

Programmierung und Anzeige

Das HPL500 wird mit nur drei Tasten, die auf der Front platziert sind, programmiert. Die "Mode"-Taste dient zur Auswahl der Anzeige des kW-Wertes [%], oder einer der programmierbaren Variablen. Die Variablen, ihre Einstellmöglichkeiten und -bereiche, sowie die Voreinstellungen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Mode	LED	Funktion	Einstellungen	▼	▲	Anzeige	Vorgabe
kW[%]/kW	rot	Istwertanzeige in %		Min. Spitze	Max. Spitze	kW[%]	
kW[%]/kW	grün	Istwertanzeige in kW		P2	P1Max	kW	
Locked	rot/grün	Bediensperre	On / Off	Off → On	On → Off	On / Off	Off
Ts [S]	rot	Startüberbrückung	0,0 – 999 Sek.	Minus	Plus	Ts	2 Sek.
Tr [S]	rot	Reaktionszeiten	0,0 – 999 Sek.	Minus	Plus	Tr	0,1 Sek.
Parameter	rot	Parametereinstellung	Parameter 0 - 15	Minus	Plus	Parameternr.	
Limit 1	rot/grün	Grenzwert 1	6 – 99 %	Minus	Plus	Grenzwert 1	80 %
Limit 2	rot/grün	Grenzwert 2	6 – 99 %	Minus	Plus	Grenzwert 2	20 %
Range I/U	rot	Strombereich	0,5 - 600/5A	Minus	Plus	Strombereich	10 A
Range I/U	grün	Spannungsbereich	100 – 575 VAC	Minus	Plus	Netzspannung	3 x 400 V
Relay 1	rot	Relaispolarität 1	Inv./nicht Inv.	N.Inv → Inv	N.Inv → Inv	Inv./nicht Inv.	Nicht inv.
Relay 2	rot	Relaispolarität 2	Inv./nicht Inv.	N.Inv → Inv	N.Inv → Inv	Inv./nicht Inv.	Nicht inv.

Die rote "Mode"-Leuchtdiode kennzeichnet, in Verbindung mit den roten Max. und Min. Leuchtdioden, die angezeigte und veränderbare Variable. Der Wert der aktuellen Anzeige kann mit Hilfe der Pfeil-Tasten verändert werden. Die Variablen werden im EEPROM abgespeichert und bleiben bei Spannungsausfall erhalten. Die Tastenfunktion wird wiederholt, wenn die Taste niedergehalten wird. Nach einer Bedienungsunterbrechung von ca. 5 Sekunden kehrt die Anzeige zum kW[%]-Wert zurück.

Nr.	Parameter	Bereich
1	Funktionsweise der Grenze 1	Off, Max. oder Min.
2	Funktionsweise der Grenze 2	Off, Max. oder Min.
3	Automatisches Abschalten	Off / On
4	Hysterese für Grenze 1	Off, 1 – 50 %
5	Hysterese für Grenze 2	Off, 1 – 50 %
6	Maximale Wellenleistung	40-100% von P*
7	Motor-Wirkungsgrad η	50 – 100 %
8	Iout = P1 oder P2	P1, P2
9	Unterer Lupenwert (P1 Min.)	0 – 50 %
10	Oberer Lupenwert (P1 Max.)	50 – 100 %
11	Analogausgang Iout	0 - 20 mA / 4 - 20 mA
12	Invertierter Analogausgang	n.inv. Inv.
13	Analoges Signalfilter	Off / On
14	Eingang S2	nor. / SPC
15	Werkseinstellung	Rst-dEF, Par

Unterstrichene Parameter sind Werkseinstellungen
 * Einstellung in kW entsprechen 40-100% des Messbereichs

