

Beschreibung der UNIPOWER-Familie

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Leistungsmessung	2
2.1	Leistung im Vergleich zu Strom und $\cos \varphi$	2
3	Grundfunktionen der Unipower-Familie	3
3.1	Programmierung	3
3.2	Messbereiche	4
3.3	Grenzwerte	4
3.4	Einstellung über Spitzenspeicher	4
3.5	Startüberbrückung, T_s	5
3.6	Reaktionszeiten, T_r	5
3.7	Alarmerücksetzen	5
3.8	Reset-Eingang, S1 (Auto-Reset)	5
3.9	Hysterese	5
3.10	Alarmblockierung, S2	6
3.11	Relaispolarität	6
3.12	dP/dt Überwachung (HPL430)	6
	dU/dt	6
3.13	Reversierung (HPL440)	7
3.14	Frequenzabhängiger Grenzwert (HPL450)	7
4	Anwendungen	8
4.1	Überwachung	8
4.2	Steuerung	8
5	Schalttafelgeräte	9
5.1	HPL110A	9
5.2	HPL130A	9
5.3	d10	9
5.4	d382	9
5.5	d382-dA	10
6	Die APM-Familie	10
6.1	APM100B	10
6.2	APM110	10
6.3	APM300B	10
6.4	APM380	10
6.5	APM382	11

1 Einleitung

Im industriellen Sektor ist die Erfassung physikalischer Größen zur Kontrolle und Regelung der Prozesse immer wichtiger geworden. Beispiele hierfür seien Temperatur, Druck, Durchfluß, Strom, Spannung, Drehzahl, pH, Gase etc.

Dennoch wurden ein Paar aussagefähige Größen zur Steuerung und Regelung industrieller Anlagen häufig nicht genutzt. Dies sind das **Drehmoment** und die **Leistungsaufnahme**.

Viele industrielle Anlagen werden durch elektrische Motoren angetrieben. Der Zweck der Motoren ist die Bereitstellung des erforderlichen Drehmomentes zur Erzeugung von Druck, linearer Bewegung, Materialfluss, etc. Über die Messung des zugeführten Drehmoments, kann der Prozeß beobachtet werden. Die kontinuierliche Messung des Motor-Drehmomentes ermöglicht die Regelung oder Abschaltung des Prozesses, falls er instabil wird oder vorgegebene Bereiche verläßt.

Die direkte Messung des Drehmomentes über aufgebrachte Dehnungsmesstreifen oder Drehmomentenmeßnarben ist mechanisch sehr aufwendig, teuer oder aus anderen Gründen nicht realisierbar.

Das Drehmoment kann jedoch recht einfach über eine schnelle und genaue Messung der Leistungsaufnahme des Antriebs erfaßt werden. Der Zusammenhang zwischen der Wellenleistung (P₂) und dem Drehmoment ist bekannt, und an dieser Stelle soll auf die Leistungsmessung als ein wertvolles Hilfsmittel in vielen industriellen Anwendungen hingewiesen werden.

2 Leistungsmessung

Um die Leistungsaufnahme als indirekte Drehmomentenmessung zu verwenden, müssen ein paar Voraussetzungen erfüllt sein.

1. Die Leistung muß über die folgende Formel berechnet werden: $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi$.
2. Die Messung der Parameter muß präzise und wiederholgenau erfolgen.
3. Die Reaktionszeit muß kurz sein. Die kürzest mögliche Reaktionszeit liegt bei einer halben Periode der Netzfrequenz = 10 ms bei 50 Hz.
4. Die Messung muß auch bei nichtsinusförmigen Größen korrekt erfolgen. Dies ist wichtig bei der Messung vor Frequenzumrichtern, wo Stromspitzen mit Crestfaktoren bis 10 auftreten.
5. Die Messeinrichtung sollte über einige Hilfsfunktionen verfügen, wie: Startüberbrückung, automatische Nullung, Spitzenspeicher für Max. und Min. Werte, Spannungskompensation, Leerlaufkorrektur.

