

Introduktion til UNIPOWER-familien

Indholdsfortegnelse

1 Indledning	2
2 Effektmåling	2
2.1 Effekt- kontra $\cos\phi$ - og strømmåling	3
3 Egenskaber for standard Unipower HPL-familien	3
3.1 Programmering	3
3.2 Måleområder	4
3.3 Grænseværdier	4
3.4 Peak-detektorer	5
3.5 Start-timer, T_s	5
3.6 Reaktionstimer, T_r	5
3.7 Reset af alarmer	5
3.8 Resetindgang, S1	5
3.9 Hysterese	5
3.10 Alarmblokering, S2	5
3.11 Relæpolaritet	6
3.12 dP/dt -overvågning (HPL430)	6
dU/dt -overvågning	6
3.13 Reversering (HPL440)	6
3.14 Frekvenskorrigeret grænseværdi (HPL450)	7
4 Applikationer	7
4.1 Overvågning	8
4.2 Styling	8
5 Tavleinstrumenter	9
5.1 HPL110A	9
5.2 HPL130A	9
5.3 d10	9
5.4 d382	9
5.5 d382-dA	9
6 APM familien	10
6.1 APM100B	10
6.2 APM110	10
6.3 APM300B	10
6.4 APM380	10
6.5 APM382	10

1 Indledning

Indenfor industriel overvågnings- og styringsteknik er det i de seneste år blevet helt naturligt at måle forskellige fysiske variable og benytte de målte værdier til styring og overvågning af forskellige processer. Disse variable kan f. eks. være temperatur, tryk, flow, strøm, spænding, omdrejninger osv. Herudover måles uden store problemer forskellige kemiske størrelser, såsom pH, ledningsevne, opløst ilt og forskellige gasser. Der er imidlertid et par meget vigtige fysiske variable, som hidtil har været meget lidt anvendt til overvågning og styring af processer. Disse variable er drejningsmoment og effektforbrug.

I næsten enhver mekanisk proces anvendes en eller en anden form for elektromotor. Motorens opgave i processen er at tilføre maskinen det nødvendige drejningsmoment, der bliver omsat til en lineær bevægelse, væskestrøm, tryk mv. Ved at måle drivmotorens afgivne moment kan man overvåge, om en given proces forløber som forventet, ligesom man ud fra en kontinuerlig momentmåling har mulighed for at styre processen eller stoppe denne, hvis momentet ligger udenfor det tilladelige.

Nu er en direkte momentmåling en kostbar affære, og skal måling foretages på roterende aksler, er det desuden ofte mekanisk problematisk at få indpasset en målekobling i systemet. Der findes velfungerende roterende drejningsmomentmålere på markedet, men på grund af pris, størrelse og sårbarhed finder de kun anvendelse i forbindelse med kostbart maskineri og vil formentlig ikke blive almindelig i brug. En indirekte måling af en elektromotors afgivne drejningsmoment kan imidlertid foretages ved at måle motorens effektforbrug ved hjælp af en hurtigt reagerende og nøjagtig effektmåler. Proportionalitet mellem effekt (P_2) og moment er velkendt, og der skal i det følgende argumenteres for, at effektmåling i mange henseender kan være et uvurderligt feedback i forbindelse med procesovervågning og styring. Der vil blive henvist til **Unipower-familien**, der består af **HPL-** og **APM-** moduler, som løbende udvikles og produceres af Hydria Elektronik ApS.

2 Effektmåling.

For at effektmåling kan anvendes i praksis som indirekte drejningsmomentmålere, skal følgende krav kunne opfyldes:

1. Måleapparatet skal måle effekt efter formlen: $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi$.
2. Måleapparatet skal være nøjagtigt. Det er især vigtigt, at gentagelsesnøjagtigheden er god.
3. [Reaktionstiden](#) skal være kort. Den kortest mulige tid er en halv netspændingsperiode, altså 10 ms ved 50 Hz.
4. Apparatet skal fungere ved ikke sinusformede strømme. F. eks. ved måling foran en frekvensomformer, hvor der optræder korte men høje strømpulser (Crestfaktor op til 10).
5. Apparatet bør indeholde følgende måletekniske hjælpefunktioner: Automatisk nullingsmekanisme (tarering), peak-detektorer for Max/Min last. Mulighed for Po korrektion.