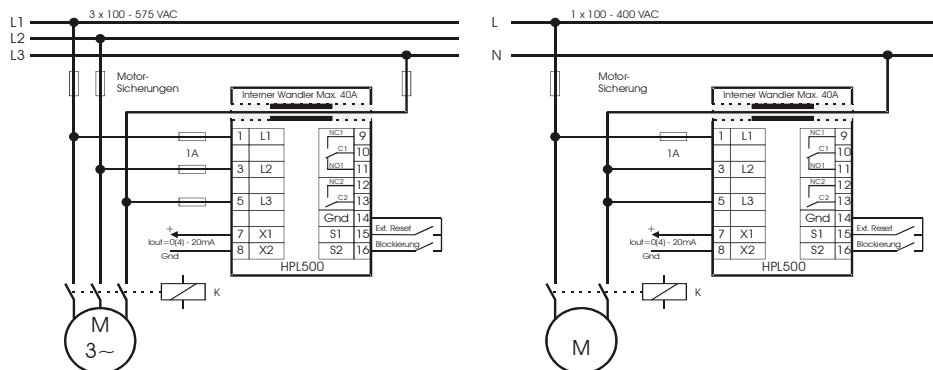
Parametereinstellung

Der Einstieg zu den Grundeinstellungen erfolgt über „Parameter“. Die Auswahl der Parameternummer erfolgt mit den Pfeiltasten. Mit der Mode-Taste wird auf den Parameter zugegriffen und mit den Pfeiltasten verändert. Der geänderte Wert wird mit der Mode-Taste gespeichert. Mit der Reset-Taste wird die Änderung ignoriert und es erfolgt der Rücksprung zur Parameterebene.

Einstellung des Spannungssystems

Das HPL 500 kann für alle Spannungssysteme zwischen 1x100-400 VAC sowie 3x100-575 VAC verwendet werden. Der Anschluss erfolgt gemäß dem unten stehenden Anschlussbild. Das verwendete Spannungssystem kann über die Frontvariable „Range I/U“ aus einer Tabelle ausgewählt werden. Ebenso der benötigte Strombereich (0,5 – 40 A).

Achtung! Die Strommessung muss immer in der Phase erfolgen die mit Klemmen 5 (L3,N) verbunden ist.



Unipower

Lastwächter

HPL 500

Technische Information

deutsche Ausgabe

Technische Daten

Mechanisch

- Gehäuse:** Makrolon 8020 (30% GV), UL94V-1 (Gehäuse) Makrolon 2800, UL94V-2 (Klemmleiste und Front)
- Montage:** auf 35 mm Tragschiene
- Schutzklasse:** IP40 (Gehäuse) IP20 (Klemmleiste)
- Temperaturbereich:** -15° - +50° C.
- Wandleröffnung:** Ø 8 mm
- Gewicht:** ca. 250 gr.
- Abmessungen:** H=75 x B=56 x T=110 mm.



Elektrisch

- Spannungsbereiche:** 3 x 100 bis 575 Vac +/- 10%. 1 x 100 bis 400 Vac +/- 10%
- Strombereiche:** Intern: 0,5 / 1 / 2,5 / 5 / 10 / 20 / 30 / 40A Extern: Mit Wandler N/5 A (max. 600/5)
- cos φ – Bereich:** 0 - 1
- Frequenzbereich:** 45 – 65Hz
- Genauigkeit:** Klasse 2
- Versorgung:** 2 VA, über die Messspannung.
- Relais-Ausgänge:** 250 Vac / 5 A. invertierbar
- Analog-Ausgang:** 0(4)-20 mA, 0-400 Ω, invertierbar galvanisch getrennt
- CE – Prüfung:** EN 61326-1, EN 61010-1
- UL Zulassung:** UL508, File E194022

Allgemeines

Der Unipower Lastwächter HPL 500 ist mit einem speziellen Netzteil ausgestattet, das die Verwendung in ein- und dreiphasigen Netzen von 100 – 575 V ermöglicht. Der interne Stromwandler verfügt über einen Messbereich bis 40A. Größere Ströme können über einen externen Wandler erfasst werden. Das Modul misst die aufgenommene Wirkleistung nach der Formel:

$$P = \sqrt{3} x U x I x \cos\phi$$

Das Unipower HPL 500 besitzt zwei Max.- oder Min. Grenzwertgeber und weitere Hilfsfunktionen, die zum Aufbau einer kompakten Steuerung oder zum Schutz von Maschinen notwendig sind. Abrufbare Spitzenspeicher erleichtern die Einstellung der Grenzwerte. Die Istwertanzeige kann auch in Echt-kW erfolgen.