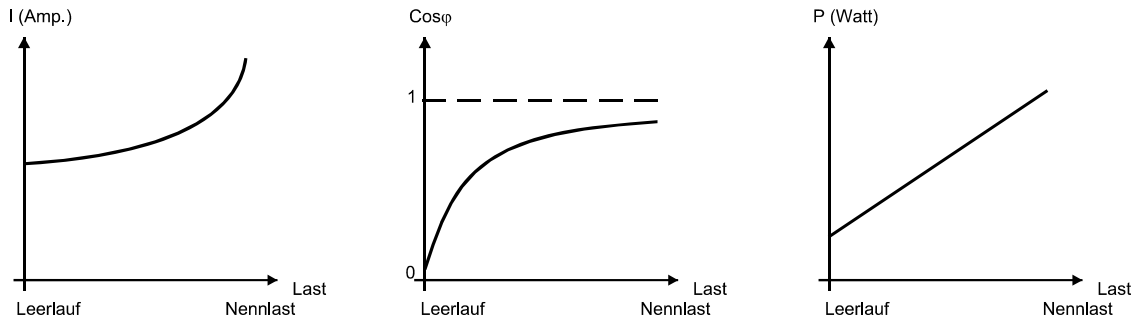
All diese Punkte sind in den Geräten der Unipower-Familie realisiert. Desweiteren verfügt die HPL 400- Serie über einen 4-20 mA Analogausgang sowie Phasenfolgeüberwachung.

Die Unipower HPL 400 Serie verfügt über einen Mikroprozessor mit dem all diese Funktionen realisiert werden können. Das schnelle und genaue Messsystem basiert auf eine speziell entwickelte 4-Quadrant Multiplikator. Dieses Meßprinzip zeichnet sich durch eine hohe Dynamik aus und berücksichtigt auch Stromspitzen und nichtsinusförmige Verläufe. Neben diesem genauen Messsystem verfügt die Unipower-Familie über eine Reihe von Überwachungsfunktionen, wie sie im industriellen Bereich benötigt werden.

2.1 Leistung im Vergleich zu Strom und $\cos \varphi$

Viele eingesetzte Leistungsmeßeinrichtungen registrieren lediglich die aufgenommene Energie (kWh). Dies ist typischerweise mit einer sehr langen Reaktionszeit verbunden und aus diesem Grunde für eine aktive Maschinenüberwachung nicht geeignet.

Es existieren eine Vielzahl vom Lastwächtern, die über den Strom oder $\cos\varphi$ arbeiten. Wie aus den folgenden Diagrammen ersichtlich ist, sind diese Systeme für eine korrekte Lastüberwachung nicht geeignet, da sich nur die Wirkleistung proportional zum Drehmoment verhält.



Die Strommessung zeigt eine große Unlinearität in Bezug auf das Drehmoment, da bis 50% Nennlast nahezu keine Veränderung im Strom auftritt.

Der Phasenwinkel φ oder der $\cos\varphi$ sind nur scheinbar nutzbare Größen zur Überwachung oder Steuerung. Leider sind diese Größen nur bei konstanter Netzspannung verwendbar. Schwankende Netzspannung führen dann trotz konstanter Last zu Fehlauflösungen.

Netzspannungsschwankungen beeinflussen aber in geringem Umfang auch das Verhältnis zwischen Leistung und Drehmoment. Die Leistungsmessung erfaßt die gesamte Leistungsaufnahme des Motors $P_1 = P_o + P_2$. P_2 wird von Spannungsschwankungen nicht beeinflusst, während sich P_o quadratisch in Abhängigkeit von ΔU ändert. Da dieser Zusammenhang in einigen Fällen sehr störend wirken kann, verfügt die Unipower Familie über verschiedene Möglichkeiten zur P_o -Kompensation. An zyklisch arbeitenden Maschinen, z. B. Werkzeugmaschinen, werden auf diese Weise vor jedem Arbeitsgang nicht nur die Netzschwankungen sondern auch der Einfluß anderer Störgrößen, wie Lagerreibung, Temperaturgang, etc., eliminiert.

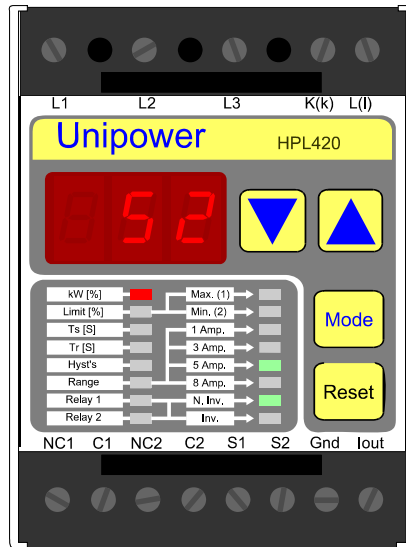
Die Geräte der Unipower Familie sind zur Messung und Überwachung symmetrischer Lasten entwickelt worden. Aus diesem Grunde wird der Strom nur in einer Phase gemessen, während die Spannung als Mittelwert aller Phasen berechnet wird $(U_{L1} + U_{L2} + U_{L3})/3$. Die Geräte verfügen über interne Stromwandler bis 8A. Der Meßbereich kann in 4 Bereiche ($I_n = 1, 3, 5, 8A$) eingestellt werden. Größere Ströme können über vorgeschaltete externe Stromwandler N/1 oder N/5 erfaßt werden (s.u.).

