

Unipower HPL600

Tool Monitor System TMS	2
1. Indledning	2
2. Installation	2
2.1. Typisk installation	2
2.2 Forsyning	2
2.3 Analog input	2
2.4 Digitale indgange K1,K2	2
2.5 Relætilslutning	2
2.6 Digitale indgange CS1-CS4	2
2.7 Kommunikation RS232	2
3. Unipower HPL600	5
3.1 Display	5
3.2 Programmering	5
3.3 Digitalisering	5
3.4 Zoomfunktion	5
3.5 kW måleværdiomformer	5
4. Systembeskrivelse	6
4.1 Generelt	6
4.2 Indirekte drejningsmomentmåling, Po	6
4.3 Startsignal	6
4.4 Start delay Ts	6
4.5 Reset af alarmer	6
5. Brudovervågning	7
5.1 Brudovervågning	7
5.2 Brudgrænseværdi og Tr	7
5.3 Fejlmeddelelse Er1	7
5.4 Brudovervågning med Ta	7
6. Slidovervågning	8
6.1 Generelt	8
6.2 Slidovervågning. Effektmode	8
6.3 Alarmtidspunkt	8
6.4 Slidalarmtæller	8
6.5 Overvågning med Ta	8
6.6 Slidovervågning. Arbejdsmode	9
6.7 Arbejdsdivisor	9
6.8 Overvågning med Ta	9
7. Missing overvågning	10
7.1 Missing grænseværdi og Tr	10
7.2 Missing timer Tw	10
7.3 Missingalarmtæller	10
8. Snitnummer	10
8.1 Valg af snitnummer	10
9. Parametre	11
9.1 Indstilling af Parametre	11
10. Displayinformationer	12
10.1 Numerisk display	12
10.2. Områder for grænser og timere	12
11. Tekniske data	12

Tool Monitor System TMS

Egenskaber

- * Detektering af værktøjsbrud
- * Detektering af værktøjsslid
- * Kontrollerer om værktøjet er til stede
- * Kontrollerer om emnet er til stede
- * Overvåger op til 16 snit
- * PC tilslutning for visualisering
- * Registrering af statistik
- * Export af data



1. Indledning

Unipower HPL600 er basismodul i et overvågnings-system, der anvendes til at detektere brud og slitage af værktøjer, der anvendes i forskellige typer af værktøjsmaskiner. Det komplette system benævnes her 'Tool Monitor System', eller kun TMS.

Sammen med HPL600 skal der anvendes en signalgiver med output 0-20mA. Det vil typisk være kW-måleværdi-omformere, men kan også være kraft- eller drejningsmomenttransducere.

HPL600 kan tilsluttes en PC via en RS232 com. port. Det medfølgende program TMSMon tjener til visualisering og programmering af parametre mv.

Når overvågningen er baseret på effektmåling anvendes APM100 eller APM380, der begge er medlemmer af Unipower-familien. Typisk måles spindelmotorens

effektforbrug og efter subtraktion af motorens tomgangs-effekt mv. findes akseeffekten P2, som er proportional med det afgivne drejningsmoment. Der er således en indirekte måling af drejningsmoment, der ligger til grund for den efterfølgende overvågning. Det er typisk borefræse- og drejeoperationer, samt gevindskæring, der ønskes overvåget.

HPL600 indeholder udover en analog indgang 6 digitale indgange og 2 relæudgange, samt RS232 seriel port. Relæudgangene signalerer fejltilstande og de digitale indgange bruges til kontrol fra maskinens CNC-styring.

I det følgende anvendes også begreberne 'Break' for brud, 'Blunt' for slid og 'Missing' for manglende værktøj eller bearbejdningssemne. For snit eller operation anvendes også betegnelsen 'Cut'.

2. Installation

2.1. Typisk installation

På side 3 og 4 findes typiske koblingsdiagrammer for HPL600 og APM380 eller APM100, der anvendes til at måle spindelmotorens effektforbrug. Ved direkte drevne motorer kan APM100 benyttes; APM380 benyttes ved måling efter frekvensomformer. Tekniske data for APM380 og APM100 findes i Appendix A og B.

2.2 Forsyning

HPL600 forsynes med 24V=, +/- 20%. Tilsluttes klemme 1(+) og klemme 2(-).

2.3 Analog input

0-20mA fra signalgiver tilsluttes klemme 3(+) og klemme 4(-). Indgangen er polaritets- og transientbeskyttet.

2.4 Digitale indgange K1,K2.

De digitale optocoupler isolerede indgange K1, K2, anvendes til Reset og Start. De kan aktiveres ved at koble dem til 24V= styrespænding eller de kan styres fra PLC-udgange. -24V= tilsluttes klemme 7.