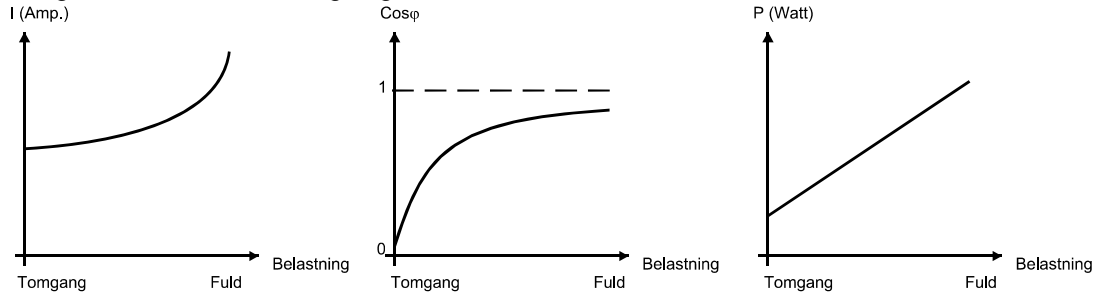
Ovennævnte krav er alle opfyldt af enhederne i Unipower-familien, ligesom HPL400-serien tillige indeholder analogudgang 4-20mA og har mulighed for fasefølgeovervågning.

Unipower enhederne er opbygget omkring kraftfulde mikroprocessorer, og det har derved været muligt at realisere alle ovennævnte måletekniske funktioner. Den hurtige måletid er opnået ved hjælp af en specialudviklet 4-kvadrant multiplikator. Dette kredsløb medfører, at kW-målingens nøjagtighed er uafhængig af spændingens og strømmens kurveform, ligesom kredsløbet accepterer store crestfaktorer.

Udover de her nævnte måletekniske funktioner indeholder de enkelte enheder i Unipower-familien forskellige styretekniske funktioner, som vil blive beskrevet i det følgende.

2.1 Effekt- kontra $\cos\varphi$ - og strømmåling.

De fleste eksisterende effektmålere af forskelligt fabrikat har primært været anvendt til registrering af totalforbrug, kWh, har typisk en relativ lang responstid og er derfor ikke særligt velegnede til maskinovervågning.



Der eksisterer tillige forskellige former for belastningsvagter, der baserer sig på $\cos\varphi$ - eller strømmåling. Som det ses af ovenstående figur, er disse målesystemer mindre velegnede end effektmåling, der entydigt er proportional med afgivne moment (M_d).

Strømmåling udviser en stærk ulinearitet i forhold til M_d , idet strømmen praktisk talt ikke ændrer sig fra motoren er i tomgang og til 50% last.

Vinkel φ eller $\cos\varphi$ er tilsyneladende anvendelige variable til styring og overvågningsformål. Dette gælder dog kun ved konstant netspænding (og det findes sjældent). Ved stigende netspænding vil motorens $\cos\varphi$ falde forudsat konstant M_d . Det omvendte er naturligvis også tilfældet og kan medføre falske alarmer etc.

Netspændingsændringer har også, om end i mindre grad, indflydelse på effektmålingens proportionalitet med M_d . Effektmåleren måler den til motoren tilførte effekt $P_1 = P_o + P_2$. P_2 er naturligvis ikke påvirket af netspændingsvariationer, hvorimod P_o ændrer sig kvadratisk i forhold til ΔU . Dette forhold kan ved kritiske applikationer være problematisk, og det er derfor muligt ved hjælp af funktioner i Unipower at foretage en direkte P_o kompensation. Ved cyklisk arbejdende maskiner (f. eks værktøjsmaskiner) kan man med fordel foretage en tarering før hver cyklus og derved eliminere problemet med P_o ændringer. Herved bliver der også kompenseret for temperaturens indflydelse på gearolie mv.

Belastningsvagterne i Unipower-familien er beregnet til overvågning/styring af elektromotorer eller lignende, der belaster nettet symmetrisk. Der bliver således kun målt strøm i en fase. HPL- enhederne har intern strømtrafo op til 8A og kan programmeres til [In = 1,3,5,8 Amp](#). Ved større strømme anvendes ekstern strømtrafo N/1A eller N/5 A, men herom senere. APM-enhederne kan dog måle 1 eller 3 faset strøm op til 80A direkte.

