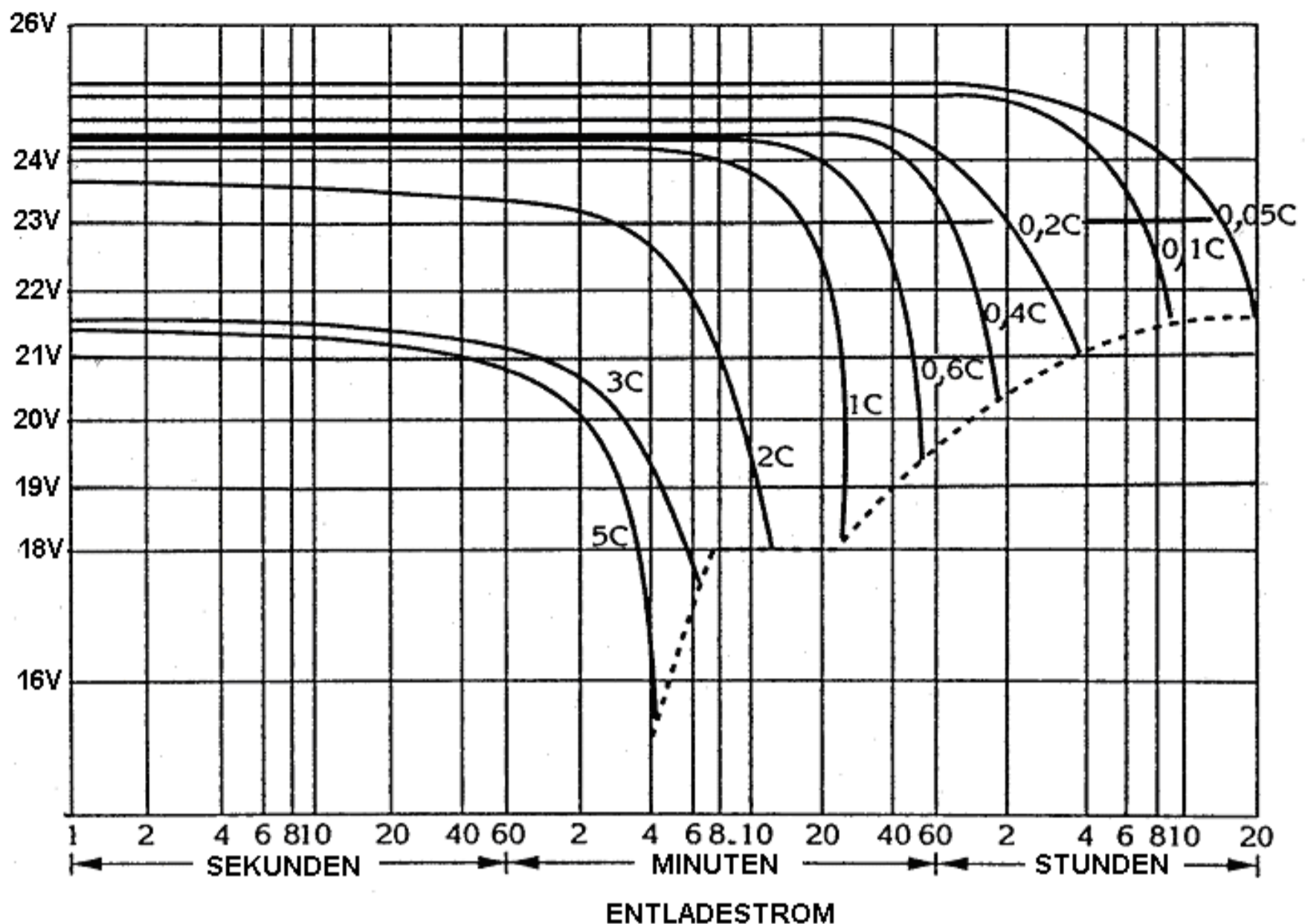


Diagramm 6 Entladekennlinien für Bleigel-Akkumodule

Erläuterungen:

ENTLADESTROM = Ausgangs- bzw. Laststrom am SITOP DC-USVModul

Ordinate = Akkuspannung in V, Abszisse = Entladezeit in Sekunden / Minuten / Stunden

- **5C** bedeutet: Laststrom = $5 \times$ Akkukapazität $\times 1/h$
(d.h. beim 3,2Ah-Akkumodul sind 5C ein Laststrom von $5 \times 3,2Ah \times 1/h = 16A$)
- **3C** bedeutet: Laststrom = $3 \times$ Akkukapazität $\times 1/h$
(d.h. beim 3,2Ah-Akkumodul sind 3C ein Laststrom von $3 \times 3,2Ah \times 1/h = 9,6A$
beim 7Ah-Akkumodul sind 3C ein Laststrom von $3 \times 7Ah \times 1/h = 21A$)
- **1C** ist besonders einfach: 3,2A Laststrom beim 3,2Ah-Akkumodul, 7A Laststrom beim 7Ah-Akkumodul oder 12A Laststrom beim 12Ah-Akkumodul).
- **0,2C** bedeutet: Laststrom = $0,2 \times$ Akkukapazität $\times 1/h$
(d.h. beim 12Ah-Akkumodul sind 0,2C ein Laststrom von $0,2 \times 12Ah \times 1/h = 2,4A$)

usw.