3 Grundfunktionen der Unipower-Familie

Neben der Leistungsmessung und den Schaltpunkten verfügen die Unipower-Module über eine Reihe weiterer Funktionen die für viele Überwachungsaufgaben notwendig sind. Alle Funktionen sind direkt über die Fronttasten einstellbar. Die Einstellung sowie die Funktionen der Module werden im folgenden beschrieben.

3.1 Programmierung

Die Unipower Module werden 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 Parametern. Die rote "Mode"-Leuchtdiode kennzeichnet die angezeigte und veränderbare Parameter. Der Wert der aktuellen Anzeige kann mit Hilfe der Pfeil-Tasten verändert werden. Die Parameter 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. Im Normalmodus (kW[%]) kann über die Pfeiltasten auf die Spitzenwertspeicher zugegriffen werden.



Typische Unipower Frontplatte (hier HPL420)

3.2 Messbereiche

Alle Geräte verfügen über interne Stromwandler für max. 8A. Es lassen sich vier Meßbereiche wählen: 1, 3, 5, 8A. Größere Ströme können durch vorgeschaltete externe Wandler erfaßt werden. Bei Verwendung eines N/1-Wandlers muß der 1A-Bereich am Gerät eingestellt werden, entsprechend bei einem N/5-Wandler der 5A-Bereich. Die Leistungsanzeige erfolgt in % des Meßbereichs. Der Meßbereichsendwert kann wie folgt berechnet werden.

$$P = 1,73 \times U \times I \quad , \quad \text{wobei}$$

U = Nennspannung der Moduls

I = Eingestellter Strombereich oder Primärgröße des externen Wandlers

Beispiel: Strombereich 1A, Nennspannung 400 VAC

$$P = 1,73 \times 400 \times 1 = 0,693 \text{ kW}$$

Die Anzeige 100% in Display entspricht einer momentanen Leistung von 0,693 kW. Eine Anzeige von 40% entspricht dann einer Leistung von $0,4 \times 0,693 \text{ kW} = 0,277 \text{ kW}$.

3.3 Grenzwerte

Die Einstellung der Grenzwerte erfolgt bei den Unipower Geräten immer in % des gewählten Meßbereichs. Die einzustellenden Grenzwerte können theoretisch oder praktisch ermittelt werden. Die praktische Methode wird im Abschnitt "Spitzenspeicher" beschrieben.

Theoretische Berechnung:

$$Md = \frac{P_2 \times 60}{2\pi n} \quad \text{wobei}$$

Md: Drehmoment bei dem ein Alarm erfolgen soll

P₂: Abgegebene Wellenleistung

n: Drehzahl in U/min.

P₁ = P₂ + P₀ (Wirkungsgrad des Motors)

Grenzwert [%] = $100 \times P_1 / P$, wobei

P: Eingestellter Meßbereich

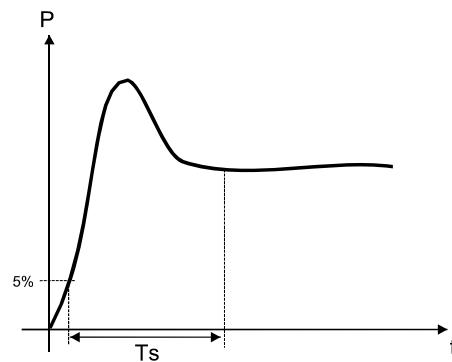
3.4 Einstellung über Spitzenspeicher

Der Antrieb sollte bei normaler Belastung warmgelaufen sein. Die während dieser Zeit aufgetretenen Max.- und Min.-Werte können bei normaler Anzeige in kW-Modus über die

Pfeiltasten abgefragt werden. Diese Werte dienen als Orientierung bei der Einstellung der Grenzen.

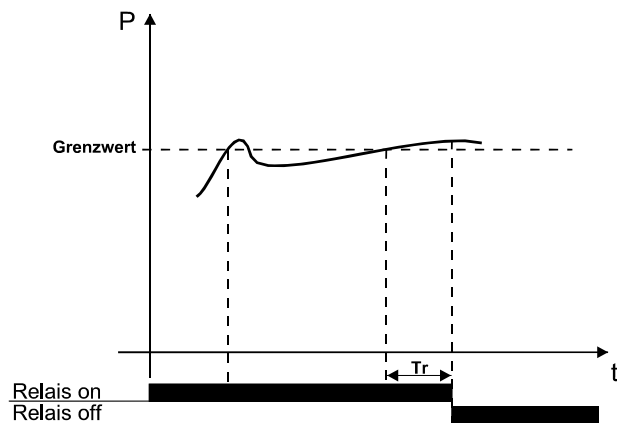
3.5 Startüberbrückung, T_s

Um Alarme während der Beschleunigung des Motors zu verhindern, wird die Überwachung erst nach dem Motorhochlauf aktiviert. Die Startüberbrückung kann im Bereich von 0,1 – 25 Sek. gewählt werden. Die Startüberbrückung beginnt, wenn die Leistungsaufnahme 5% des Meßbereich erreicht. Nach Ablauf von T_s werden die Grenzen, Hysterese und Reaktionszeiten aktiv. Fällt die Leistung unter 5% wird die Überwachung wieder inaktiv.