Ulrich Buhr

Industrie-Elektronik

Dipl. Ing. (FH) Ulrich Buhr Tel.: (05191)18216
 Winsener Str. 34a, 29614 Soltau Fax: (05191)18217
 www.unipower.de info@unipower.de

Messprinzip

Die Messung basiert auf der Integration der Leistung über eine Periode (20ms bei 50Hz). Durch Einsatz dieses Messprinzips ist das HPL500 in der Lage die Wirkleistung auch bei Frequenzrichterbetrieb der Antriebe exakt zu messen.

Spannungsbereich

Das HPL 500 verfügt über ein neuartiges Weitbereichsnetzteil, das den Einsatz in allen dreiphasigen Netzen zwischen 3 x 100 – 575 V sowie in einphasigen Netzen zwischen 1 x 100 – 400V ermöglicht. Die vorhandene Netzspannung kann direkt über die Front eingestellt werden.

Strombereich

Das HPL 500 enthält einen internen Stromwandler für max. 40A. Der Strombereich kann direkt über die Front angewählt werden.

Bei Anwendungen mit größeren Strömen muss ein externer Wandler vorgeschaltet werden. Einstellbar sind Wandler bis 600/5A. Die Sekundärseite des Wandlers (S1, S2) wird dann durch den internen Wandler geführt.

Leistungsmessbereich

Der Messbereich (100%) berechnet sich dann nach der Formel: $P = \sqrt{3 \times U \times I}$ bzw. $(U \times I)$

wobei U = Nennspannung und I der eingestellte Strombereich bzw. die Primärgröße des vorgeschalteten Wandlers ist. Alle Grenzwerteinstellungen beziehen sich dann prozentual auf diesen Wert.

Beispiel: 1A bei 400V ergibt einen Messbereich von 0,692 kW = 100%.

Funktionsweise

Das Diagramm zeigt eine charakteristische Leistungskurve eines AC-Motors (z.B. Pumpe) nach dem Einschalten unter Verwendung einer Min.- und einer Max. Grenze. Ebenfalls dargestellt ist der Schaltzustand der Relais (On/Off).

Festlegung der Grenzwerte

Das Modul verfügt über zwei unabhängige Grenzen, die als Max. oder Min.-Grenze verwendet werden können.

Die Festlegung der Grenzwerte kann auf zwei Wegen erfolgen: über die theoretische Berechnung oder über die integrierten Spitzenspeicher.

Theoretische Berechnung:

$Md = P2 \times 60 / (2 \pi n)$, wobei
Md: Drehmomentgrenze, bei der reagiert werden soll
P2: Abgegebene Wellenleistung
n: Drehzahl in U/min.
 $P1 = P2 + Po$ (Wirkungsgrad des Motors)
Grenze(%) = $100 \times P1/P$, wobei
P = Messbereich des HPL 500.

Über Spitzenspeicher:

Wenn der Antrieb mit Normalbelastung läuft, können im kW(%) Modus die Spitzenspeicher über die Pfeiltasten abgerufen werden. Der Max. Grenzwert sollte dann um einen angemessenen Betrag über dem Max. Spitzenwert eingestellt werden, ebenso die Min. Grenze unterhalb des Min. Spitzenwertes. Die Grenzen werden % des Messbereichs eingestellt.

Ts: Startüberbrückung

Die Leistungsspitze (Anlaufsaftel) bei Motorstart kann durch die programmierbare Verzögerungszeit (Ts) überbrückt werden. Ts wird aktiviert, wenn die Leistungskurve 5% erreicht hat.

Nach Ablauf von Ts werden die Grenzen, Hysterese, Tr aktiv. Sinkt die Leistung unter 5%, wird die Überwachung wieder abgeschaltet.