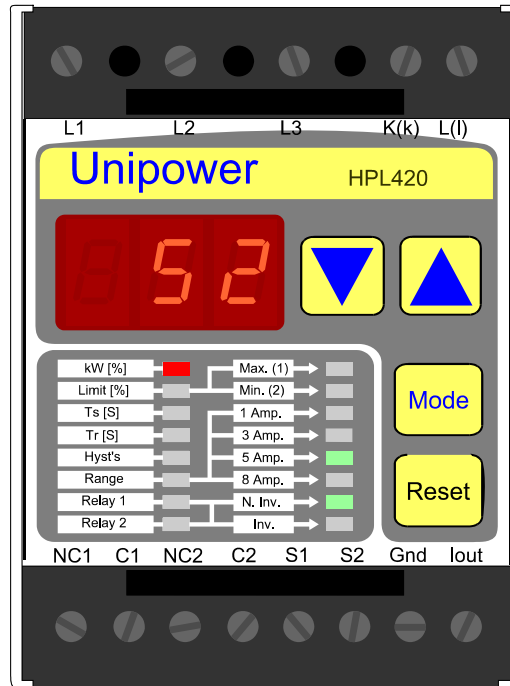
3 Egenskaber for standard Unipower HPL-familien

Udover effektmåling og grænseværdimeldere er der adskillige styretekniske funktioner integreret i enhederne i Unipower familien. Disse funktioner, der alle er programmerbare via tastaturet, er nødvendige for at kunne etablere en stand-alone overvågning/styring. I det følgende beskrives kort, hvorledes apparaterne programmeres efterfulgt af en forklaring af funktionerne.

3.1 Programmering

Unipower-produkterne programmeres generelt ved hjælp af kun tre taster placeret på frontpanelet (se figur 2). Mode-tasten bruges til at skifte displayet fra at vise kW [%] til at vise en af de ti programmerbare parametre. De røde Mode-lysdioder viser hvilken parameter, der kan ændres. Når en parameter er blevet valgt, kan værdien ændres ved hjælp af de to pil-

taster. Parametre lagres i EEPROM. Hvis ingen tast er blevet aktiveret i ca. 5 sekunder, returnerer displayet til kW [%] positionen. Bemærk at tasternes funktion repeteres, hvis de holdes nede.



Figur 2. HPL420

3.2 Måleområder

Alle moduler indeholder en strømtrafo, der måler strømme op til 8A. I modulet kan der vælges mellem fire strømområder: 1, 3, 5 og 8A. Ved større strømme anvendes en ekstern N/1 eller N/5 strømtrafo. Benyttes en N/1A strømtrafo, vælges 1A strømområdet og tilsvarende for en N/5A strømtrafo. Udlæsning af effekt er i % af måleområdet. Effekten (P) i kW svarende til 100% kan beregnes som:

$$P = 1.73 \times U \times I, \text{ hvor}$$

U: Nominel spænding.

I: Valgte strømområde eller primærstrøm for ekstern strømtrafo.

Eks: strømområde = 1A og nominel spænding = 400VAC:

$$P = 1.73 \times 400 \times 1 = 0.692\text{kW}.$$

Det vil sige, at 100% på displayet svarer til et forbrug på 0.692kW. Dermed vil en udlæsning på displayet på 40% svare til et forbrug på $0.4 \times 0.692\text{kW} = 0.277\text{kW}$.

3.3 Grænseværdier

Grænseværdier i Unipower-familien indstilles altid i % af [måleområdet](#). Valg af grænseværdi kan foretages enten teoretisk eller praktisk. For den praktiske metode henvises til afsnittet om "[Peak-detektorer](#)".

Teoretisk:

$$Md = \frac{P_2 \times 60}{2\pi n}, \text{ hvor}$$

Md: Moment, hvor alarm skal gives.

P₂: Tilsvarende akseffekt.

n: Omløbstal i omdr/min

P₁ = P₂ + P₀ (eller ud fra motorens virkningsgradskurve)

Grænseværdi [%] = $100 \times P_1 / P$, hvor

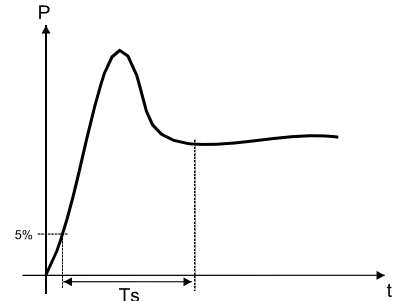
P: Modulets [måleområde](#).

