

# 24 V nonstop– auch bei Netz- ausfall

Für jeden Anwendungsfall das  
richtige USV-System –  
Vor- und Nachteile im Überblick

Die Produktivität von automatisierten Anlagen und Maschinen hängt wesentlich von einer zuverlässigen Versorgungsspannung ab. Steuerungen, Sensoren und Aktoren werden üblicherweise über ein Schaltnetzgerät mit 24 Volt Gleichspannung versorgt. Moderne Netzteile wie SITOP bieten hier ein Höchstmaß an Versorgungssicherheit. Vor längeren Netzausfällen sind aber auch sie nicht gefeit. Deshalb ist bei kritischen Applikationen die Erweiterung zu einer Unterbrechungsfreien Stromversorgung erforderlich. Aber welches USV-System ist das richtige und was ist bei der Dimensionierung zu berücksichtigen?

### AC- oder DC-USV?

Zum Schutz gegen Netzausfall kann eine unterbrechungsfreie Stromversorgung auf der AC- oder auf der DC-Seite eingesetzt werden. Der Vorteil einer Wechselspannungs-USV ist die Pufferung aller elektrischen Verbraucher, z.B. auch von Wechselstrom-Antrieben. Allerdings ist eine AC-USV teurer als eine DC-USV. Wenn es die Applikation zulässt, nur die 24-V-Seite bei Netzausfall zu puffern, stellt eine DC-USV die eindeutig wirtschaftlichere Lösung dar. Zum einen werden in der Regel nicht so große Leistungen benötigt, wodurch die Dimensionierung der DC-USV kleiner ausfällt, zum anderen ist eine AC-USV auf Grund ihres aufwendigeren Aufbaus prinzipiell kostenintensiver. Auch der Gesamtwirkungsgrad ist bei einer DC-USV deutlich besser. Denn es entfällt die Umwandlung der Batteriespannung in Wechselspannung und die nochmalige Transformation in die benötigte 24-V-Gleichspannung.

Bei der DC-USV wird die Energie dort bereitgestellt, wo sie benötigt wird, nämlich direkt am Verbraucher ohne „verlustreiche Umwege“.

### Für jede Applikation die passende Lösung

Zur Absicherung der DC 24 V bietet kein Stromversorgungshersteller ein so umfangreiches Spektrum wie Siemens. Die Auswahl erstreckt sich vom einfachen Puffermodul bis zur funktionsreichen DC-USV.

Eine 24-V-Stromversorgung von SITOP kann zu 3 unterschiedlichen Lösungen für die 24-V-Pufferung kombiniert werden:

Überbrückung von Netzausfällen bis zu ...		
Sekunden	Minuten	Stunden
 <p><b>Puffermodul</b> Zusatzmodul mit Elektrolyt-Kondensatoren zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle.</p>	 <p><b>SITOP UPS500</b> DC-USV mit hochkapazitiven Doppelschicht-Kondensatoren. Überbrücken von Netzausfällen bis in den Minutenbereich.</p>	 <p><b>SITOP UPS1600</b> DC-USV-Modul mit Blei- oder Lithium-Akkus als Energiespeicher. Überbrücken von Netzausfällen bis in den Stundenbereich.</p>
<p><b>Auswahlkriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preiswerter Schutz vor Netzausfällen im Sekundenbereich</li> <li>Absolute Wartungsfreiheit</li> <li>Hoher Laststrom bis 40 A</li> <li>Unterstützung des Netzgeräts bei kurzzeitig erhöhtem Strombedarf</li> </ul>	<p><b>Auswahlkriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sichern von Daten und Herunterfahren von Anwendungen</li> <li>Absolute Wartungsfreiheit</li> <li>Hohe Lebensdauer auch bei hoher Temperatur bis 60 °C</li> <li>Keine Schaltschrank-Belüftung</li> <li>PC-Einbindung via USB</li> </ul>	<p><b>Auswahlkriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lange 24-V-Pufferung, z.B. zur Fortsetzung von Prozessen.</li> <li>Hoher Laststrom bis 40 A</li> <li>Umfassende Betriebs- und Diagnoseinformationen</li> <li>Einbindung in Ethernet- oder PN-Automatisierungsnetze</li> </ul>

Alternativ zu den obigen 3 Lösungen ermöglicht auch das Stromversorgungssystem SITOP PSU8600 die Netzüberbrückung im Bereich von Millisekunden bis zu Stunden.



Bild 1: Pufferung des 24-V-Steuerstromkreises mit Stromversorgung SITOP PSU100S, DC-USV-Modul SITOP UPS1600 und 2 Batteriemodule SITOP UPS1100. Die DC-USV ist über PROFINET in das Automatisierungssystem integriert.