2.5 Relætilslutning.

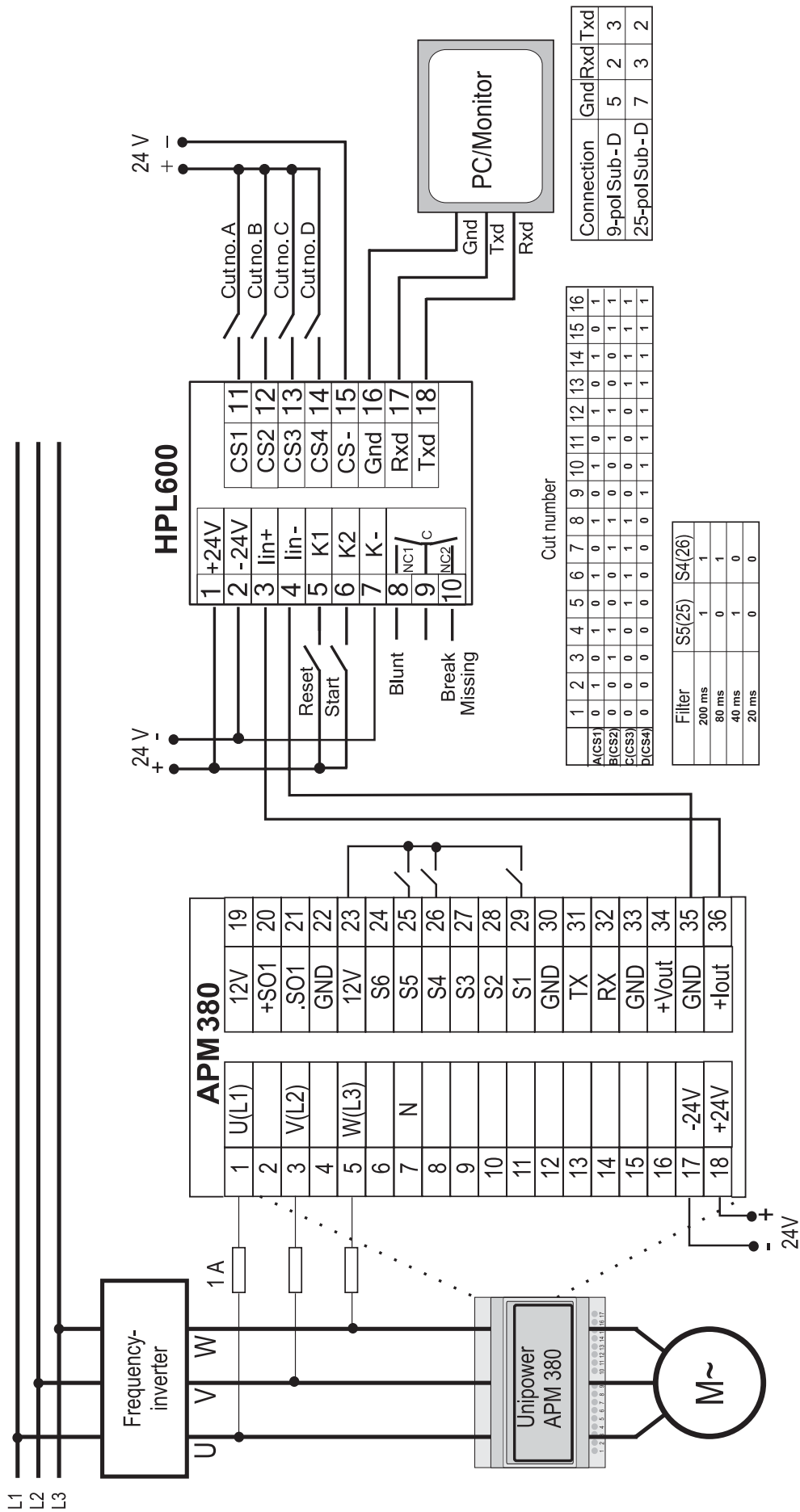
De indbyggede relæer tilsluttes den eksterne styring i overensstemmelse med den ønskede funktion. Relæudgangene har en fælles terminal, klemme 9, der typisk tilsluttes 24 V=. Klemme 8 signalerer Blunt og klemme 10 signalerer Break/Missing. Relæerne er aktiveret i normal tilstand.