3.4 Peak-detektorer

Lad motoren køre ved normal belastning og aflæs peak-værdierne ved i kW-Mode at aktivere pil-tasterne; pil-op for Max-peak og pil-ned for Min-peak. En Max-grænse lægges nu et passende stykke over og en Min-grænse et passende stykke under.

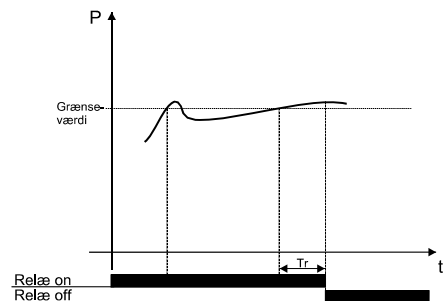
3.5 Start-timer, T_s

For at undgå alarmer ved motorstart, startes overvågningen først, når motoren er i omdrejninger. Dette gøres ved hjælp af start-timeren T_s , der typisk er programmerbar i området fra 0.1 – 25 sekunder. Når målingen overstiger 5%, aktiveres T_s . Efter udløb af T_s bliver [grænser](#), [hysterese](#), [reaktionstimer](#) osv. aktive. Kommer målingen under 5%, slås overvågningen fra.



3.6 Reaktionstimer, T_r

Med reaktionstimeren undgås alarmer forårsaget af korte spidser i effektsignalet. Benyttes en T_r på eksempelvis 1 sekund, gives først alarm, når effektsignalet har været over [grænsen](#) i 1 sekund. T_r er typisk indstillelig fra 0.01 – 25 sekunder.



3.7 Reset af alarmer

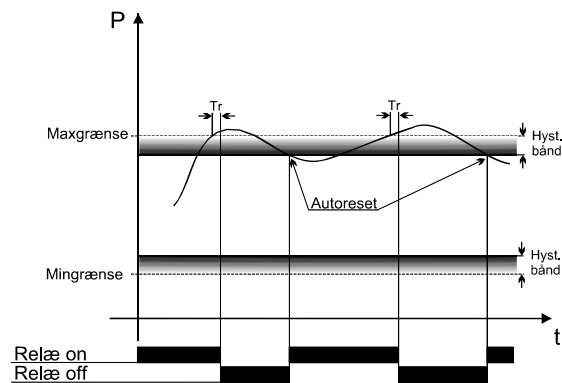
Alarmer resettes ved hjælp af "Reset"-tasten på forpladen eller via den digitale indgang S1.

3.8 Resetindgang, S1

Via den digitale indgang S1 kan en alarm resettes enten manuelt eller automatisk (autoreset). Autoreset etableres ved at forbinde S1 til Gnd, hvorved [hysteresefunktionen](#) aktiveres.

3.9 Hysterese

Af figuren til højre fremgår det, hvordan et Maximum- og Minimum-hysteresebånd placeres relativt til grænserne: Hysteresebåndet ligger altid under en Maxgrænse og over en Mingrænse. Størrelsen af båndet programmeres i % af måleområdet. Det vil sige, hvis der haves en Maxgrænse på 80% og et hysteresebånd på 10%, skal signalet falde til 70%, før relæet er On igen. Hysteresefunktionen aktiveres, når en grænse overskrides, og den [eksterne Reset](#) er aktiv. Ved hjælp af hysterese kan der etableres en [2\(4\)-punktsregulering](#).



3.10 Alarmblokering, S2

Hvis der i overvågningscyklussen forekommer en kortvarig forudsigelig overlast eller underlast, kan en alarm undgås ved at give modulet besked om hændelsen. Dette gøres via den digitale indgang S2, der skal være aktiveret så længe, som alarmtilstanden skal ignoreres. Det samme er tilfældet, hvis en motor stoppes forsætligt, og der er etableret en Minimumgrænse. Foretages intet, vil modulet give alarm, idet Minimumgrænsen overskrides.