Überbrückung von Netzausfällen bis zu ...					
	Millisekunden	Sekunden	Minuten		Stunden
					
<b>SITOP</b>	<b>PSU8600</b> 1x20 A, 1x40 A 4x5 A, 4x10 A, 15 ms bei 400 V	<b>BUF8600</b> 100 ms/40 A 300 ms/40 A	<b>BUF8600</b> 4 s/40 A 10 s/40 A	<b>UPS8600</b> 40 A/960 W	<b>BAT8600</b> Pb, 380 Wh LiFePO <sub>4</sub> , 264 Wh
<b>Systemkomponente:</b>	Grundgerät: 1- oder 3-phasige Stromversorgung mit 1 oder 4 Ausgängen	Puffermodul mit Elektrolyt-Kondensatoren	Puffermodul mit Doppelschicht-Kondensatoren	DC-USV-Modul	Batteriemodul für UPS8600, externer Energiespeicher auf Basis von Blei oder Lithium-Eisenphosphat.
<b>Anzahl:</b>	1	max. 2			max. 5 eines Typs je UPS8600

#### Hinweis:

Wegen seiner besonderen Funktionalität wird das kommunikationsfähige Stromversorgungssystem SITOP PSU8600 in dieser Application Note nicht näher behandelt. Informationen hierzu finden Sie aber unter [www.siemens.de/sitop-psu8600](http://www.siemens.de/sitop-psu8600)

## Puffern von kurzzeitigen Netzunterbrechungen

Bei instabilen Netzverhältnissen, z.B. in wenig vermaschten Netzinfrastrukturen können gelegentlich bis häufig kurzzeitige Netzausfälle als Folge von z.B. Umschaltvorgängen im Netz auftreten. Problematisch nach solchen Unterbrechungen mit ungepufferten Versorgungen sind die oft langen Hochlaufzeiten und Initialisierungen des Automatisierungssystems oder beteiligter Antriebe. Mit einem Puffermodul, das derartige kurze Unterbrechungen bis zu 10 Sekunden überbrückt, lässt sich die Anlagenverfügbarkeit bereits signifikant erhöhen. Das Puffermodul wird hierzu einfach parallel zu einer 24 V SITOP-Stromversorgung geschaltet. Die Elektrolytkondensatoren liefern bis zu 40 A, die das Netzgerät auch bei Überlast unterstützen.

## Sicherung des Anlagenzustandes bei Netzausfall

Anwendungen, in denen mit einem Netzausfall zwar eine Anlage abgeschaltet werden soll, der letzte Anlagenzustand aber gesichert werden muss, erfordern eine längere Netzausfallüberbrückung. Typisch sind solche Anforderungen für PC-basierte Automatisierungen mit Visualisierungen oder Archivierungen von Betriebsdaten. Die Protokollierung des Ausfalls, die Speicherung des Anlagenzustandes sowie das geregelte Herunterfahren des PCs verlangen Überbrückungen bis in den Minutenbereich. Vergleichsweise hohe Speicherreserven verlangen bei einem solchen Szenario leistungsstarke Industrie-PC, vor allem, wenn ein großes Panel während der Abschaltung weiter betrieben werden muss. Hohe Speicherkapazitäten benötigen auch Stellantriebe, die noch in eine Endposition zu fahren sind oder Prozesse, in denen Anlagenteile bis zur Wiederherstellung der Netzversorgung weiter zu versorgen sind. Z. B. um Messdaten zu erfassen oder einen Kommunikationsweg aufrecht zu halten. In diesen Fällen sind unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) erforderlich.

Die SITOP Netzgeräte mit 24 V Ausgangsspannung lassen sich zur vollwertigen USV ausbauen. Es stehen, entsprechend der genannten Anforderungen, zwei unterschiedliche USV-Konzepte zur Verfügung, die sich vor allem durch die Art des Energiespeichers unterscheiden. Eins basiert auf Blei- oder Lithium-Akkus, das andere auf Doppelschicht-Kondensatoren. Alle DC-USV-Module haben die gleiche Grund-Funktionalität mit umfangreichen Überwachungen und Meldekontakten und sind mit USB-Schnittstelle verfügbar. Die Batterie-basierende SITOP UPS1600 ist darüber hinaus auch mit Industrial Ethernet/PROFINET-Schnittstelle erhältlich und kommuniziert auch über OPC UA. Das kostenfreie Software-Tool SITOP Manager sorgt für eine einfache Einbindung in PC-basierende Automatisierungslösungen. Sie unterstützen die Weiterverarbeitung der Statusmeldungen, das sichere Herunterfahren sowie den korrekten Neustart des Systems. Die UPS1600 mit IE/PN-Schnittstelle lässt sich auch über das TIA Portal projektieren oder mit STEP 7 und WinCC in TIA (Totally Integrated Automation) einbinden.

## Der Energiespeicher macht den Unterschied

Ob das Kondensator- oder Batterie-basierende Konzept das richtige für die jeweilige Applikation ist, hängt von der jeweiligen Anforderung ab. Sind lange Pufferzeiten erforderlich, ist die USV mit Batterien die beste Wahl. Denn abhängig vom Strombedarf können sie bis in den Stundenbereich Energie liefern. Die Akkumodule für die UPS1600 sind mit Kapazitäten von 1,2 Ah bis 12 Ah verfügbar. Durch Parallelschalten ist eine flexible Zusammenstellung der erforderlichen Kapazität möglich, bis zu 72 Ah. Ein Batteriemodul UPS1100 besitzt eine Elektronik mit den spezifischen Parametern sowie zur Erfassung der aktuellen Betriebsdaten, die über eine 2-Drahtleitung (Energy Storage Link) vom USV-Modul UPS1600 ausgelesen werden. Die USV-Module gibt es mit 10 A, 20 A und 40 A Ausgangs-Nennstrom, die zudem über eine hohe Überlastfähigkeit verfügen und 3-fachen Nennstrom für 30 ms und 1,5-fachen Nennstrom für 5 s pro Minute liefern.