Tr: Reaktionszeiten

Das Diagramm zeigt, wie die Reaktionszeit (Tr), nach einer Überschreitung der Grenze, aktiviert wird. Mit Tr können Alarmauslösungen durch Störspitzen vermieden werden. Wird die Reaktionszeit Tr auf 0 gestellt, entspricht sie der Abtastrate von ca. 40 ms.

Hysteresefunktion

Aus der Darstellung ergibt sich auch, wie ein eventuelles Maximum-/Minimum Hysterese-Band relativ zum entsprechenden Grenzwert gelegt wird. Die Hysterese wird aktiv nachdem ein Alarm generiert wurde, sofern ein Hysteresewert für die betreffende Grenze eingestellt ist. (Auto-Reset Mode).

Rücksetzen von Alarmen

Alarme können über die Reset - Taste auf der Front oder über den Reset - Eingang S1 zurückgesetzt werden. S1 muss mit

Gnd verbunden werden. Ein Rücksetzen ist nur möglich, wenn die Alarmsituation beseitigt ist.

Auto - Reset:

Ist ein Hysteresewert für eine Grenze eingestellt, arbeitet das Modul im Automatik-Reset-Modus. Ein Reset wird dann von der Hysterese gesteuert.

Alarmblockierung

Über den Eingang S2 können Alarme gezielt blockiert werden. Hierzu muss S2 mit Gnd verbunden werden.

Beispiel 1:

Bei einer zulässigen Überlast kann die Grenzwertüberwachung mit S2 überbrückt werden.

Beispiel 2:

Wird das HPL500 als Min. Grenzwertgeber benutzt, kann S2 über einen Öffner-Kontakt des Motorschützes mit Gnd verbunden werden, damit das Modul beim normalen Abschalten des Motors keinen Alarm generiert.

Auto-Shut-Down

Das Verhindern eines Min. Alarmes kann auch mit dieser Funktion erfolgen. Der Eingang S2 kann dann unbeschaltet bleiben.

Fällt beim Abschalten des Motors die Leistung innerhalb der Reaktionszeit Tr unter den Aktivierungsschwellwert von 5%, wird kein Min.-Alarm ausgelöst.

Spitzenspeicher

Die Spitzenspeicher erfassen die aufgetretenen Max.- bzw. Min.-Werte nach dem Hochlauf des Antriebs.

Die Werte können über die Pfeiltasten angezeigt werden. Bei erneutem Hochlauf werden die Speicher gelöscht und die neuen Werte aufgezeichnet. Während der Anzeige eines Spitzenwertes kann dieser mit der Reset-Taste gelöscht werden. Ein ev. anstehender Alarm wird dabei nicht gelöscht.

Analogausgang

Die gemessene Wirkleistung wird am Analogausgang in Form eines 4-20 mA bzw. 0-20 mA Signals zur Verfügung gestellt. 20 mA entspricht 100% des eingestellten Messbereichs.

Zu Regelungszwecken kann das Analogsignal invertiert werden. 20 mA entsprechen dann 0%.

Bei Überwachung der Wellenleistung (P06&P07) stellt der Analogausgang die abgegebene Wellenleistung dar.

Lupe

Das Analogsignal kann mit Hilfe einer analogen Lupe über die Parametern P1Min.(P09) und P1Max(P10) feiner aufgelöst werden. Der minimale Abstand zwischen P1 Min und P1 Max beträgt 50% des Messbereichs. Die Lupe wirkt sich nur auf das Analogsignal aus und beeinflusst nicht den Messbereich oder die Grenzwerteinstellungen.

Filter

Bei unruhigen Leistungssignalen kann das Ausgangssignal mit einem Filter beruhigt werden. Die Filterzeitkonstante beträgt dann 250 ms.

Bediensperre

Das Modul kann gegen unbefugtes Verändern der eingestellten Parameter geschützt werden. Steht der Frontparameter „Locked“ auf „On“, können alle Werte angezeigt, aber nicht verändert werden.