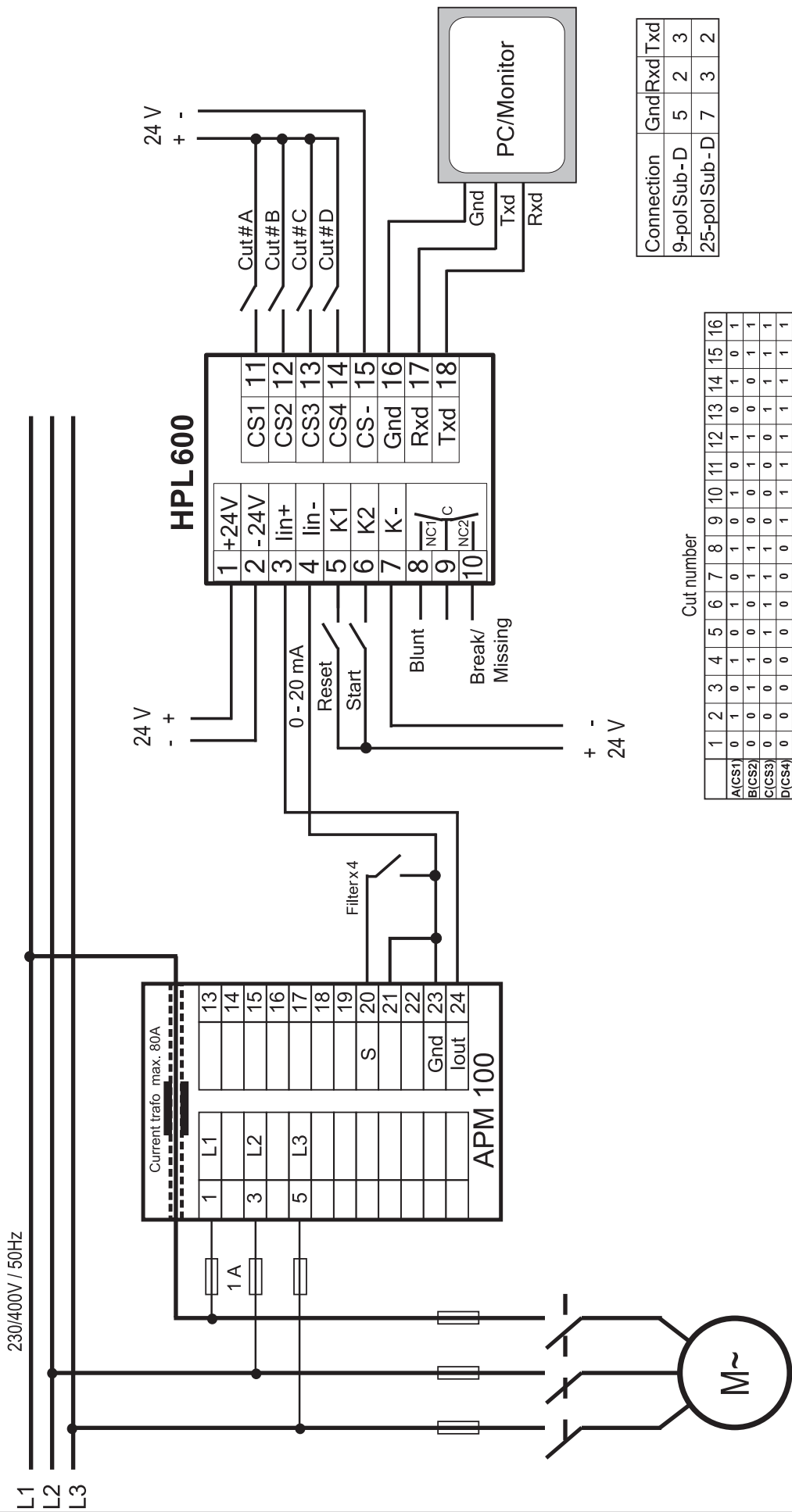
2.6 Digitale indgange CS1-CS4

De digitale optocoupler isolerede indgange CS1-CS4 anvendes til vælge 'Cut' nummer fra 1 til 16. -24V= tilsluttes klemme 15.

2.7 Kommunikation RS232

For seriel kommunikation via RS232 tilsluttes TX til klemme 18, RX tilsluttes klemme 17 og GND tilsluttes klemme 16.





Connection	Gnd	Rxd	Txd
9-pol Sub-D	5	2	3
25-pol Sub-D	7	3	2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A(CS1)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
B(CS2)	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
C(CS3)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
D(CS4)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Cut number

3. Unipower HPL600

3.1 Display

HPL600 indeholder et 4 ciffers numerisk display samt 8 stk LED, der indikerer forskellige funktioner når en af disse er blevet valgt. Desuden findes 5 stk LED, der anvendes som status indikatorer. 'Start' indikerer at der er modtaget et start signal fra maskines styring, 'Active' tændes når enheden overvåger processen. 'Break', 'Blunt' og 'Missing' indikerer alarmtilstande.

Det numeriske display har flere funktioner. Udover visning af målinger anvendes det bl. a. også til at vise parametre og benyttes ved programmering af disse. Se side 11 for en komplet oversigt.

3.2 Programmering

HPL600 programmeres via 3 stk tryktaster; tasten 'Mode' samt 'Pil-op' og 'Pil-ned'. Modetasten bruges til at vælge en af de programmerbare funktioner. Når funktionen er valgt, kan værdien ændres ved hjælp af piltasterne. 'Pil-op' forøger værdien og 'Pil-ned' formindsker værdien. Desuden findes en Resettast på frontpladen. Resettasten anvendes primært til at resette alamer.

For at kunne programmere HPL600 skal enheden først låses op. Det foregår ved at vælge 'Locked' med Modetasten; displayet viser nu 'On' og kan herefter ændres til 'Off' med en af piltasterne. Enheden låser automatisk efter 5 minutter, hvis ingen taster er blevet aktiveret.

Grænseværdier for overvågningen med tilhørende reaktionstider 'Tr' kan indstilles direkte. Overvågningsparametre indstilles under 'Parameter' som angivet på side 11. I den efterfølgende tekst er parametre angivet med fremhævet tekst.

Programmerede værdier gemmes automatisk i EEPROM.

