

UPS24 Anwendungshinweise

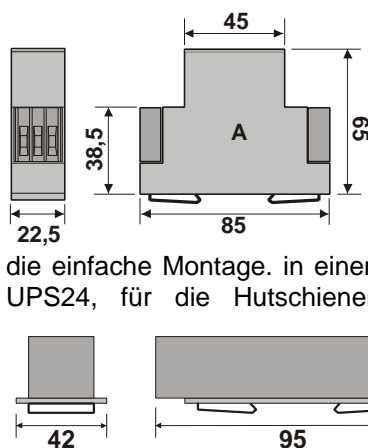
Funktion

In einigen Anwendungen ist eine Versorgung von Anlagenteilen auch bei Netzausfall notwendig. Bei einer Steuerung müssen unter Umständen Maschinenlaufzeitdaten gesichert werden, bei einer Regelung ist unter Umständen die Speicherung der Systemparameter bei Spannungsausfall notwendig und bei einer SMS-Meldeinrichtung muss vielleicht die Meldung des Spannungsausfalles selbst abgesandt werden. Für alle diese, und natürlich für noch viel mehr Anwendungen kann das UPS24 die Versorgung über den Zeitpunkt des Netzspannungsausfalls hinaus sicherstellen.

Das UPS24 stellt dabei eine Versorgungsspannung von 24VDC, in Verbindung mit einem Netzteil von 24VDC, unterbrechungsfrei zur Verfügung. UPS24 steht für "Uninterruptable Power Supply 24V".

Beschreibung

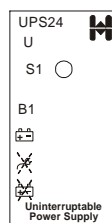
Aufbau



Das UPS24 schaltet zwischen einer Spannung von 24VDC aus dem Netz und einer Akkuspannung um, gleichzeitig ist eine Ladeelektronik für den Akkumulator vorhanden. Die Elektronik ist in einem 22,5mm breiten Kunststoffgehäuse für die Hutschienenmontage untergebracht.

Der Akkumulator (Akku-Pack) befindet sich außerhalb vom UPS24 und wird direkt an das UPS24 angeschlossen. Für die einfache Montage, in einem Schaltschrank wurde diese Komponente, genauso wie das UPS24, für die Hutschienenmontage ausgerüstet. Der Akkumulator ist mit kurzen Drahtenden versehen und muss neben dem UPS24 platziert werden.

Frontplatte mit Anzeigen und Bedienelemente



Am UPS24 befinden sich frontseitig fünf Leuchtdioden und ein Taster.

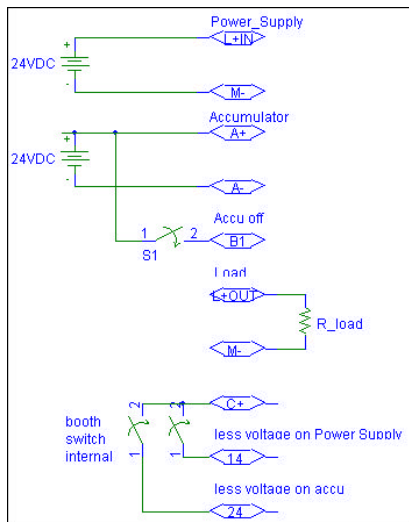
Die Leuchtdioden sind hinter der Frontplatte versteckt, daher ist ihr Vorhandensein nur durch die Symbole auf die Frontplatte zu erahnen.

Der Taster ragt nur wenige Millimeter aus dem Gehäuse heraus, zum Einen, um eine unbeabsichtigte Aktivierung zu vermeiden und zum Anderen, um eine Beschädigung beim Einbau in den Schaltschrank zu verhindern. Auf das vollständige Versenken des Tasters wurde verzichtet, da die Betätigung ohne Werkzeug noch möglich sein sollte.

Die Elemente und ihre Funktionen

Element	Funktion
U	externe Versorgung vorhanden
S1	Taster zum Einschalten des Spannungsausgangs
B1	Statusanzeige B1
	Akkumulator aktiv
	keine externe Versorgung vorhanden oder Spannung zu gering
	Spannung am Akkumulator bricht zusammen

Verdrahtung/Anschlüsse



Nebenstehendes Anschlussbild zeigt alle Klemmen und ihre vorgesehene Verdrahtung.