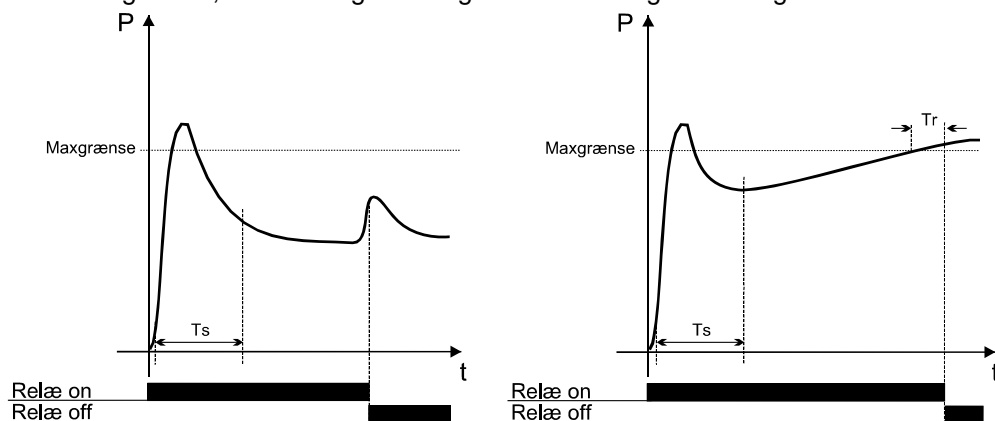
3.11 Relæpolaritet

Skulle der i en styring være behov for at benytte inverterede relæer, indeholder modulerne i Unipower-familien mulighed for at gøre dette. Det skal her gøres opmærksom på, at da relæerne i inverteret tilstand er faldet ud under normal drift, bortfalder evnen til selvovervågning, hvilket generelt ikke er tilrådeligt. Derfor opfordres brugeren til at benytte ikke-inverterede relæer, hvor det er muligt.

Udover disse nævnte funktioner findes nogle specialfunktioner, som kun eksisterer i specielle moduler af Unipower-familien:

3.12 dP/dt-overvågning (HPL430)

Princippet i dP/dt-overvågning er at overvåge effektændringer fremfor effektværdier, der i visse tilfælde er utilstrækkelige for at få en effektiv overvågning. Et eksempel herpå er overvågning af transportbånd eller kopelevatorer med varierende statisk belastning. Den varierende belastning umuliggør brugen af en fast grænse, hvorfor en dP/dt-overvågning kunne være en mulighed. Vær opmærksom på, at dP/dt-grænsen programmeres i % af måleområdet. Dette betyder, at jo højere effektsignalet er, jo mere følsom bliver dP/dt-overvågningen og jo mindre effektsignal jo mindre følsom overvågning. Eks: effektsignalet ligger på 10% og dP/dt-grænsen er 10%: effektsignalet skal nu stige til det dobbelte (10% + 10%) indenfor 40ms, før relæet falder ud, idet dP/dt-grænsen ikke er relativ til det aktuelle effektsignal, men til måleområdet. Udover dP/dt-grænsen indeholder HPL430 naturligvis også en Max-grænse, idet en langsomt stigende belastning derved også detekteres.

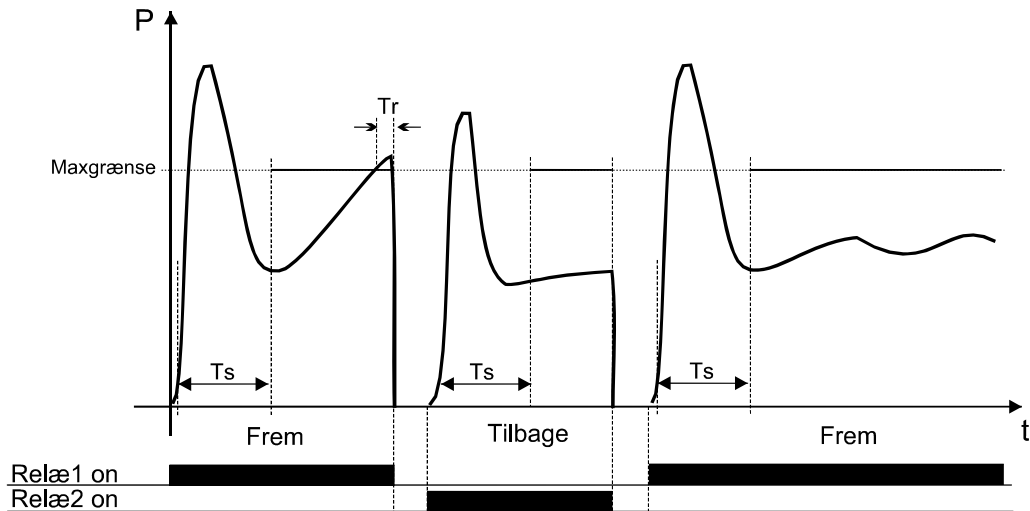


dU/dt-overvågning

Hvis der under dP/dt-overvågning ikke tages højde for spændingsændringer (dU/dt), vil der opstå fejlalarmer, idet tomgangseffekten i motoren ændres med kvadratet på spændingsændringen. En spændingsstigning vil derfor forårsage en effektstigning og eventuelt en alarm, selvom motorens afgivne effekt (moment) er uændret. HPL430 indeholder derfor en "dU/dt-overvågning", der ignorerer en dP/dt-alarm, hvis spændingsændringen har været større end et af brugeren indstillet niveau.