In vielen Fällen lässt sich eine Anlage bereits im Minutenbereich in einen sicheren Status bringen, um die Auswirkungen eines Netzausfalls gering zu halten. Für diese Zeit-Anforderungen bietet die SITOP UPS500 auf Basis von Doppelschicht-Kondensatoren, wegen ihrer hohen Energiedichte auch Ultracaps, Supercaps oder Super-Kondensatoren genannt, viele Vorteile. Die innovative USV für den Schaltschrankbau besteht aus einem Grundgerät mit 2,5 oder 5 kW Energiespeicher und liefert bis zu 15 A Ausgangsstrom. Erweiterungsmodule mit je 5 kW ermöglichen den Ausbau bis auf 20 kW.

Die Art des Energiespeichers ist nicht nur für die Pufferzeit entscheidend, sondern auch für die Einsatzmöglichkeiten der beiden SITOP-USV-Systeme.

## Die verfügbare Kapazität von Blei-Akkus ist sehr temperaturabhängig

Blei-Batterien sind sehr temperaturempfindlich, denn der Lade- und Entladevorgang einer Batterie erfolgt durch eine elektrochemische Reaktion. Das hierfür eingesetzte Elektrolyt (Schwefelsäure) und die Polplatten (Blei und Bleioxid) bestimmen die Alterung und diese ist sehr temperaturabhängig. Eine um 10 °K höherer Temperatur mindert die Lebensdauer um die Hälfte. Bei einer Umgebungstemperatur von beispielsweise 40 °C beträgt die Lebensdauer also nur noch 1/4 gegenüber der Nennbetriebstemperatur von 20 °C. Ein Blei-Akku, der unter Nennbedingungen eine Lebensdauer von 4 Jahren besitzt, müsste bei 40 °C also bereits nach einem Jahr ausgetauscht werden. Alternativ zu konventionellen Bleibatterien können auch Akkus aus Reinblei mit höherer Temperaturbeständigkeit verwendet werden. Der Hochtemperatur-Akku kann bei Temperaturen von -40 bis +60°C eingesetzt werden.

## Lithium-basierende Akkus mit langer Lebensdauer auch bei hohen Temperaturen

Batterien auf Lithium-Basis wie Lithium-Eisen-Phosphat (LiFePO<sub>4</sub>) vereinen hohe Temperaturbeständigkeit und lange Lebensdauer. Bei 40 °C brauchen sie erst nach 9 Jahren getauscht werden anstatt jährlich. Der höheren Anschaffungspreis amortisiert sich somit nach wenigen Jahren.

Batteriemodule SITOP UPS1100	Blei-Batterien 24 V/1,2 Ah, 3,2 Ah, 7 Ah, 12 Ah	Reinblei-Batterie 24 V/ 2,5 Ah	LiFePO <sub>4</sub> -Batterie 24 V/5 Ah
Umgebungstemperatur	Lebensdauer (Absinken auf 80% der ursprünglichen Kapazität) <b>abhängig von der Akkutemperatur. Ca.</b>		
+ 20 °C	4 Jahre	10 Jahre	15 Jahre
+ 30 °C	2 Jahre	7 Jahre	10 Jahre
+ 40 °C	1 Jahr	3 Jahre	9 Jahre
+ 50 °C	0,5 Jahre	1,5 Jahre	2 Jahre
+ 60 °C			
Umgebungstemperaturbereich	-15... +50 °C	-40...+60 °C	-20...+50 °C

Tabelle 1: Lebensdauer und Umgebungstemperaturbereich der Batteriemodule SITOP UPS1100

## Funktionsweise von Super-Kondensatoren und deren Vorteile

In Doppelschicht-Kondensatoren läuft keine chemische Reaktion ab. Sie speichern die Ladung in einer elektrochemischen Doppelschicht (die sogenannte Helmholtzschicht), wo positive und negative Ionen des Elektrolyts durch das elektrische Feld zur entsprechenden Elektrode wandern. Damit sind sie alterungsbeständiger als Blei-Akkus, sowohl hinsichtlich der Ladezyklen als auch der Temperatur. Bei der SITOP UPS500 büßen die Super-Kondensatoren selbst nach 8 Jahren Betrieb und bei 50 °C Umgebungstemperatur nur ca. 20% ihrer Kapazität ein. Damit ist die USV absolut wartungsfrei, der Tausch des Energiespeichers entfällt. Schon bei 40 °C Umgebungstemperatur amortisiert sich die Kondensator-USV im 2. Betriebsjahr. Denn der etwas höhere Anschaffungspreis wird bereits durch den zweiten Batteriewechsel einer konventionellen USV kompensiert. Eine weitere Einsparung ist beim Schaltschrankbau möglich: Anders als bei Blei-Batterien emittieren die Kondensatoren kein Wasserstoff und die Entlüftung des Schaltschranks kann entfallen. Einen zusätzlichen Vorteil bietet der Energiespeicher durch die kurze Aufladezeit von wenigen Minuten (siehe Tabelle 2 „Puffer- und Ladezeiten SITOP UPS500“), die eine schnelle Pufferbereitschaft nach einem Netzausfall sicherstellt und ebenfalls zu einer hohen Verfügbarkeit führt.