Die Klemmen "M-" und "A-" sind innerhalb vom UPS24 verbunden und besitzen den gleichen Pegel. Dies ist dann zu beachten, wenn mit dem Eingang "B1" der Akkumulator von der Last getrennt werden soll und hier ein fremdes Potential eingespeist werden muss.

Die Versorgung, von einem externem Netzteil kommend, wird an die Klemmen "L+IN" und "M-" angeschlossen.

Für den Anschluss des Akkumulators sind die Klemmen "A+" und "A-" vorgesehen.

Die Schaltung oder das Gerät, das eine unterbrechungsfreie Stromversorgung benötigt, wird auf

die Klemmen "L+OUT" und "M-" verdrahtet.

Für Statusmeldungen über die Versorgung oder den Akkumulatorzustand sind die Klemmen "C+", "14" und "24" bereitgestellt.

An der Klemme "B1" werden dann 24VDC aufgeschaltet, wenn die Versorgung über den Akkumulator ausgeschaltet werden soll.

Die Klemmen im Einzelnen:

Klemme	Beschreibung
L+IN	Eingangsspannung, externe (übergeordnete) Versorgung An dieser Klemme wird der Ausgang eines 24VDC Netzteiles angeschlossen.
M-	Bezugspotential
A+	positiver Pol vom Akkumulator
A-	negativer Pol vom Akkumulator
B1	Steuereingang zum Ausschalten der Akkuversorgung
L+OUT	Ausgangsspannung
M-	Bezugspotential
C+	Gemeinsame Klemme für die beiden Ausgangssignale
14	Ausgangssignal Klemme 14 Versorgungsspannung zu gering oder ausgefallen
24	Ausgangssignal Klemme 24 Akkuspannung bricht bald zusammen

Akkumulator

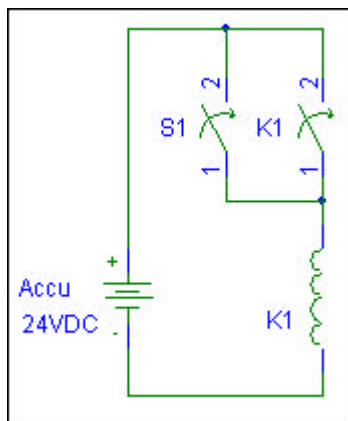


Bei einem Wegfall der externen 24VDC-Versorgung wird über diesen Akkumulator die Ausgangsspannung aufrecht erhalten. Die Umschaltung zwischen den beiden Spannungsquellen erfolgt automatisch und ohne Unterbrechung.

Mit fortschreitender Einsatzdauer sinkt auch die Kapazität des Akkumulators. Leider ist dieser Effekt sehr stark von der Umgebungstemperatur, den Umweltbedingungen und den Lastzyklen des Akkumulators abhängig. Daher kann keine genaue Aussage über diese Verlustkurve gemacht werden. Aus Sicherheitsgründen sollte, mindestens einmal jährlich, der Akkumulator in der Anwendung auf Funktion und Einsatztauglichkeit geprüft werden. Erfahrungsgemäß ist nach fünf Jahren der Akkumulator gegen einen neuen auszutauschen.

Sollte das AKKU-PACK nicht den gewünschten Anforderungen gerecht werden, dann kann auch ein anderer Akkumulator an das UPS24 angeschlossen werden. Damit es in diesem Falle nicht zu Problemen kommt, sind die technischen Daten hinsichtlich Akkuladung und Schaltleistung des UPS24 zu beachten. Als Akkumulatoren sind NiCd und NiMH mit einer Kapazität zwischen 50mAh und 500mAh geeignet.

Akkumulatortest



Zur Ermittlung der Kapazität des Akkumulators kann eine ganz einfache Schaltung herangezogen werden. Die Schaltung für dieses Hilfsmittel ist nebenstehend zu finden.

Kurz zu der Schaltung und ihrer Funktion: S1 ist ein Taster oder eine Kurzschlussbrücke (Stück Draht) und K1 ist ein 24VDC-Relais (Spulenstrom zwischen 10 und 50mA).

Zur Inbetriebnahme der Schaltung wird S1 kurz betätigt. In dieser Zeit wird die Spule des Relais mit Strom durchflossen und der Kontakt von K1 bringt die Schaltung in Selbsthaltung.

Nun muss nur mehr die Zeit gemessen werden, in der das Relais angezogen ist.