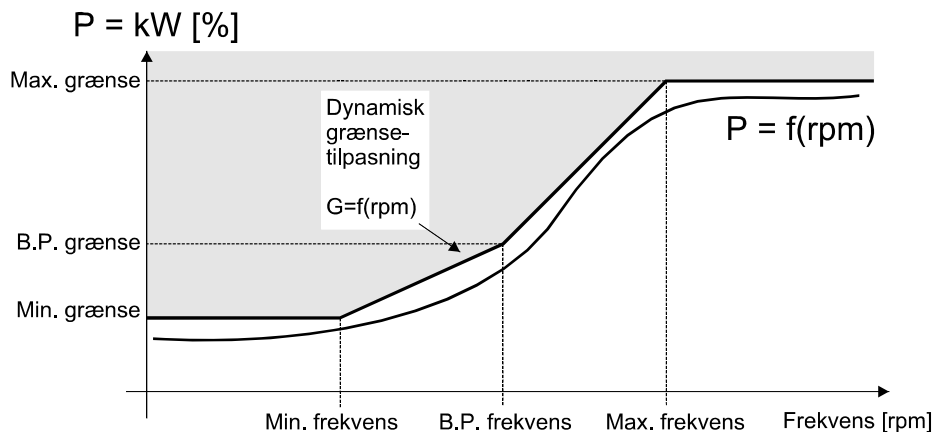
3.13 Reversering (HPL440)

Den mest avancerede "stand alone"-styring i Unipower-familien er HPL440, der egenhændigt uden opkobling til PLC kan reversere en transportør og derved måske fjerne en blokering. Reverseringstiden samt antallet af reverseringsforsøg er programmerbare.



3.14 Frekvenskorrigeret grænseværdi (HPL450)

I forbindelse med f. eks. mekaniske variatorer kan en effektmåling på motoren ikke uden videre benyttes som et mål for det afgivne drejningsmoment. Her er det nødvendigt, at korrigere for omdrejningstallet (frekvensen). Til dette formål er HPL450-serien blevet udviklet. Udover effektmålingen føres et frekvenssignal (4-20mA, 0-10V, 5-1000Hz firkant eller Namur) ind i modulet, der ud fra brugerindtastede korrigeringspunkter (Min, Break Point, Max) flytter grænseværdien afhængigt af frekvensen.



Det vil føre for vidt at beskrive alle enhederne i Unipower familien indgående. Men det kan nævnes, at HPL403 indeholder måleværdiomformer for kW & kWh og viser kW i % og ægte værdi. Modulet er beregnet for PLC-tilslutning. HPL410 - HPL430 samt HPL110 indeholder forskellige former for grænseværdi-meldere og anvendes til overvågnings- og styringsformål. TMS-modulerne benyttes til overvågning af værktøjsmaskiner for værktøjsbrud og -slitage.

4 Applikationer

Der kan nævnes adskillige applikationer for Unipower, og de kan inddeles i overvågnings- og styringseksempler samt værktøjsovervågning. Værktøjsovervågningen vil ikke blive behandlet her, idet der henvises til firmaets hjemmeside: www.unipower.dk

4.1 Overvågning

Det skal her fastslås, at **det ikke er elektromotoren, men derimod den drevne maskine** der normalt ønskes overvåget. At der samtidigt etableres en overvågning af elektromotoren, er en sidegevinst.