6.3 Anleitung zum Kennlinienfeld / Auswahl der Akkukapazität

1. **Minimal zulässige Verbraucherspannung** ermitteln (je nach Verbraucher z.B. 18 V DC oder 20,4V DC).
2. **Minimal erforderliche Akkuspannung** wie folgt ermitteln: Zur minimal zulässigen Verbraucherspannung (z.B. 20,4V DC) müssen ca. 0,5V Spannungsabfall im DC-USV-Modul und der Spannungsabfall auf den Leitungen zum Verbraucher (z.B. 0,1V) addiert werden (ergibt hier im Beispiel in Summe 21V).
3. Auf der Ordinate (Achse nach oben, Spannungsachse) wird die nach Punkt 2 minimal erforderliche Akkuspannung eingetragen und auf dieser Höhe eine waagrechte Linie parallel zur Abszisse (waagrechte Zeitachse) gezogen (d.h. hier im Beispiel bei 21V eine waagrechte Linie ziehen).
4. Senkrecht unter den Schnittpunkten dieser waagrechten Linie nach Punkt 3 mit den Entladekennlinien 5C, 3C, 2C, 1C usw. ist die Überbrückungszeit bezüglich nicht gealtertem Akku auf der Zeitachse ablesbar (im Beispiel mit 21V ergeben sich 40sec. bei 5C; ca. 80sec. bei 3C; ca. 8min. bei 2C; ca. 25min. bei 1C; ca. 50min. bei 0,6C; ca. 100min. bei 0,4C; ca. 4 Stunden bei 0,2C; ca. 10 Std. bei 0,1C).
5. Die Überbrückungszeit (Zeitdauer, bis die in Punkt 3 ermittelte Akkuspannung erreicht ist) hängt neben der minimal erforderlichen Akkuspannung vom Verhältnis " Laststrom in A : Akkukapazität in Ah = ... C in 1/h" ab, in Punkt 4 wurden deshalb die unter den Schnittpunkten liegenden Zeiten für unterschiedliche "...C" für nicht gealterten Akku ermittelt. Damit auch die Alterung des Akkus (Absinken der verfügbaren Überbrückungszeit am Ende der Akku-Lebensdauer auf die Hälfte der Überbrückungszeit des nicht gealterten Akkus) mit berücksichtigt wird, sollte die für die Anlage erforderliche Überbrückungszeit (z.B. 3,5 min) **verdoppelt** (= 7 min) und dieser Wert (hier: 7 min.) auf der Abszisse (waagrechte Zeitachse) des Kennlinienfelds eingetragen werden.
6. Der nächste rechts über diesem Wert (hier: 7 min) liegende Schnittpunkt zwischen waagrechter Linie parallel zur Abszisse (gemäß Punkt 3) und der jeweiligen Entladekennlinie liefert den gesuchten Wert "...C" (hier im Beispiel liegt rechts über dem Wert 7min bei 8min der Schnittpunkt der waagrechten Linie bei 21V mit der "Entladekennlinie 2C", d.h. mit 2C beträgt die Überbrückungszeit anfangs 8min und am Ende der Akku-Lebensdauer noch 4min, also geringfügig mehr als die im Beispiel erforderliche Überbrückungszeit von z.B. 3,5 min).
7. "...C in 1/h" ist das Verhältnis " Laststrom in A : Akkukapazität in Ah", mit dem nach Punkt 5 ermittelten Wert "...C" (in obigem Beispiel: 2C) und dem für die Anlage bekannten, zu puffernden Laststrom I wird die erforderliche Akkukapazität wie folgt ermittelt:
Erforderliche Akkukapazität in Ah = Laststrom in A : C in 1/h .

Beispiele: 14A Laststrom, z.B. 2C ergibt erforderl. Akkukapazität = 14A : 2C x 1/h = 7Ah-Akkumodul
6,4A Laststrom, z.B. 2C ergibt erforderl. Akkukapazität = 6,4A : 2C x 1/h = 3,2Ah-Akkumodul
8. Bei hohen Lastströmen für lange Überbrückungszeiten kann sich eine erforderliche Akkukapazität ergeben, die über dem 12Ah-Akkumodul liegt, dann müssen Akkumodule parallelgeschaltet und über eine gemeinsame Sicherung Typ FKS zum +Bat-Anschluss des DC-USV-Modul geführt werden (wegen Überlastschutz des DC-USV-Moduls bei Akkubetrieb).
9. Beispiel: 12A Laststrom für 2 Std. bei minimal erforderlicher Akkuspannung 21V: Gemäß Punkt 5 die Zeit verdoppeln auf 4 Stunden. Über der Zeit 4 Std. liegt der Schnittpunkt der 21V-Waagrechten mit der "Entladekennlinie 0,2C".

Erforderliche Akkukapazität = 12A : 0,2 x 1/h = 60Ah, es müssen somit 5 Stück 12Ah-Akkumodule parallelgeschaltet werden.

Hinweis: Die in diesen Benutzerhinweisen enthaltenen Informationen sind lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Änderungen und Irrtümer sind jederzeit vorbehalten.

© Siemens AG, 2009
Industry Sector,
Industry Automation
SC PP
Postfach 48 48
DE-90026 Nürnberg