Die Kapazität des Akkumulators kann nun näherungsweise mit folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Kapazität in mAh} = t / (R \cdot 150)$$

t Zeit in Sekunden (Relais angezogen)

R Spulenwiderstand

Bitte beachten sie dass die Kapazität des Akkumulators bei dieser Messung auch von der Last abhängt, denn je kleiner der Widerstand der Relaispule ist, desto geringer ist auch die ermittelte Akkumulatorkapazität. Dieser Effekt ergibt sich aus dem internen Aufbau des Akkumulators und kann nicht beeinflusst werden.

Der Vorteil dieser Schaltung liegt in einem Tiefentladeschutz des Akkumulators, da K1 abfällt wenn die Akkumulatortenspannung unter einen bestimmten Wert sinkt. Dabei muss beachtet werden, dass das Relais spätestens bei einer Spannung von 8VDC, an der Relaispule, die Haltespannung unterschreitet. Unter Umständen ist es notwendig zwei Relais in Serie zu schalten um diesen Effekt zu erhalten.

Funktion

Akkumulatorladung

Die Akkumulatorladung funktioniert unabhängig von den übrigen Schaltzuständen, dies geht sogar soweit dass, wenn die Versorgung unter eine Spannung von 20V einbricht auf Akkumulatorbetrieb umgeschaltet wird und gleichzeitig noch immer der Akkumulator geladen wird.

Damit dies funktionieren kann ist eine eigene Spannungserhöhungsschaltung im UPS24 mit Strom- und Spannungsbegrenzung eingebaut.

Umschalten Netzbetrieb - Akkumulatorbetrieb

Wenn die externe Versorgung unter eine Spannung von 20VDC fällt, wird auf den Akkumulatorbetrieb umgeschaltet. Da es durch den Lastwechsel unter Umständen zu Spannungssprüngen kommen kann, wird erst bei 22VDC an der externen Versorgung wieder auf Netzbetrieb umgeschaltet.

Statusmeldung Akkumulatorspannung

Die Entladekurve eines NiCd-Akkumulators ist sehr flach, erst wenn die Kapazität zur Neige geht, wird sie steiler. Nun ist es vom entnommenen Strom abhängig wie schnell bei Kapazitätssende die Spannung abfällt. Damit dieser Zeitpunkt erkannt wird gibt es eine Statusled und einen Statusausgang. Beide Statussignale sind zwischen 18VDC und 22VDC Akkuspannung aktiv.

Damit der Akkumulator nicht tiefentladen werden kann, wird der Akkubetrieb ausgeschaltet wenn eine Spannung von 18VDC am Akkumulator unterschritten wird.

Akkumulatorbetrieb aktivieren

In Sonderfällen muss der Akkumulatorbetrieb per Hand aktiviert werden, dies passiert vor allem dann, wenn das UPS24 gerade angeschlossen wurde, der Akkumulator geladen ist und keine externe Versorgung zur Verfügung steht. Da der Spannungsverlauf der externen Spannung nicht verfolgt werden konnte, schaltet das UPS24 den Akkumulator nicht selbsttätig auf den Ausgang. Mit dem Taster S1, auf der Vorderseite des UPS24, kann jedoch dieser Zustand hergestellt werden.

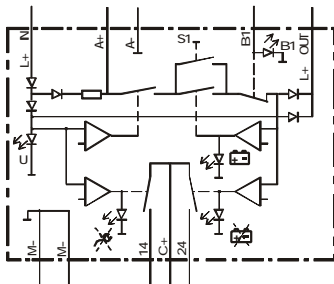
Der Akkumulatorbetrieb lässt sich nicht aktivieren, wenn die Akkuspannung unter 22VDC ist.






Akkumulatorbetrieb ausschalten

Hat das UPS24 seine Aufgabe nach einem Ausfall der Versorgung erfüllt, dann besteht die Möglichkeit durch das Setzen des Eingangs "B1" Akkumulatorkapazität zu sparen.

Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn es oft zu kurzzeitigen Unterbrechungen kommen kann, da der Akkumulator unter Umständen in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht geladen werden kann.