## Wie wird ein DC-USV-System dimensioniert?

Die Kriterien zur Dimensionierung der USV sind die Pufferzeit, der Laststrom, der Spitzenstrom und die Umgebungstemperatur. Das nachfolgende Beispiel zeigt die Dimensionierung einer DC-USV, die eine Automatisierungs-Applikationen mit einem 24-V-Industrie-PC vor Netzausfall schützen soll.

Gepuffert wird ein Panel PC, der bei Netzausfall die Daten speichern und ordnungsgemäß herunterfahren soll.

Zur Erhaltung bzw. Speicherung der Messwerte sollen auch die Sensoren über die DC-USV weiter mit 24 V versorgt werden. Zur Entlastung der DC-USV werden die Aktoren nicht gepuffert und direkt am 24-V-Ausgang des Netzgeräts angeschlossen.

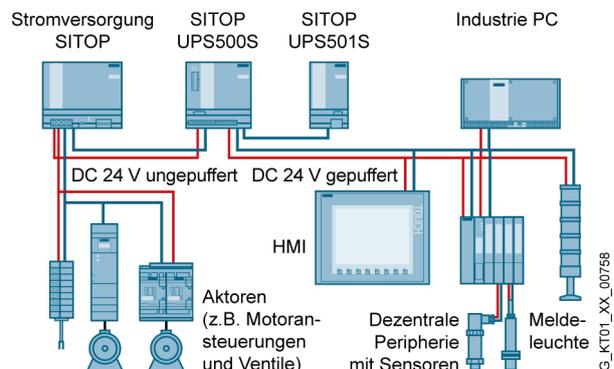


Bild 2: Applikationsbeispiel zur Dimensionierung einer Unterbrechungsfreien 24-V-Stromversorgung

### Applikations-Bedingungen:

Benötigte Zeit zum Speichern und Herunterfahren des Systems: 55 s, Umgebungstemperatur: 40 °C, Aktoren werden nicht gepuffert.

- Berechnung des Strombedarfs und Auswahl der Stromversorgung**
  - Berechnung des max. Laststrombedarfs:  
gepuffertes 24-V-Abzweig: 3,4 A (IPC477E) + 0,5 A (Sensoren) + 2 A (Ladestrom UPS500S, auf 1 oder 2 A einstellbar) = 5,9 A  
ungepuffertes 24-V-Abzweig: 3 A (Aktoren)  
Laststrombedarf ges.: 5,9 A + 3 A = 8,9 A
  - Berechnung des Spitzenstrombedarf:  
gepuffertes 24-V-Abzweig: 6,5 A (IPC477E für 25ms) + 1 A (Sensoren) + 2 A (Ladestrom) = 9,5 A  
ungepuffertes 24-V-Abzweig: Aktoren: 4 A (Einschaltmoment)  
Spitzenstrombedarf ges.: 9,5 A + 4 A = 13,5 A
  - Auswahl der Stromversorgung nach 8,9 A Laststrom- und 13,5 A Spitzenstrombedarf  
=> SITOP PSU6200 10 A (max. 15 A für 5 s)
- Berechnung des USV-Ausgangsstroms, des Energiespeichers und Auswahl der DC-USV**
  - USV-Ausgangsstrom bei Spitzenstrombedarf:  
6,5 A (IPC 477E für 25 ms) + 1 A (Sensoren) = 7,5 A
  - USV-Ausgangsstrom bei Pufferbetrieb:  
3,4 A (IPC477E) + 0,5 A (Sensoren) = 3,9 A
  - Energiebedarf + 25 % wg. 20% Kapazitätsverlust nach ca. 8 Jahren: 3,9 A x 24 V x 55 s x 1,25 = 6435 Ws  
Überprüfung in der Tabelle für UPS500 „Puffer- und Ladezeiten“:  
Pufferzeit bei 4 A Laststrom und 7,5 kW: 61 sec = OK!
  - Auswahl der DC-USV nach 7,5 A Spitzen-Ausgangsstrom und 6,435 kW  
=> SITOP UPS500S 15A/ 2,5 kW und Erweiterungsmodul SITOP UPS501S 5 kW (ges. 15A/ 7,5 kW)



Konfigurationen SITOP UPS500S/5015					
Grundgerät	2,5 kW	5 kW	2,5 kW	5 kW	2,5 kW
Erweiterungsmodule	–	–	1 x 5 kW	1 x 5 kW	2 x 5 kW
Energie gesamt	2,5 kW	5 kW	7,5 kW	10 kW	12,5 kW
Pufferzeiten					
Laststrom					
0,5 A	134 sec	236 sec	390 sec	478 sec	632 sec
0,8 A	90 sec	167 sec	266 sec	346 sec	440 sec
1 A	75 sec	138 sec	219 sec	296 sec	365 sec
2 A	38 sec	76 sec	122 sec	156 sec	203 sec
3 A	26 sec	52 sec	82 sec	106 sec	136 sec
4 A	19 sec	39 sec	61 sec	81 sec	101 sec
5 A	15 sec	31 sec	49 sec	65 sec	81 sec
6 A	12 sec	26 sec	40 sec	55 sec	67 sec
7 A	10 sec	21 sec	34 sec	47 sec	58 sec
8 A	8 sec	18 sec	29 sec	40 sec	50 sec
10 A	6 sec	15 sec	23 sec	32 sec	39 sec
12 A	4 sec	12 sec	19 sec	26 sec	32 sec
15 A	3 sec	9 sec	14 sec	20 sec	25 sec
Ladezeiten					
Laststrom					
2 A	54 sec	120 sec	158 sec	223 sec	263 sec
1 A	110 sec	205 sec	311 sec	425 sec	503 sec