3.3 Digitalisering

Målesignalet 0-20mA bliver efter forstærkning tilført en 10 bit A/D konverter indbygget i mikroprocessoren. Signalet bliver konverteret hver 10 ms. HPL600 kan foretage midling af målesignalet og antallet af målinger, der midles, kan indstilles under **Parameter 13**. Det er således muligt at vælge en større midling ved urolige målesignaler.

3.4 Zoomfunktion

Den indbyggede zoomfunktion er indført for at kunne opnå et bedre målesignal, når bearbejdningen medfører en ændringen i effektforbruget, der er lille i forhold til spindelmotorens nominelle effekt.

Et eksempel til belysning af dette: En værktøjsmaskine kan veksle mellem et antal forskellige værktøjer. Spindel-motoren har en sådan størrelse, at den kan drive det største værktøj, for eks. et 20 mm bor. Til en anden operation anvendes for eks. et 3 mm bor og her bruges meget mindre effekt, ligesom motorens tomgangseffekt bliver større på grund af højere omløbstal.



En typisk effektkurve er vist i fig 1. Tomgangseffekt er omkring 50% af måleområdet og effektstigningen ved operationen er ca 10%. Der foretages en indstilling af **P1(min)** til 40% og af **P1(max)** til 70%. Det medfører at det oprindelige område på 30% er ændret til 100%.

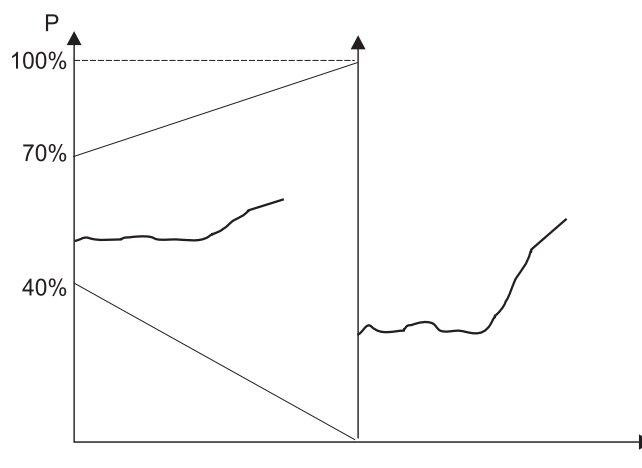


Fig 1. Zoomfunktion

3.5 kW måleværdiomformer

Denne instruktion bygger på anvendelse af kW måling af spindelmotorens effektforbrug. Der anbefales at anvende Unipower APM380 eller APM100.

APM100 kan indstilles til maskinens maksimale effektforbrug. APM380 kan indstilles til den anvendte forsyningsspænding og det ønskede strømområde. Målesignal fra spindel-drevet kan muligvis også anvendes.

4. Systembeskrivelse

4.1 Generelt

Formålet med TMS systemet er primært at overvåge værktøjsmaskinens værktøjer for brud og slid. TMS kan endvidere registrere om værktøjet/emnet er tilstede.

Systembeskrivelsen er baseret på et system, hvor HPL600 er koblet til APM380 eller APM100 og det er derfor maskinens spindeeffekt, der ligger til grund for overvågningen.

Før installation af systemet bør det vurderes om overvågningen kan etableres via effektmåling eller om der bør anvendes kraftsensor eller andet i stedet for.

Erfaringsmæssigt kan der ved de fleste maskiner benyttes effektmåling, men i nogle tilfælde er denne metode ikke anvendelig p.g.a. følgende forhold. 1. Drejeprocesser med kontinuerlig ændring af omløbstallet. 2. Borehoveder med mere end 4 værktøjer. 3. Små værktøjer drevet af meget store motorer.

I det følgende beskrives de forskellige måle- og overvågningsstrategier i detaljer.