3.6 Reaktionszeiten, T_r

Um Alarme durch kurze Leistungsspitzen zu verhindern, kann die Reaktionszeit jeder Grenze individuell eingestellt werden. Ein Alarm erfolgt erst, wenn der Grenzwert für die eingestellte Zeit kontinuierlich überschritten wird.



3.7 Alarme zurücksetzen

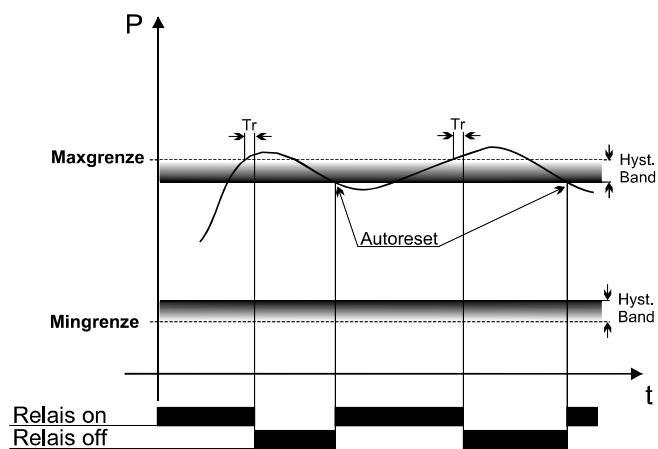
Alarme werden über die Reset-Taste auf der Front, oder über den digitalen Eingang S1 zurückgesetzt.

3.8 Reset-Eingang, S1 (Auto-Reset)

Über den Eingang S1 können Alarme manuell, aber auch automatisch zurückgesetzt werden. Der Autoreset-Modus ist aktiv, wenn S1 fest mit Gnd verbunden ist.

3.9 Hysterese

Die Abbildung rechts beschreibt, wie ein Max. oder Min. Hystereseband, relativ zu einer Grenze plaziert ist. Die Hysterese liegt immer unterhalb einer Max. bzw. oberhalb einer Min.-Grenze. Die Größe der Hysterese wird in % des Meßbereichs eingestellt. Bei einer Max.-Grenze von 80% und einer Hysterese von 10% muß die Leistung wieder unter 70% fallen, bevor das Relais wieder zurückschaltet. Die Hysterese-funktion wird nur aktiv, wenn die Grenze überschritten wird und der externe Reseteingang aktiviert ist. Auf diese Weise kann ein 2- bzw. 4-Punktregler realisiert werden.



3.10 Alarmblockierung, S2

Alarmer können über den Eingang S2 gezielt unterdrückt werden. Dazu muß der Eingang S2 für die Dauer der Blockierung mit Gnd verbunden werden. Dies ist z.B. auch notwendig beim Abschalten des Antriebs unter Verwendung der Min.-Grenze. Im Normalfall würde das Modul einen Min.-Alarm erzeugen.

3.11 Relaispolarität

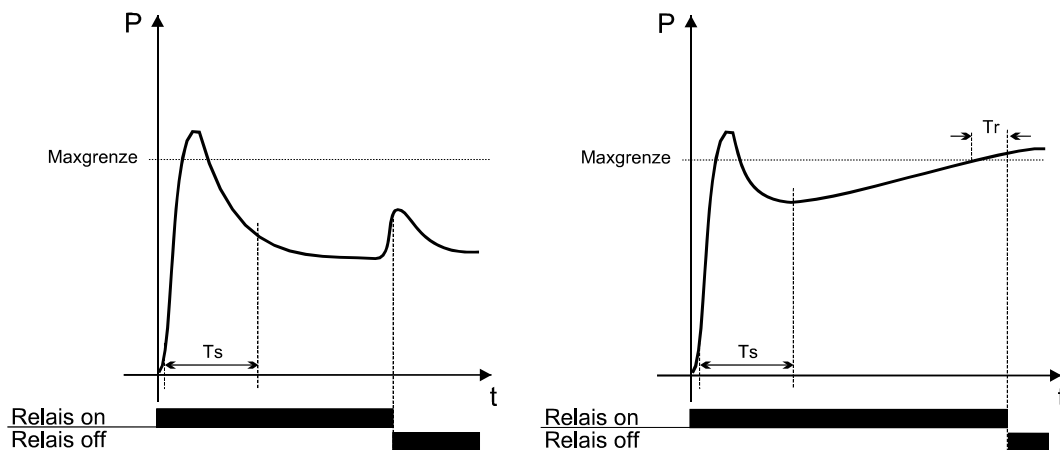
Einige Module verfügen über die Möglichkeit die Schaltlage der Relais zu invertieren. In dieser Arbeitsweise sind die Kontakte bei Normalbetrieb offen, damit entfällt aber die Eigensicherheit.