1. Unipower kan erstatte skridkoblinger, sprængbolte, rotationsvagter mv. i forbindelse med transportbånd, transportsnegle, elevatorer, ventilationsanlæg, pumper mv. Der kan afhængigt af opgaven anvendes Unipower-typer med en eller to grænserværdimeldere. Ved ventilationsanlæg og pumper kan man ofte med fordel anvende både Max og Min. grænser. Ved to-hastighedsmotorer anvendes 2 Max. grænser. Ved elevatorer f. eks. i fødevarerindustrien anvendes en enhed som indeholder både en absolut [Max grænse](#) og en [dP/dt-Max grænse](#). Ved snegletransportører anvendes [HPL440](#), der ved blokering kan omstyre sneglen, således at den bringes til at reversere en vis tid og om nødvendigt et valgt antal gange.
2. Af konkrete eksempler på Unipower-enhedernes anvendelse, kan nævnes kultransportører på kraftværker (Østrig), transportbånd i institutionsopvaskemaskiner (Sverige), elevatorer og transportvogne i computerstyrede lagerhaller (Schweiz og Belgien), rensningsanlæg og pumper (DK), intern transport og portovervågning mv. (D), overvågning af motorer/gear i reaktorstyring på atomkraftværk (Sverige). På grund af sin hurtige reaktion (10ms) er Unipower endog blevet anvendt som endestop.

4.2 Styring

Relativt simple styringsopgaver kan realiseres ved hjælp af Unipower, hvorimod mere komplekse styringer må etableres i en PLC eller lignende. Unipower kan i sidstnævnte tilfælde med fordel anvendes som kW-transducer.

Styreteknisk kan Unipower anvendes som 2- eller 4-punktsregulator ved valg af passende hysteresebånd. Et par eks.

a) Styring af materialeflow.

Ved en mølle, der forarbejder et givent materiale f.eks. grus eller kul etc., bliver drivmotorens effektforbrug løbende målt med Unipower f.eks. HPL410. Materialet bliver tilført møllen ved hjælp af et transportbånd, der, hvis det løber kontinuerligt, vil fylde møllen helt op. HPL410 indstilles til en Max.-grænse f.eks. 80% og et hysteresebånd på f.eks. 10%. Mens møllen bliver fyldt, vil dens effektforbrug stige og når grænsen på 80% nåes, skifter relæet i HPL410. Relæudgangen bruges til at stoppe transportbåndet, og møllens effektforbrug vil aftage, og når værdien når 80%-10% vil relæet genindkoble, og båndet startes igen. Sådanne styringer kan der gives mange eksempler på. Der skal her gøres opmærksom på, at såfremt motorens effektforbrug er under 50% af nominel, og der samtidigt skal anvendes et smalt hysteresebånd (5-10%), kan det være nødvendigt at anvende den tidligere nævnte Po-kompensation. Det vil især være påkrævet i tilfælde, hvor der må påregnes store netspændingsvariationer.

b) Overvågning af pumper.

Afhængigt af pumpekonstruktionen, kan der opstå havari ved tørkøring. Til at forhindre dette benyttes i vid udstrækning en HPL110 eller APM110 med Min.-grænse.

c) Styring af materialeblender.

Ved at måle en miksers effektforbrug, er det muligt at styre en blandings viskositet. Kommer viskositeten og hermed effekten over en indstillet Max.-grænse, fås et relæskift, og dette kan bruges til at starte tilførsel af den lavviskose komponent til blandingen.

Systemet benyttes blandt andet i softice-industrien (Danmark).

d) Styling af omløbstal.

Ved at anvende analogudgangen 4-20mA inverteret til styling af en frekvensomformer, er det muligt at holde en maskines effektforbrug konstant ved at ændre omløbstallet. Det samme kan opnås indenfor visse grænser i forbindelse med mekaniske variatorer ved hjælp af Max. og Min. grænser og hysteresebånd.

Ovenstående skal kun ses som en bred orientering om de mange muligheder, der ligger lige for ved at måle drejningsmoment indirekte ved hjælp af effektmåling.

5 Tavleinstrumenter

Ønskes overvågningsenheden indbygget i tavlefronten kan der anvendes tavleinstrumenter ifølge DIN43700 med standard mål 72x72mm. HPL110A og HPL130A er stand-alone apparater (indeholder både måler og styringsfunktioner), mens d10 og d382 ikke indeholder måler, og derfor kræver henholdsvis APM110 og APM382.

5.1 HPL110A

HPL110A er funktionsmæssigt identisk med HPL110, men kan herudover også leveres med 0-20mA indgang og 4-20 mA udgang.
HPL110A kan leveres for enkeltfase-tilslutning.

5.2 HPL130A

HPL130A indeholder ud over standard kontrolfunktioner også dP/dt overvågning. Enheden kan leveres for 0-20mA indgang og 4-20mA udgang.
HPL130A kan også leveres for enkeltfase-tilslutning.