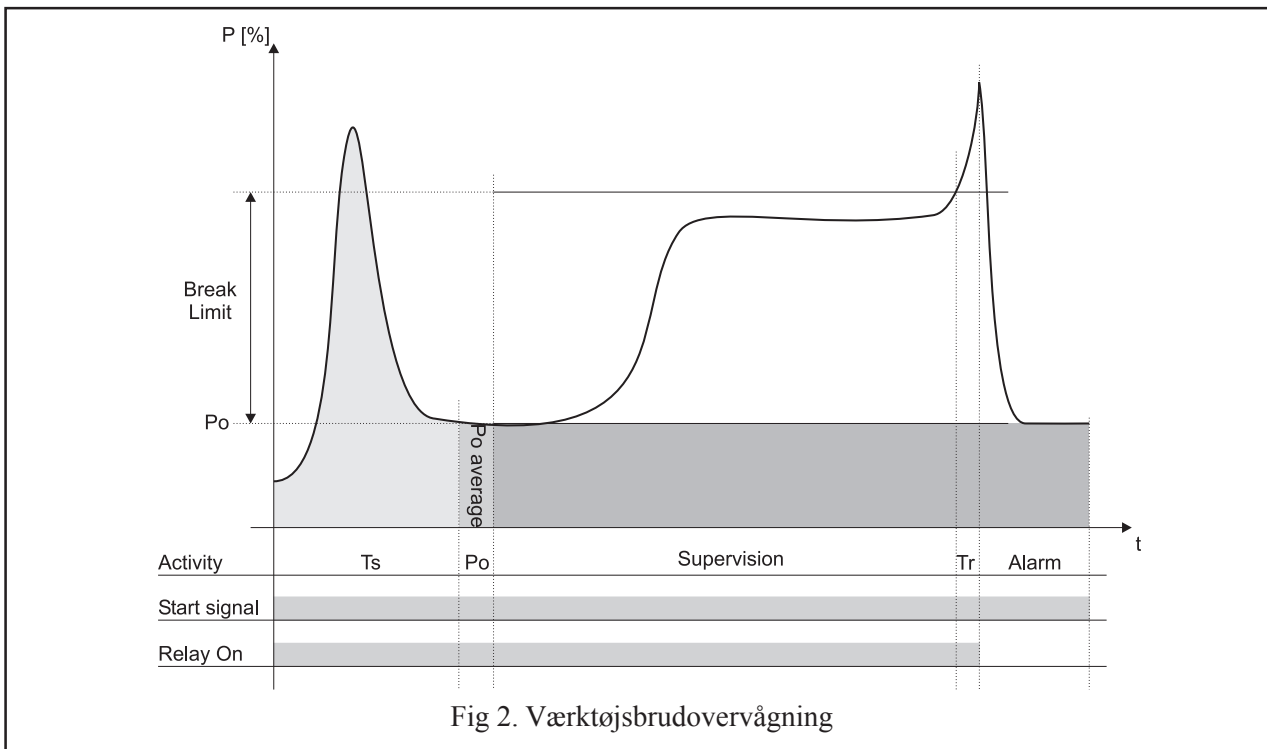


Fig 2. Værktøjsbrudovervågning

4.2 Indirekte drejningsmomentmåling, P_o

Måleværdiomformer APM380 eller APM100 måler den totale effekt P_1 , der bliver tilført maskinens spindelmotor. For at beregne spindelmotorens akseffekt P_2 er det nødvendigt at måle motorens tomgangseffekt P_o før værktøjet går i indgreb med emnet. Når P_o er målt bliver værdien efterfølgende subtraheret P_1 og P_2 er dermed kendt og bliver anvendt til de efterfølgende beregninger. P_o er middelværdien af et antal samples, der kan indstilles under **Parameter 12**. Et uroligt målesignal kræver et højere antal samples.

På Fig 2. vises P_o som det mørke rektangel. Kurven over P_o viser den afgivne effekt som funktion af tiden t .

4.3 Startsignal

HPL600 skal tilføres et startsignal fra maskinens styring. Signalet tilsluttes indgang K2. Signalet skal gå aktiv før værktøjet går i indgreb med emnet og efter at spindel-

motoren evt har ændret omløbstal. Er det sidste ikke muligt anvendes funktionen Start delay T_s .