Neben den bisher beschriebenen allgemeinen Funktionen verfügen einige Module der Unipower-Familie über einige besondere Funktionen.

3.12 dP/dt Überwachung (HPL430)

Die dP/dt-Überwachung ermöglicht das Erkennen schneller Leistungsanstiege unabhängig von absoluten Grenzen. Dies kann z. B. bei Fördererichtungen notwendig sein, bei denen mit sehr variabler Belastung gearbeitet wird und aus dem Grunde nicht mit festen Grenzen überwacht werden kann. Die dP/dt-Grenze wird in% des Meßbereichs eingestellt, das bedeutet auch, dass die Überwachung mit steigenden Meßwerten empfindlicher wird.

Beispiel: Der Istwert liegt bei 10% und die dP/dt-Grenze ist ebenfalls auf 10% eingestellt. Zur Auslösung eines Alarms muß die Leistung kurzfristig (20ms) auf das doppelte (10% + 10%) ansteigen, weil die dP/dt-Grenze relativ zum Meßbereich und nicht zum aktuellen Meßwert eingestellt wird. Neben der schnellen dP/dt-Grenze verfügt das HPL 430 ebenfalls über eine absolute Max.-Grenze.

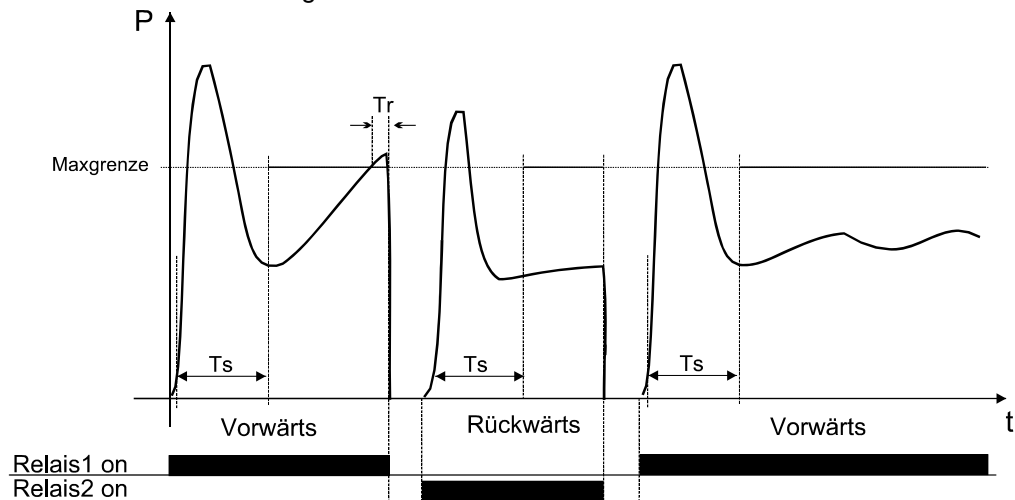


dU/dt

Bleiben Spannungsschwankungen im Netz (dU/dt) bei der Überwachung mit dP/dt unberücksichtigt, kann es zu Fehlalarmen kommen, da sich der Leerlaufleistungsanteil des Motors quadratisch mit der Spannung ändert. Ein Anstieg der Spannung hat einen Leistungsanstieg und ev. einen Alarm zur Folge, auch wenn sich die Wellenleistung (Drehmoment) nicht ändert. Das HPL 430 verfügt über eine dU/dt-Überwachung, die dP/dt-Alarmer verhindert, wenn Spannungsschwankungen größer einem einstellbaren Wert aufgetreten sind.