Technische Daten gelten bei Eingangsspannungs-Nennwert und +25 °C Umgebungstemperatur (wenn nicht anders angegeben)

Tabelle 2: Überprüfung in der Tabelle Puffer- und Ladezeiten SITOP UPS500

### TIA Selection Tool – Komfortable Auswahlhilfe für Stromversorgung und DC-USV

Komfortabler und detaillierter als die manuelle Auslegung ist die Auswahl mit der 24-V-Verbrauchersicht im TIA Selection Tool, vor allem bei der anspruchsvolleren Auslegung einer DC-USV mit Batterien. Die Auswahlhilfe bietet nach wenigen Mausklicks die möglichen DC-USV-Lösungen an, je nach Anforderungen mit Kondensatoren oder Batterien.

Neben den Kriterien Laststrom- und Pufferzeit können auch die Umgebungstemperatur und die minimale Pufferleistung sowie die angestrebte Lebensdauer der Batterien angegeben werden. Die minimale Pufferleistung ist die unterste Eingangsspannung am Verbraucher, bei der seine Funktion noch gewährleistet ist. Sie beeinflusst die Auslegung einer DC-USV mit Batterie. Denn wenn die Batteriespannung stärker abfallen darf, ist mit gleicher Akkukapazität eine längere Pufferzeit möglich. Die Umgebungstemperatur spielt bei Batterien eine entscheidende Rolle für ihre Lebensdauer, wie bereits auf Seite 3 beschrieben. Mit dem Parameter "angestrebte Lebensdauer der Batterie" wird festgelegt, wie lange die ausgewählte Batterie die Pufferzeit sicherstellen soll. Damit z.B. am 3. Lebensjahr noch die gewünschte Pufferzeit sichergestellt ist, wird das Ergebnis eine Konfiguration ergeben, die beim Kauf überdimensioniert ist, aber dafür im 3. Lebensjahr noch genug Kapazität aufweist. Diese Dimensionierung erfolgt nach dem Arrhenius-Gesetz, bei dem Kapazitätsverlust durch eine erhöhte Batteriekapazität kompensiert wird.

Durch die zusätzlichen Kriterien berücksichtigt das TIA Selection Tool noch besser die realen Bedingungen bei der

exakten Ermittlung der Akku-Kapazität, welches auf manuellem Weg sehr aufwendig wäre.

Die passende Stromversorgung sowie alle Add-on Module aus dem umfangreichen SITOP-Spektrum lassen sich ebenso komfortabel auswählen. Passend zur ausgewählten Stromversorgung und der DC-USV stellt das Tool alle erforderlichen CAD-Daten, Schaltplan-Makros und Dokumentationen für eine schnelle Projektierung zusammen.

[www.siemens.de/tst](http://www.siemens.de/tst)

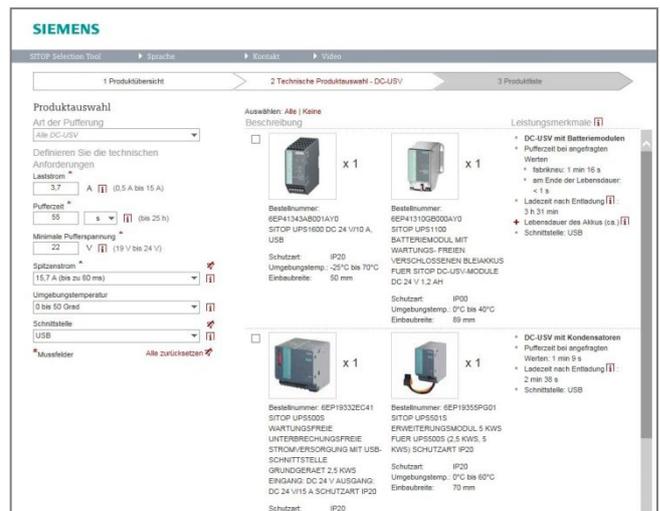


Bild 3: Nach einigen vorzugebenden Kriterien bietet das TIA Selection Tool eine Auswahl an geeigneten DC-USV-Konfigurationen an.

### Wie wird die DC-USV in die Anlage integriert?

Das Automatisierungssystem muss über den Zustand der DC-USV informiert sein um der Situation entsprechend reagieren zu können. Die Kommunikation kann über digitale Ausgänge, USB- oder Ethernet/PROFINET-Schnittstellen erfolgen.

DC-USV	Kommunikation	Steuerung	Engineering-Tool
SITOP UPS500 (mit Ultra Caps)	Digitale Ausgänge	SPS	-
	USB	PC	SITOP Manager
SITOP UPS1600 (mit Batterie--modulen)	Digitale Ausgänge	SPS	-
	USB	PC	SITOP Manager
	Industr. Ethernet/PROFINET	PC	
		SPS	STEP 7, TIA Portal

Tabelle 3: Für jede DC-USV mit Schnittstelle und zu puffern den Steuerungstyp gibt es ein kostenfreies Engineering Tool, mit dem die DC-USV einfach zu parametrieren ist und der Betriebszustand visualisiert werden kann.