Statusmeldungen



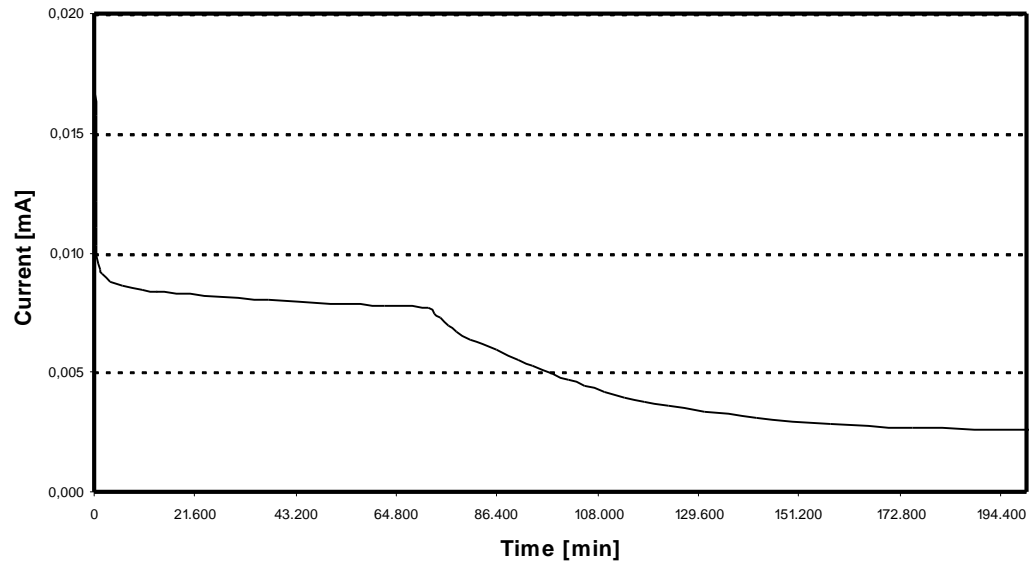
Meldung	Funktion
U	Externe Versorgung vorhanden Diese Statusmeldung gibt keine Auskunft über die Höhe der externen Versorgung.
B1	Statusanzeige B1 Wird der Eingang B1 aktiviert ist diese Statusmeldung aktiv. Zu beachten ist, dass diese Anzeige nur ganz kurz aktiv ist (0,1s) wenn der Akkumulatorbetrieb ausgeschaltet wird.
	Akkumulator aktiv Ist diese Anzeige aktiv wird der Ausgang über den Akkumulator versorgt.
	Keine externe Versorgung vorhanden oder Spannung zu gering Mit dieser Anzeige wird eine Störung der externen Versorgung angezeigt.
	Spannung am Akkumulator bricht zusammen Kurz bevor der Akkubetrieb wegen Unterspannung am Akkumulator unterbrochen wird, wird diese Anzeige aktiv.
Klemme 14	Die Verbindung C+ auf 14 ist gleichzeitig mit  aktiv.
Klemme 24	Die Verbindung C+ auf 24 ist gleichzeitig mit  aktiv.

Technische Eckdaten

Daten	UPS24	Akkumulator
Nennspannung (Versorgung)	24VDC	24VDC
Spannungsbereich (Versorgung)	18VDC < U _{in} < 30VDC	---
Nennstromaufnahme	< 25mA	---
Akkumulatortyp	---	NiCd
Nennkapazität	---	110mAh
Arbeitstemperatur (Gerät freistehen)	+0°C < temp < +60°C	+0°C < temp < +45°C
Lagertemperatur	-30°C < temp < +70°C	-30°C < temp < +50°C
Umschaltspannung Netzbetrieb auf Akkumulatorbetrieb ("L+IN" - "M-")	20VDC +/-1V	---
Umschaltspannung Akkumulatorbetrieb auf Netzbetrieb ("L+IN" - "M-")	22VDC +/-1V	---
Akkumulator Tiefentladeschutz ("A+" - "A-")	18VDC +/-0,5V	---
Akkumulatormindestspannung ("A+" - "A-")	22VDC +/-1V	---
Ladestrom Akkumulator (typische Ladekurve siehe weiter unten)	("A+" - "A-") < ("L+IN" - "M-")? --> [("L+IN" - "M-") - ("A+" - "A-")]/400 ("A+" - "A-") < 28V? --> ~9mA	---
Schaltspannung Klemme C+ zu 14	0,5VDC < U < 50VDC 0,5VAC < U < 40VAC	---
Schaltspannung Klemme C+ zu 24	0,5VDC < U < 50VDC 0,5VAC < U < 40VAC	---
Schaltstrom Klemme C+ zu 14	0,1mADC < U < 200mADC 0,1mAAC < U < 150mAAC	---
Schaltstrom Klemme C+ zu 24	0,1mADC < U < 200mADC 0,1mAAC < U < 150mAAC	---
Befestigung	EN50022 sym. DIN-rail 35mm	EN50022 sym. DIN-rail 35mm
Schrauben (Anzugsdrehmoment)	Pozidrive No. 1 (0,6-0,8Nm) Philips M2,5 (0,6-0,8Nm) Slotted 4mm (0,6-0,8Nm)	---
Gewicht	90g	170g
Abmessungen (B*H*T)	22,5*85*65mm	42*95*40mm