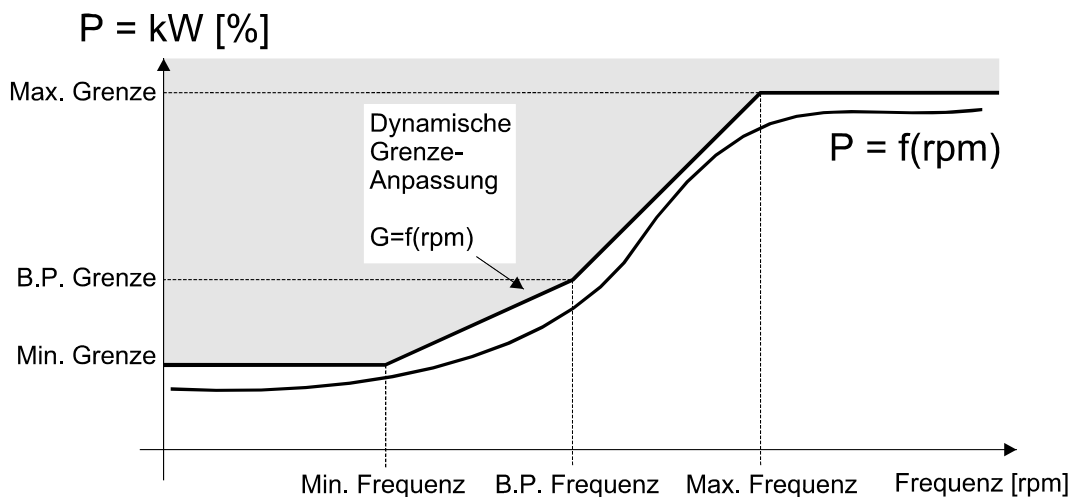
3.13 Reversierung (HPL440)

Das HPL 440 ist ein komplettes Meß- und Steuermodul, das ohne zusätzliche Steuerung die Blockierung einer Förderanlage lösen kann, indem es die Anlage kontrolliert reversieren läßt. Anzahl der Reversierungen und Zeiten sind dabei frei wählbar.



3.14 Frequenzabhängiger Grenzwert (HPL450)

In Verbindung mit drehzahlveränderbaren Antrieben ist die Leistungsmessung am Motor nicht ohne weiteres zur Lastmessung an der Welle nutzbar. Hierbei muß die Istdrehzahl berücksichtigt werden. Die HPL 450 Geräte sind speziell für diese Anwendung entwickelt worden. Neben der Leistungsmessung erfolgt die Erfassung der Drehzahl über einen Rückführungseingang (4-20 mA, 0-10 V, 5-1000 Hz Rechteck oder NAMUR). Der Grenzwert wird dann, entsprechend einer einstellbaren Kennlinie Drehzahlabhängig nachgeführt.



An dieser Stelle soll nicht weiter auf die speziellen Funktionen der verschiedenen UNIPOWER-Module eingegangen werden. Hier eine kurze Zusammenfassung. Das HPL 403 ist ein reiner Meßumformer für kW und kWh und wird meistens als Meßwertgeber für PLC's verwendet. Das Gerät mißt/Zeigt kW in % oder als echte kW-Werte. Die Typen HPL 410 – 430 sowie das HPL 110 beinhalten verschiedene Grenzwerte, die für unterschiedliche Anwendungen verwendbar sind. Die TMS - Geräte sind speziell zur Überwachung spanender Werkzeugmaschinen auf Werkzeugverschleiß und -Bruch entwickelt worden.

4 Anwendungen

Für den Einsatz der Unipower Module gibt es eine Vielzahl von Beispielen. Die Anwendungen können unterteilt werden in die Bereiche Überwachung, Steuerung sowie Werkzeugüberwachung. Auf den Anwendungsbereich Werkzeugüberwachung soll hier nicht näher eingegangen werden. Bei speziellem Interesse an diesem Thema wenden Sie sich bitte an Ihre Unipower Vertretung.

4.1 Überwachung

Mit den hier beschriebenen Modulen soll in erster Linie **die Anlage, und weniger der Motor überwacht werden**. Der Motor ist der Sensor im Prozeß.

1. Die Unipower Module ersetzen Rutschkupplungen, Scherstifte, Drehzahlaufnehmer usw. in Verbindung mit Förderbändern, Förderschnecken, Elevatoren, Ventilatoren, Pumpen etc. Abhängig von der Anlage kommen Module mit ein, zwei oder auch mehr Grenzen zum Einsatz. Bei Ventilatoren und Pumpen ist der oft Einsatz von Max. und Min. Grenze sinnvoll. Polumschaltbare Antriebe erfordern für jede Drehzahl separat einstellbare Grenzen. Bei Fördereinrichtungen mit stark wechselnder Last kann der Einsatz einer Max. Grenze in Verbindung mit einer dP/dt-Grenze erforderlich sein.
2. Konkrete Anwendungen für die Unipower Module sind zum Beispiel: Ascheförderer in Kraftwerken (Österreich, Dänemark, Deutschland etc.), Förderbänder in Industriellen Waschanlagen (Schweden, Deutschland), Elevatoren und Transportbänder in computer-gesteuerten Lagersystemen (Schweiz, Belgien), Chemie-, Förder- und Abwasserpumpen. Motor- und Getriebeüberwachung der Brennstäbe in Atomreaktoren (Schweden). Auf Grund der schnellen Reaktion wurden die Module auch als Endschalter verwendet.