5.3 d10

Unipower d10 er et display/kontrol modul til APM110, der så kun fungerer som måler- og relæ-modul. d10 forbindes til APM110 med kun et to-leder kabel. Alle kontrolfunktioner bliver overtaget af d10. Hvis d10 indstilles i overensstemmelse med APM110, udlæses effektmålingen i kW, HP eller kW%. Grænseværdier kan ligeledes indstilles i kW, HP eller kW%. d10 har en analogudgang, der enten fungerer som 4-20mA proportionalt med effektmålingen eller som en separat alarmudgang.

5.4 d382

APM382 kan også tilkobles et displaymodul og dermed få måleværdien udlæst. Dette modul hedder d382, og forbindes til APM382 via samme serielle forbindelse, som APM382 benytter til kommunikation med PC; Det er altså ikke muligt at forbinde APM382 til PC og d382 på samme tid. d382 er udelukkende et display/programmerings-modul og overlader dermed alle kontrolfunktioner til APM382.

5.5 d382-dA

For at imødekomme krav om dataopsamling, findes displaymodulet d382 i en udgave med ekstra hukommelse. Foruden funktionerne i d382, indeholder d382-dA indstillingsmuligheder for opsamling af data; Opsamlingsinterval, automatisk eller manuel start af opsamling samt triggerfunktion. Opsamlingsintervallet kan vælges fra 20ms til 1s. d382-dA har kapacitet til 1mio målinger.

6 APM familien

APM familien består af kompakte moduler uden indbygget display og omfatter måleværdiomformere og belastningsvagter. APM familiens medlemmer er kort beskrevet nedenfor. De tidligere beskrevne funktioner er naturligvis gyldige for både HPL modulerne og for APM modulerne.

6.1 APM100B

APM100B er en 3-faset måleværdiomformer for symmetriske belastninger. Enheden har mulighed for valg af kW-måleområde i trin af 0.1kW fra 0.1- til 80 kW. Analoge udgange er 0(4)-20 mA og 0(2)-10V. Endvidere findes S01 udgang for kWh puls output.

6.2 APM110

APM110 er en 3-faset belastningsvagt for symmetriske belastninger. Måleområdet kan indstilles i trin af 10W fra 0.01- 80kW. Enheden har en Max- og en Min-grænse og et fælles udgangsrelæ. Max grænsen er lig med måleområdet og Min grænsen indstilles i % af dette. Enheden er forsynet med de nødvendige timere etc. for at der kan etableres en funktionel belastningsvagt.

6.3 APM300B

APM300B er en 3-faset asymmetrisk måleværdiomformer, som skal tilsluttes eksterne strømtrafoer. Analoge udgange er 0(4)-20 mA og 0(2)-10V. Endvidere findes S01 udgang for kWh puls output.

6.4 APM380

APM380 er en erstatning for den tidligere producerede PWM325 og kan måle 3-fasede asymmetriske belastninger efter frekvensomformere. Modulet har indbygget strømsensorer for op til 80A. Forsyningspændingen er 24V= og der kan tilluttes netspændinger fra 3x230V til 3x575V. Spændingsområdet indstilles på apparatets frontplade, hvor der også kan vælges strømområde fra 1A og op til 80A. Analoge udgange er 0(4) mA og 0(2)-10V. Endvidere kan der vælges mellem 4 analoge filtre med korte tidskonstanter og 3 digitale filtre med lange tidskonstanter. APM 380 anvendes primært som effektmåler til vores Tool Monitors i forbindelse med værktøjsmaskiner, men anvendes også generelt hvor der findes et behov for at måle effekt mellem frekvensomformere og motorer.

6.5 APM382.

APM382 er måleteknisk identisk med APM380, men indeholder også kontrolmaskiner for grænseværdimelding etc. Programmering af modulet foregår via PC-programmet 382Mon eller via display-modulet d382 (se afsnittet om tavleinstrumenter).

Hermed afsluttes gennemgangen af Unipower produkterne. De gøres opmærksom på, at Hydria Elektronik ApS er et firma i stadig udvikling, hvilket betyder, at nye produkter jævnligt udvikles. Hvis en opgave kræver modifikationer på et eksisterende apparat, kontakt os da venligst og forelæg os de nye behov. På dette tidspunkt eksisterer der et større antal af kundespecificerede apparater, og nye behov opstår hele tiden.