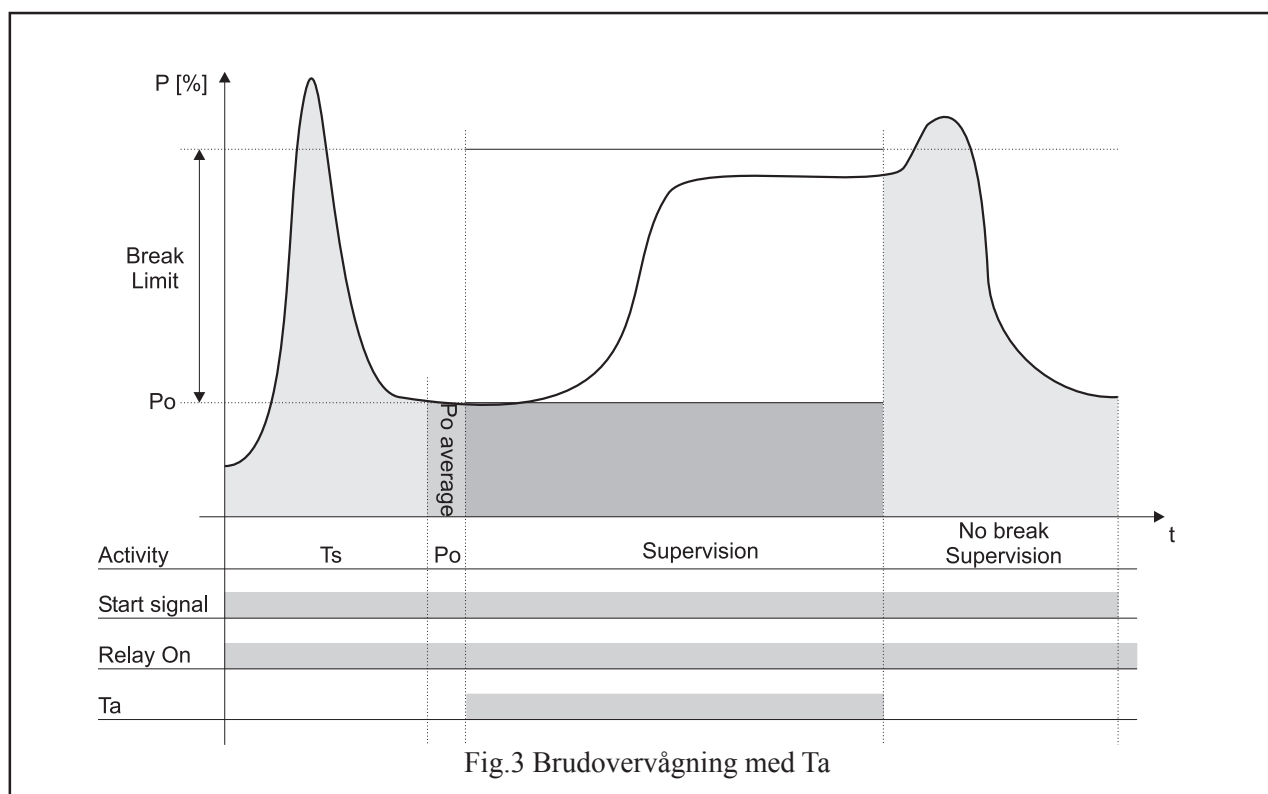
4.4 Start delay T_s

Start delay T_s er indført for at kunne forsinke tidspunktet hvor HPL600 bliver aktiv i forhold til startsignalet fra CNC styringen. På fig. 2 er vist et eksempel hvor et startsignal genereres samtidig med motorstart. Effektkurven, der vises mellem start og udløb af T_s , er motorens starteffekt og her må der ikke foretages P_o måling. Denne del af effektkurven kunne også være medført af ændring af spindelmotorens omløbstal. Det skal understreges, at det er særdeles vigtigt for overvågningen, at der bliver foretaget P_o måling på et tidspunkt, hvor målesignal er stabilt og før værktøjet går i indgreb med emnet.

4.5 Reset af alarmer.

Alarmer kan resettes via resettasten på enheden eller med input K1. **En alarm skal resettes før ny start.**

5. Brudovervågning



5.1 Brudovervågning

På fig.2 vises forløbet ved brudovervågning. Efter Start, Ts og nulling ses en effektstigning, der viser for eks. et boreforløb. I slutningen ses en pludselig effektstigning, brudgrænsen overskrides og efter udløb af en tilhørende timer Tr udkobler relæet og processen forventes stoppet. Det viste er typisk for et værktøjsbrud.

5.2 Brudgrænseværdi og Tr

Tr er defineret som den tid målingen skal være over grænsen før der gives alarm. Grænseværdien indstilles mellem 0 og 100% af måleområdet eller zoomområdet, hvis det anvendes.

5.3 Fejlmeddelelse Er1

En mulig fejlkilde er følgende: Som nævnt ovenfor er grænseværdien programmeret i % af måleområdet, men først efter Po måling kendes effektområdet, der vedrører den egentlige bearbejdning. Er Po + grænseværdien større end 100% kan der ikke gives alarm. En sådan situation medfører at der gives alarm med begge relæer når Po er kendt og på displayet fremkommer meddelelsen 'Er1'. Er der tilkoblet en PC med TMSMon installeret vil kurven efter Po blive farvet gul og fejlmeddelelsen Er1 fremkomme på monitoren.

Fejlen kan udbedres ved at ændre måleområde, zoomområdet eller grænseværdien.

5.4 Brudovervågning med Ta

HPL600 indeholder en funktion, der gør det muligt at foretage en tidsmæssig afgrænsning af overvågningen, som er uafhængig af startsignalet. Under **Parameter 6** findes Ta, som herefter kan programmeres til det ønskede tidsinterval. Default er Ta sat til 'Off', hvilket betyder, at overvågningen følger startsignalet.

Funktionen benyttes hvor man kun ønsker at overvåge begyndelsen af snittet. Det kan for eks. være en boreoperation, der afsluttes med en afgratning, som derved ikke bliver overvåget. Se fig.3.

Et andet eksempel kan være overvågning af et trapebor, hvor man ønsker at overvåge den første boring for brud og den efterfølgende for slid. Så skal **Parameter 7** være programmeret til 'Off'.

6. Slidovervågning

6.1 Generelt

Slidovervågning er den vigtigste overvågning i TMS systemet. Det er et faktum, at såfremt maskinens tilspænding og værktøjets omløbstal er korrekt i forhold til værktøjets beskaffenhed, vil et værktøj, der ikke er slidt, meget sjældent brække under normal drift. Det er derfor vigtigt at få registreret slid i rette tid for at undgå brud. HPL600 opererer med 2 metoder til at registrere slid.

1. Overvågning baseret på effekt og tid (lang T_r)
2. Overvågning baseret på arbejde (integration af effekt over tid). Metoderne vælges under **Parameter 8** eller via PC programmet.

Desuden indeholder HPL600 en såkaldt slidalarm tæller, ligesom funktionen med T_a også kan anvendes ved slidovervågning. Funktionerne forklares nedenfor.