4.2 Steuerung

Viele relativ einfache Steuerungsaufgaben können von den Unipower Modulen selbst übernommen werden. Komplexe Steuerungsaufgaben müssen in Verbindung eines oder mehrerer Unipower Module mit einer Steuerung realisiert werden. Als Stand-Alone Steuerungen werden die Module z.B. als zwei- oder vierpunkt-Regler oder als Reversiersteuerung verwendet.

a) Materialflussteuerung

Die Leistungsaufnahme einer Mühle wird mit einem Unipower HPL 410 gemessen. Das Material (Gestein, Kohle, etc.) wird über ein Förderband zugeführt. Hier kann es zur Überfüllung kommen, wenn z. B. das Band überladen ist. Die Max.-Grenze des HPL 410 ist z.B. auf 80% und die Hysterese auf 10% eingestellt. Während die Mühle befüllt wird, steigt die Leistung kontinuierlich an. Erreicht die Leistung den eingestellten Grenzwert, schaltet das Relais das zuführende Förderband ab. Die Mühle arbeitet sich jetzt frei und die Leistung sinkt unter den Hysteresewert (80% - 10%). Damit wird das Förderband wieder eingeschaltet. Der auf diese Weise realisierte Zweipunktregler läßt sich bei vielen Anwendungen einsetzen. Wird der Motor unterhalb von 50% seiner Nennleistung betrieben und ist die Hysterese kleiner 5% eingestellt, kann es erforderlich sein, die vorher beschriebene Leerlaufkompensation zu verwenden. Dies kann ebenfalls bei starken Netzspannungsschwankungen erforderlich sein.

b) Pumpenüberwachung

Kreiselpumpen lassen sich gegen Schäden durch Trockenlauf mit einer Min.-Grenze schützen. Mit dem häufig verwendeten HPL110 läßt sich zudem eine Pumpe vor Überlast schützen.

c) Mischersteuerung

Über die Leistungsaufnahme des Mixers wird die Viskosität des Mischgutes erfaßt. Mit dem Erreichen eingestellter Grenzwerte kann das Zuführen von Zuschlagstoffen erfolgen. Dieses Verfahren wird z.B. bei der Herstellung von Eiskrem angewendet.

d) Leistungsabhängige Drehzahlsteuerung

Das invertierte analoge Ausgangssignal (20 – 4 mA) kann z. B. zur Drehzahlsteuerung von Frequenzumrichtern verwendet werden, wenn die Abtriebsleistung eines Motors konstant gehalten werden soll.

Die Beispiele zeigen nur ansatzweise welche Möglichkeiten die indirekte Messung des Drehmoments über die Leistungsaufnahme der Antriebsmotoren bietet. Viele weitere Überwachungs- und Steuerfunktionen sind bereits realisiert worden.

5 Schalttafelgeräte

Für den Einbau in der Front von Schalttafeln verfügt die Unipower HPL-Familie über Modelle nach dem Standard DIN43700 mit den Abmessungen 72x72 mm. Die Module HPL110A und HPL130A sind Kompletteräte (Mess- und Auswerteeinheit in einem Gerät), wogegen die Module d10 und d382 reine Anzeige- und Bedieneinheiten für die Module APM 110E bzw. APM 382 darstellen.

5.1 HPL110A

Das HPL110A ist funktionell identisch mit dem HPL110. Zusätzlich ist das Modul auch mit einem 0–20 mA Analogeingang und einem 4-20 mA Analogausgang lieferbar. Das HPL110A steht auch zur einphasigen Messung mit einphasiger Versorgung zur Verfügung.

5.2 HPL130A

Das HPL130A verfügt neben den Standardüberwachungsfunktionen über eine dP/dt – Überwachung. Das Modul ist verfügbar mit einem 0–20 mA Analogeingang und einem 4-20 mA Analogausgang. HPL130A steht auch zur einphasigen Messung mit einphasiger Versorgung zur Verfügung.

5.3 d10

Das Modul d10 ist eine Anzeige- und Bedieneinheit für das APM110E. Das d10 wird über eine Zweidrahtverbindung angeschlossen. Bei Verwendung der Einheit arbeitet das APM110E als reine Mess- und Schalteinheit, alle Überwachungsfunktionen werden vom d10 übernommen. Das d10 kann bei entsprechender Einstellung die Leistungsmesswerte in kW, kW% oder HP(Horsepower) anzeigen. Die Grenzwerte können ebenfalls in diesen Einheiten eingestellt werden. Das d10 verfügt über einen Analogausgang, der wahlweise als 4-20 mA Ausgang oder zusätzlicher Alarmausgang verwendet werden kann.