### Digitale Ausgänge

Die wichtigsten Statusmeldungen werden bei allen DC-USV-Modulen von SITOP durch LED angezeigt und über Meldekontakte ausgegeben. Über Digitaleingänge an der Steuerung werden die Signale ausgewertet. Die Signalisierungen und die Klemmenbelegung sind bei den DC-USV-Modulen SITOP UPS500S und SITOP UPS1600 identisch (siehe Tabelle 4), wodurch auch das Engineering und die Verdrahtung beider USV-Systeme nahezu gleich ist.

Relaiskontakt	Klemme/Bezeichnung	Signal
Relais 1	1 Bat.	Pufferbetrieb oder DC-USV ist aus
	2	
	3 o.k.	Normalbetrieb (Netzbetrieb)
Relais 2	4 Alarm	im Normalbetrieb: Pufferbereitschaft fehlt im Pufferbetrieb: Alarm, kurz vor Abschaltung
	5	Taktung mit 0,25 Hz: Energiespeicher defekt oder eingestellte Pufferzeit wird nicht erreicht
	6 Ready to Buffer	Pufferbetrieb ist möglich
Relais 3	7 Bat. > 85%	Arbeitsstellung: Energiespeicher über 85% aufgeladen, Pufferung über eingestellte Zeit möglich
	8	

Tabelle 4: Die digitalen Ausgänge aller DC-USV-Module von SITOP sind einheitlich entsprechend dieser Klemmenbelegung.

Die Verwendung der Relaiskontakte bietet sich für einfache Automatisierungsanwendungen ohne Vernetzung an, wie z.B. Hindernisbefeuern, Wasserkraftanlagen oder Blockheizkraftwerke. Speziell für diese Insel-Applikationen verfügt die UPS1600 über die Funktion „Start from Battery“. Beim Anlauf einer Anlage bei fehlender Netzspannung werden die 24-V-Verbraucher über die Batterie versorgt.

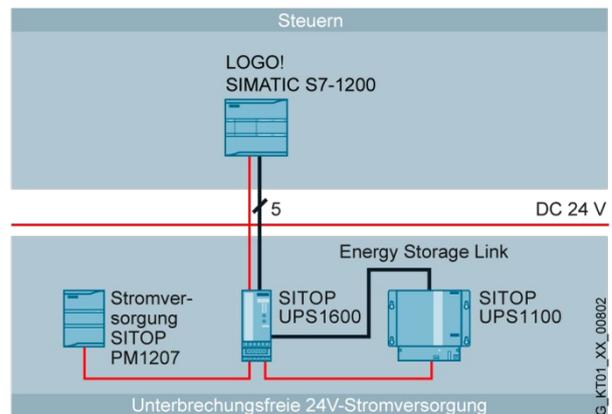


Bild 4: Pufferung einfacher Automatisierungsanwendungen mit Status-Signalisierung über digitale Ausgänge.

Die USV-Einstellungen erfolgen an der Gerätevorderseite. Über DIP- oder Drehschalter lassen sich u.a. die Spannungs-Zuschaltswelle, die Pufferzeit und die Ladestrom einstellen. Mit den kodierten Batteriemodulen UPS1100 wird der Ladestrom temperaturabhängig über die 2-Draht-Leitung „Energy Storage Link“ vorgegeben und braucht deshalb nicht eingestellt werden.

### Schnittstellen für PC- oder SPS-basierte Systeme

Für die Kommunikation mit PCs oder SPSen verfügen die SITOP DC-USV-Module optional über eine USB- oder 2 Ethernet-Schnittstellen. Bei der Integration der DC-USV in die Anlage helfen kostenfreie Engineering-Tools, die entsprechend Tabelle 3 verwendet werden.

### SITOP UPS500 mit USB-Schnittstelle am PC

Für Anwendungen mit einem Automatisierungsrechner ohne weitere Vernetzung bieten sich USV-Module mit USB-Schnittstelle an. Die UPS500 reagiert über die USB-Schnittstelle auf die gleichen Statusmeldungen, die auch über die Kontakte ausgegeben werden (siehe Tabelle 4). Über SITOP Manager ab Version V1.1 wird die UPS500 einfach parametrierbar und ermöglicht so das Starten von Anwendungen bei bestimmten Ereignissen, z.B. eines Notprogramms bei Netzausfall bzw. Pufferbetrieb.

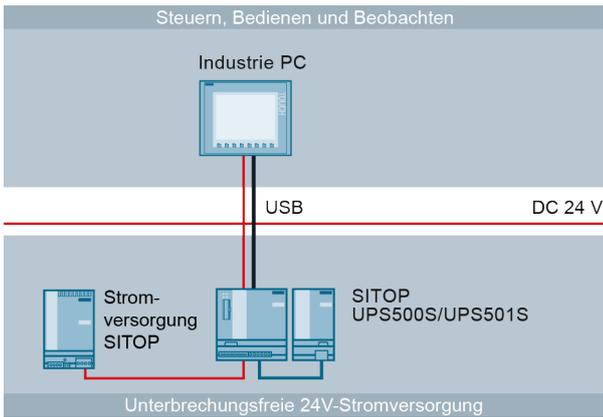


Bild 5: Pufferung von einem 24-V-Automatisierungsrechner mit Kommunikation über USB

Sowohl mit den USB- wie auch mit den Industrial Ethernet-Varianten lassen sich die Funktion „Reset after Buffering“ nutzen. Ohne diese Funktion bleibt der Rechner aus, wenn das Netz und damit die 24 V während des Herunterfahrens wiederkommen. Mit dieser Funktion wird die 24-V-Versorgung nach dem Herunterfahren (Schnittstelle ist spannungslos) für 5 Sekunden unterbrochen, wodurch der Rechner automatisch wieder hochläuft. Ein genereller Nachteil der Kommunikation über USB ist die Begrenzung auf ca. 5 m Kabellänge wenn keine zusätzlichen Maßnahmen zur Signalverstärkung getroffen werden.