Grundeinstellung

Das Modul kann jederzeit über den Parameter 15 auf seine Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Dies erfolgt mit der Einstellung Rst-dEF. Mit Par bleibt die Einstellung unverändert. (Achtung: Bei Rückstellung wird die Spannung auf 3 x 400V eingestellt.).

Ausgangsrelais

Das HPL 500 verfügt über zwei Alarmrelais. Das Wechselrelais 1 ist immer mit der Grenze 1 verknüpft. Das einpolige Relais ist immer mit der Grenze 2 verknüpft. Die Polarität der Relais ist separat invertierbar (Invertiert. /Nicht Invertiert).

Anzeige

Die Anzeige der Istwerte und die Einstellung der Grenzwerte erfolgt in % des gewählten Messbereichs. Im kW[%] Modus kann zusätzlich der Istwert in kW (Echtwert) angezeigt werden (kW Led = grün).

Wenn die Einstellung der Wellenleistung gewählt ist, werden die Werte der abgegebenen Wellenleistung angezeigt.

Spezielle Funktionen

1. Anwahl des aktiven Grenzwertes

In manchen Anwendung kann es notwendig sein, den aktiven Grenzwert auszuwählen (z.B. bei Drehzahlumschaltungen). Diese Funktion wird über den Parameter 14 aktiviert.

In der Einstellung „SPC“ kann dann der aktive Grenzwert über S2 angewählt werden.

Wenn S2 offen bleibt, ist die Grenze 2 aktiv. Wird S2 auf Gnd gelegt, ist die Grenze 1 aktiv. Zur Vermeidung von Fehlalarmen wird nach der Umschaltung die Startüberbrückung Ts aktiviert.

Bei Aktivierung der Grenzwertumschaltung (SPC) arbeiten beide Grenzen als Max-Grenzen (Hi), mit 80% für Limit 1 und 60% für Limit 2. Die Arbeitsweise kann bei Bedarf verändert werden. Es ist ebenso möglich für jede Grenze einen eigenen Strombereich einzustellen.

2. Wellenleistung

Das HPL 500 kann die abgegebene Wellenleistung P2 des Antriebs als Differenz aus aufgenommener Leistung P1 und Verlustleistung P0 errechnen.

$$P2 = P1 - P0$$

Um diese Funktion zu nutzen, müssen während der Grundeinstellung die Parameter P06 & P07 entsprechend eingestellt werden.

P06 ist die Nennleistung P2 des Motors.

P07 ist der Wirkungsgrad η des Motors bei Nennlast.

Achtung! η ist nicht zu verwechseln mit dem $\cos\phi$

P2 ist auf dem Motortypenschild angegeben. Wenn η nicht bekannt ist, kann er wie folgt berechnet werden.

Zunächst muss P1max aus den Daten des Motortypenschildes bestimmt werden:

$$P1max = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi$$

Beispiel: 400 V Motor, $P2max = 3,5$ kW, $In = 7$ A, $\cos\phi = 0,85$.
 $P1max = 4,122$ kW

Nun kann der Wirkungsgrad berechnet werden:

$$\text{Wirkungsgrad } \eta = P2max / P1max > \eta = 85\%$$

Parameter P07 muss auf 0,85 eingestellt werden.

Der Wert stellt den Wirkungsgrad des Motors bei Nennlast dar. Bei kleineren Wellenleistungen sinkt auch der Wirkungsgrad des Motors. Aus diesem Grund muss auch die Berechnung der Wellenleistung abhängig von der aufgenommenen Leistung angepasst werden. Das HPL 500 verwendet hierzu das typische Wirkungsgradmodell von Drehstromasynchronmotoren. Dennoch kann es bei speziellen Motoren zu Abweichungen von der tatsächlichen Wellenleistung kommen.

Wenn mit der Wellenleistung gearbeitet wird, erfolgt die Anzeige der Istwerte ebenfalls in P2. Alle Grenzwerte werden dann prozentual auf P2 bezogen.