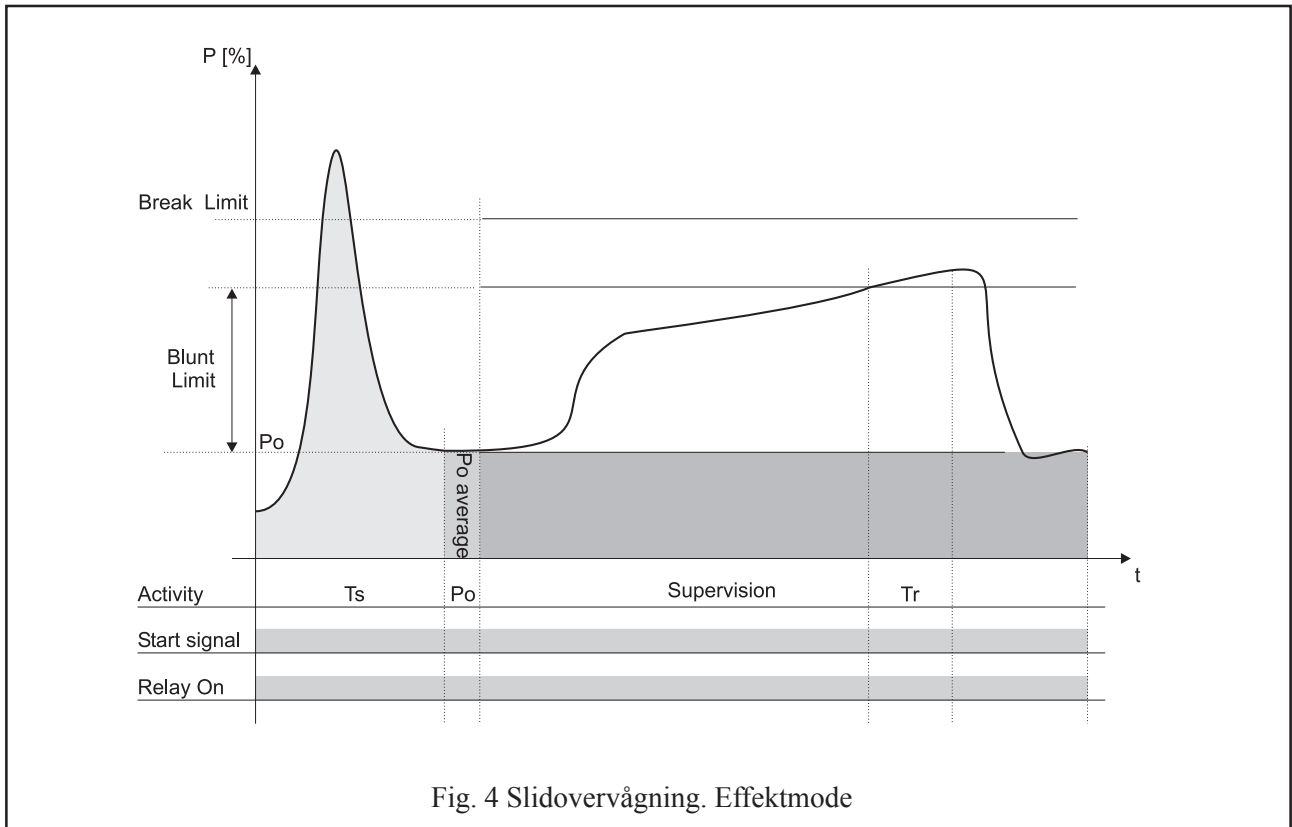


Fig. 4 Slidovervågning. Effektmåde

6.2 Slidovervågning. Effektmåde

Metoden er i princippet den samme som ved brudovervågning. Fig. 4 viser en typisk effektkurve for et boreforløb. Ud over brudgrænsen ses også en slidgrænse, der bliver overskredet i tidsrummet T_r hvilket medfører en slidalarm.

Slidgrænsen er placeret under brudgrænsen og T_r måles typisk i sekunder. Bestemmelse af slidgrænsen kan foretages ved at aflæse peakværdien for et nyt værktøj, enten på displayet eller på monitoren og derefter indstille grænsenværdien for eks. plus 10 til 20%.

6.3 Alarmtidspunkt

Parameter 9 giver mulighed for at vælge mellem alarm øjeblikkelig eller først når startsignalet fjernes. Det normale vil være at give alarm når bearbejdningen er tilendebragt. Det slidte værktøj kan formentlig gøre bearbejdningen færdig hvorefter det så bør udskiftes.

6.4 Slidalarmtæller

Ved nogle bearbejdningsprocesser kan der være usikkerhed om en slidalarm er gyldig eller ej. Det kan skyldes ustabil tilspænding, svingende kvalitet af emnematerialet for eks støbegods, ustabil tilførsel af skæreolie etc. I sådanne tilfælde kan der med fordel indføres en slidalarmtæller, hvor der kan programmeres hvor mange successive alarmer, der skal komme før der gives alarm. Under **Parameter 10** eller via PC programmet kan tælleren indstilles. Der indstilles for eks. 5 og det medfører, at der skal forekomme 5 bearbejdningsprocesser med slidalarm efter hinanden, før der gives alarm.

6.5 Overvågning med T_a

Den principielle funktion af T_a er beskrevet under pkt. 5.4. Om T_a skal anvendes på slidovervågningen indstilles under **Parameter 7**.