### SITOP UPS1600 mit USB- oder Industrial Ethernet-Schnittstelle an PC

Puffert die UPS1600 PC-basierte Steuerungen, kann die Kommunikation über USB oder Industrial Ethernet (IE) erfolgen. Die Kommunikation über die 2 IE-Ports hat den großen Vorteil, dass sich die UPS einfach in beliebige LAN-Infrastrukturen einbinden lässt und dass mehrere PCs nach dem Master-Slave-Prinzip bei Netzausfall heruntergefahren werden können.

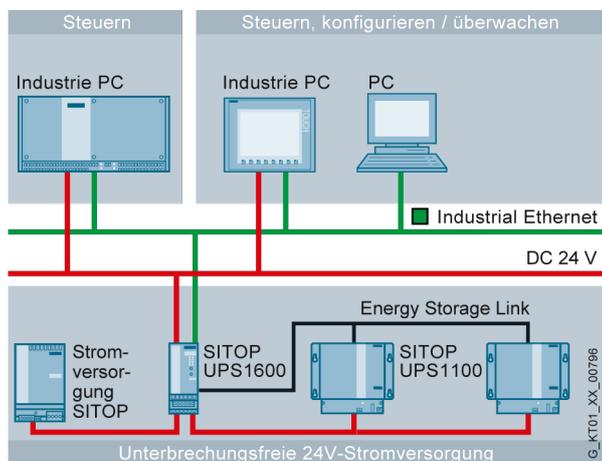


Bild 6: Pufferung mehrerer 24-V-PCs. Die Kommunikation über Industrial Ethernet ermöglicht umfangreiche Diagnosen und bei Netzausfall das gezielte Herunterfahren im Master-Slave-Modul

Die Parametrierung erfolgt komfortabel über den SITOP Manager. Mit der Version V1.1 lassen sich alle SITOP-Module mit Kommunikations-Schnittstelle USB & PN/IE in Betrieb nehmen und diagnostizieren.

Der SITOP Manager läuft auf den Betriebssystemen Windows 7 und 10 und bietet:

- Online- und Offline-Engineering
- Inbetriebnahme und kontinuierliche Überwachung mehrerer kommunikationsfähiger SITOP-Geräte
- Überwachung und kontrolliertes Herunterfahren mehrerer PCs bei Netzausfall, z.B. durch Starten von Batch-Dateien und Beenden von Software-Applikationen
- Online-Funktionen wie z.B. Firmware-Updates
- Einfache Bedienung über webbasierte Oberfläche mit automatischer Skalierung auf die Fensterbreite
- Remote-Zugriff über mobile Geräte

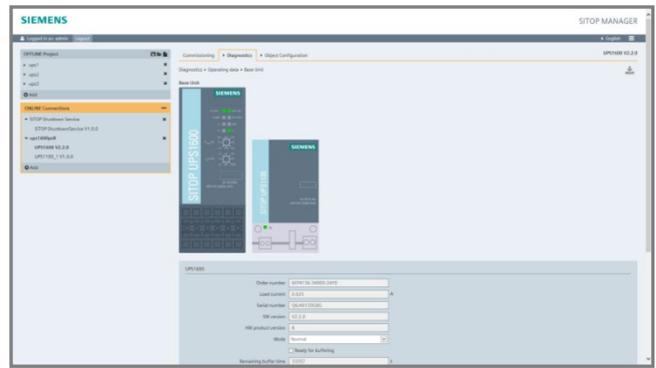


Bild 7: Mit dem SITOP Manager wird die DC-USV einfach parametrierung und ihr Status visualisiert.

Download:  
Engineering Tool SITOP Manager

Über den integrierten Web Server ist die Visualisierung des Betriebszustands und der Parameter auch aus der Ferne möglich. Der Gerätestatus sowie die Netzwerkanbindung lässt sich auch einfach in der Netzwerkmanagement-Software SINEMA Server bzw. SINEC NMS überwachen.

### SITOP UPS1600 mit PROFINET an Steuerung

Bei der Pufferung von SIMATIC-Steuerungen bietet die PROFINET-Anbindung und das TIA Portal optimale Möglichkeiten zur einfachen und vollständigen Systemintegration. Funktionsbausteine für die SIMATIC S7-300, 400, 1200 und 1500 ermöglichen die Verarbeitung aller verfügbaren Betriebsdaten der UPS1600 und damit die Reaktion auf den Zustand der DC-USV. Vor allem bei Verwendung der kodierten Batteriemodule UPS1100 lässt sich der Status der DC-USV detailliert auswerten. Bis zu 6 Batteriemodule UPS1100 können parallelgeschaltet und einzeln ausgewertet werden.