5.4 d382

Das APM382 kann zur Anzeige und Einstellung mit dem Modul d382 gekoppelt werden. Der Anschluss erfolgt über dieselbe RS232 Schnittstelle mit der das APM 382 auch mit einem PC verbunden wird. Das Modul kann aus diesem Grund nicht gleichzeitig mit einem PC und der Anzeigeeinheit d382 verbunden sein. Das d382 dient nur zur Anzeige und Einstellung des APM382, alle Überwachungsfunktionen werden vom APM382 ausgeführt.

5.5 d382-dA

Zur Langzeitaufzeichnung des Istwertverlaufs gibt es eine Sonderausführung des d382 mit erweitertem Speicher. Neben den Standardfunktionen des d382 verfügt das d382-dA über die Einstellungen zur Datenerfassung; Erfassungsintervall, manueller oder automatischer Start und eine Triggerfunktion. Die Erfassungsintervalle liegen zwischen 20ms bis zu 1Sek. Es können bis zu 1 Million Messwerte erfasst werden.

6 Die APM-Familie

Die APM-Familie besteht aus kompakt aufgebauten Modulen ohne Anzeigeeinheiten, jedoch mit integrierten Stromwandlern und Grenzwertschaltern. Die einzelnen Geräte werden im folgenden kurz beschrieben. Die zuvor beschriebenen Funktionen sind ebenfalls in den APM-Modulen integriert.

6.1 APM100B

Das APM100B ist ein dreiphasiger Leistungsmessumformer für symmetrische Belastung. Der Messbereich kann in 0,1 kW-Schritten von 0,1 kW bis 80 kW eingestellt werden. Als Ausgang stehen 0(4)-20 mA und 0(2)-10 V zur Verfügung. 10 V bzw. 20 mA entsprechen dabei dem eingestellten Messbereichsendwert. Ebenfalls vorhanden ist ein SO1-Ausgang für kWh-Impulse zur Energieerfassung.

6.2 APM110

Das APM110 ist ein dreiphasiger Lastwächter für symmetrische Belastung. Der Messbereich kann in 0,1 kW-Schritten von 0,1 kW bis 80 kW eingestellt werden. Das Modul verfügt über je einen Max. und Min. Grenzwert mit gemeinsamen Ausgangsrelais. Die Max. Grenze entspricht dem eingestellten Messbereichsendwert. Der Min. Grenzwert wird in % des Messbereichs eingestellt. Alle notwendigen Timerfunktionen sind ebenfalls vorhanden.

6.3 APM300B

Das APM300B ist ein 3-phasiger Leistungsmessumformer für asymmetrische Belastung zum Anschluß externer Stromwandler. Als Ausgang stehen 0(4)-20mA und 0(2)-10V zur Verfügung. Ebenfalls vorhanden ist ein SO1-Ausgang für kWh-Impulse zur Energieerfassung.

6.4 APM380

Das APM380 ersetzt das Vorgängermodell PWM325. Das Modul erfasst die Wirkleistung in asymmetrischen Netzen als auch hinter Frequenzumrichter. Integriert sind Stromwandler bis 80A. Die Versorgung erfolgt über 24V=. Die Messung kann in Netzen von 3x230V bis 3x575V erfolgen. Die vorhandene Netzspannung als auch der Strombereich von 1-80A kann auf der Front eingestellt werden. Als Ausgang stehen 0(4)-20 mA und 0(2)-10 V zur Verfügung. Neben vier analogen Filtern mit kurzen Zeitkonstanten stehen ebenfalls vier digitale Filter mit langen Zeitkonstanten zur Verfügung. Das APM380 ist speziell entwickelt als Messumformer zur Überwachung von Bearbeitungen an Werkzeugmaschinen, kann aber selbstverständlich überall dort eingesetzt werden, wo eine Leistungsmessung hinter Frequenzumrichtern notwendig ist.

6.5 APM382

Das APM 382 verfügt über das gleiche Meßsystem wie das APM 380, verfügt aber zusätzlich über Grenzwertfunktionen. Die Einstellung des Moduls erfolgt über die PC-Software 382MON oder über die Bedien- und Anzeigeeinheit d382 (siehe oben).

Die Unipower-Produkt-Familie wird ständig weiterentwickelt und erweitert. Wenn Sie Fragen zu speziellen Anwendungen oder Modifikationen haben, wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Vertretung.