Typische Akkumulator Ladekurve

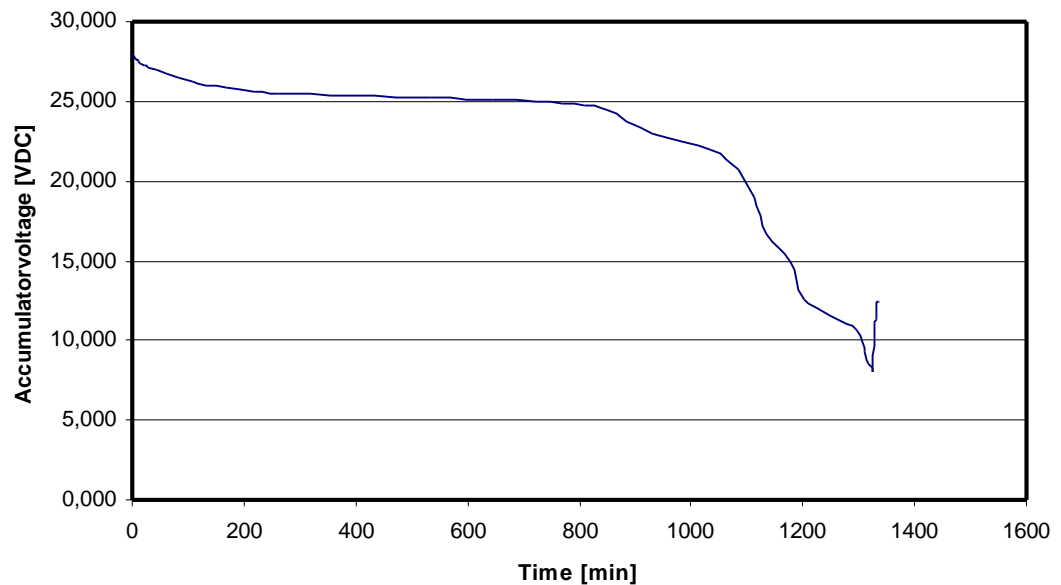
Charging



Typische Akkumulator Entladekurve

Schaltung siehe Akkumulatortest. K1 = JW2SN-DC24V, Rspule= 1k065 Ohm (zwei Relaispulen in Serie geschaltet), somit ist Rgesamt=2k3 Ohm.

Discharging



Nachdem die Relais abgefallen sind, steigt wieder die Akkumulatorspannung. Dies ist sehr gut aus dem Diagramm zu entnehmen. Die Akkumulatorkapazität beträgt: $(1300 \cdot 60) / (2300 \cdot 150) = 0,226 \text{mAh}$. Tatsächlich liegt sie etwas niedriger, aber als Anhaltswert und zum Test des Akkumulators ist diese Ermittlung ausreichend.

Inhaltsverzeichnis

UPS24 ANWENDUNGSHINWEISE	1
FUNKTION	1
BESCHREIBUNG.....	1
Aufbau.....	1
Frontplatte mit Anzeigen und Bedienelemente	1
Verdrahtung/Anschlüsse	2
Akkumulator	3
Akkumulatortest	3
Funktion	4
Technische Eckdaten	5
INHALTSVERZEICHNIS	7

Copyright 2003 HIQUEL GmbH, Bairisch Kölldorf 266, A-8344 Bad Gleichenberg

Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Artikel veröffentlichten Beiträge, insbesondere alle Aufsätze und Artikel sowie alle Entwürfe, Pläne, Zeichnungen und Illustrationen sind urheberrechtlich geschützt. Ihre auch nur auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung ist grundsätzlich nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Die in diesem Artikel vorhandenen Informationen werden ohne Rücksicht auf einen vorhandenen Patentschutz veröffentlicht. Bei der Erstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Eventuell vorhandene Fehler können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Die HIQUEL GmbH sowie der Autor können jedoch keine Haftung jedweiliger Art für fehlerhafte Angaben und der Folgen übernehmen.