Hier eine Auswahl der auswertbaren USV-Daten:

- Eingangsspannung und –strom
- Ausgangsspannung und –strom
- Ladespannung und –strom
- Temperatur UPS1600 und Batteriemodule UPS1100

- Kapazität der Batterie gesamt und einzeln verbleibende Pufferzeit
- Anzahl der Batteriemodule
- empfohlener Batterietausch

Darüber hinaus können alle Geräteparameter ausgelesen werden, z.B. Ladeschlussspannung, Nennkapazität, zulässiger Temperaturbereich, Artikelnummer, Seriennummer und Versionsnummer.

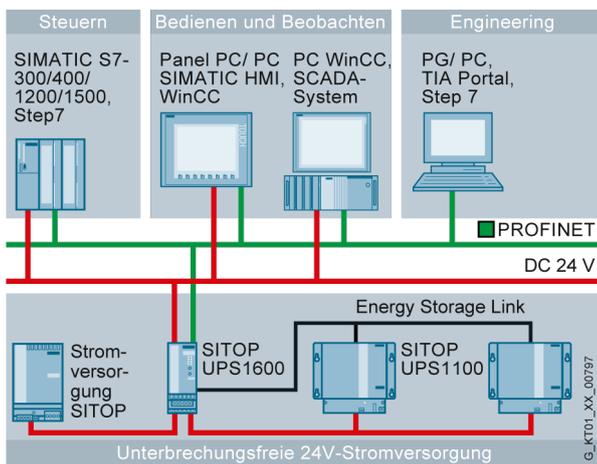


Bild 8: Pufferung einer PROFINET-vernetzten Automatisierungslösung mit SPS. Auch mehrere Steuerungen können unabhängig voneinander in einen definierten Zustand gebracht werden

Über vorgefertigte Faceplates lässt sich der Betriebsstatus der DC-USV einfach visualisieren. Faceplates für SIMATIC Panels und WinCC erleichtern die Diagnose im Bereich der Fertigungsautomatisierung.

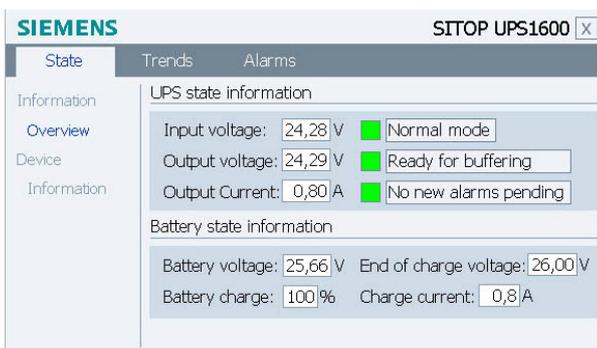


Bild 9: WinCC Faceplates erleichtern die Visualisierung für umfassende Diagnosen, inkl. Trenddiagramme und Alarmmeldungen

Download: SITOP UPS1600 Bildbausteine und STEP 7 Kommunikationsbausteine

### SITOP UPS mit PROFINET an Leitsysteme

Für das Leitsystem SIMATIC PCS 7 steht ebenfalls eine kostenfreie UPS1600-Bibliothek mit SW-Bausteinen und Faceplates zur Verfügung. Die automatische Information über Betriebsstatusmeldungen wie Netzausfall (Pufferbetrieb) oder Wartungsanforderungen wie präventiver Akku-Tausch sorgen für eine noch höhere Anlagenverfügbarkeit in der Prozessautomatisierung.

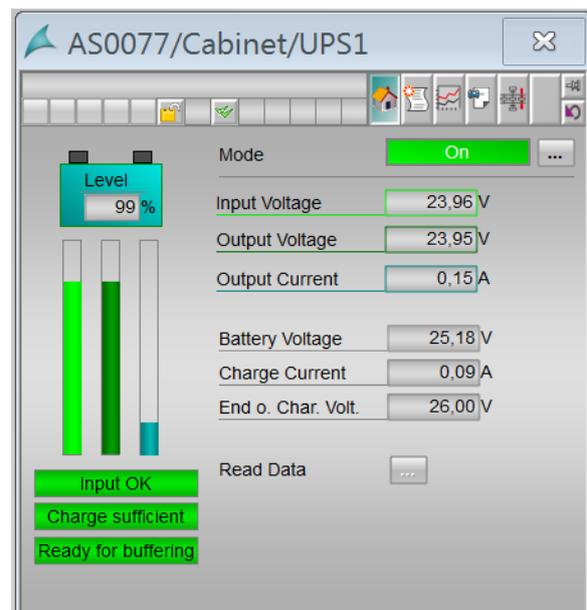


Bild 10: Faceplates für SIMATIC PCS 7 ermöglichen auch die einfache Diagnose und Wartung der DC-USV in der Prozessindustrie.

Download: SITOP Bibliothek zur Integration in SIMATIC PCS 7 V8.2 und SIMATIC PCS 7 V9.0

### Herausgeber

Siemens AG  
Digital Industries  
Process Automation  
Östliche Rheinbrückenstr. 50  
76187 Karlsruhe, Deutschland

[www.siemens.de/sitop](http://www.siemens.de/sitop)

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten 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. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.  
Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.