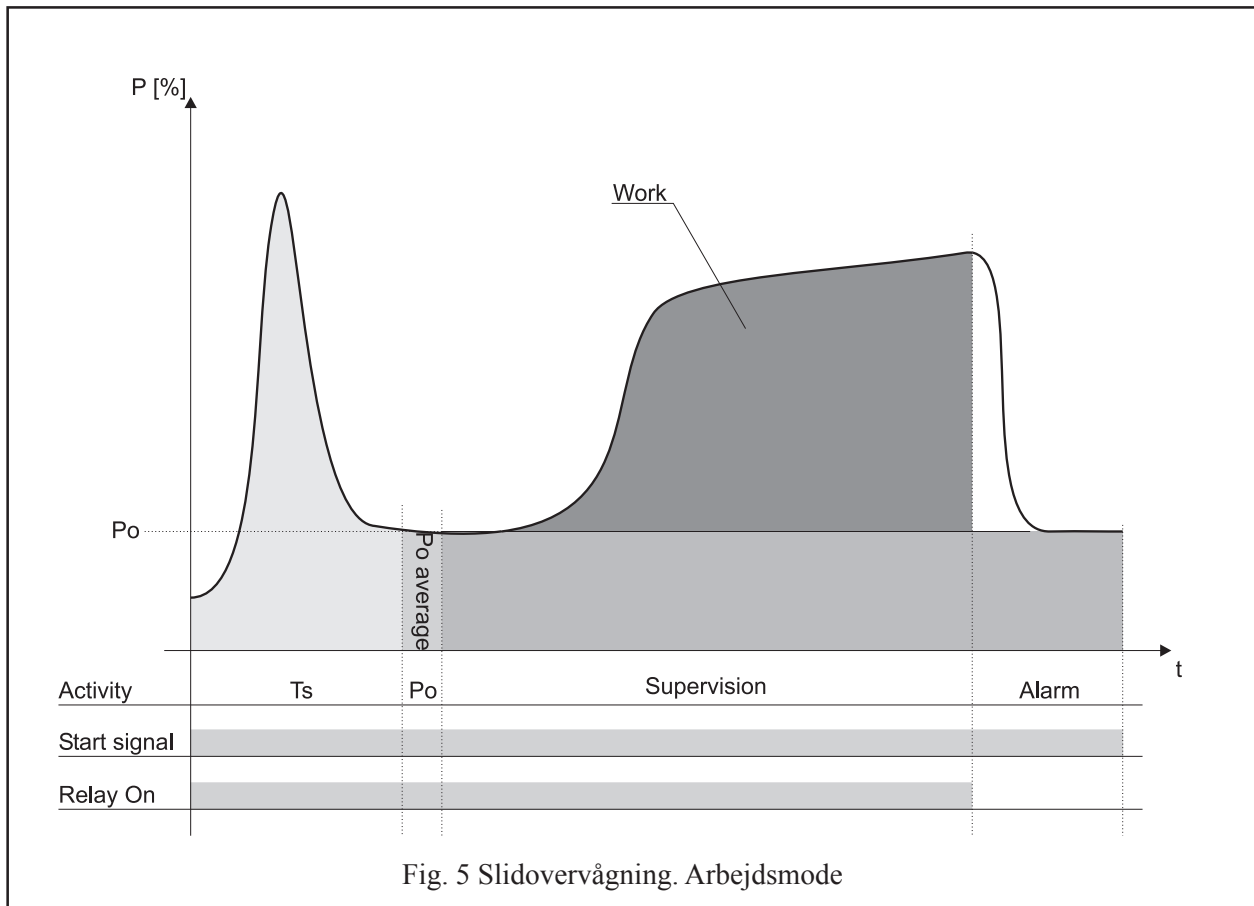


Fig. 5 Slidovervågning. Arbejdsmode

6.6 Slidovervågning. Arbejdsmode

Når HPL600 er programmeret til måling af arbejde via **Parameter 8** opnås følgende funktionalitet for slidovervågning:

Fig. 5 viser en typisk bearbejdningsproces. Efter registrering af P_o måles det efterfølgende areal under kurven ved at summere hver enkelt sample. Arealet under kurven er et mål for det arbejde, der er blevet ydet for udføre processen. Bliver den målte arbejdsværdi større end en programmeret grænseværdi gives alarm. Dette er vist på fig.5 hvor der gives alarm øjeblikkeligt. Alarmtidspunktet, som er indstillet under **Parameter 8** anvendes også her. Se pkt. 6.3.

Den integrerede arbejdsværdi kan numerisk blive meget stor, men afhænger naturligvis af processens længde og effektforbrug. Da alle grænseværdier i HPL600 ligger mellem 0 og 100%, er der indført en programmerbar divisor i beregningen af arbejdsværdier. Betydningen forklares nedenfor.

6.7 Arbejdsdivisor

Under **Parameter 4** kan der vælges et tal mellem 1 og 16. Tallet er potenseksponet for grundtallet 2 og divisoren kan da indtage værdier som 2-4-8-16-32- osv. Tallet anvendes til at dividere op i den summerede værdi, hvil-

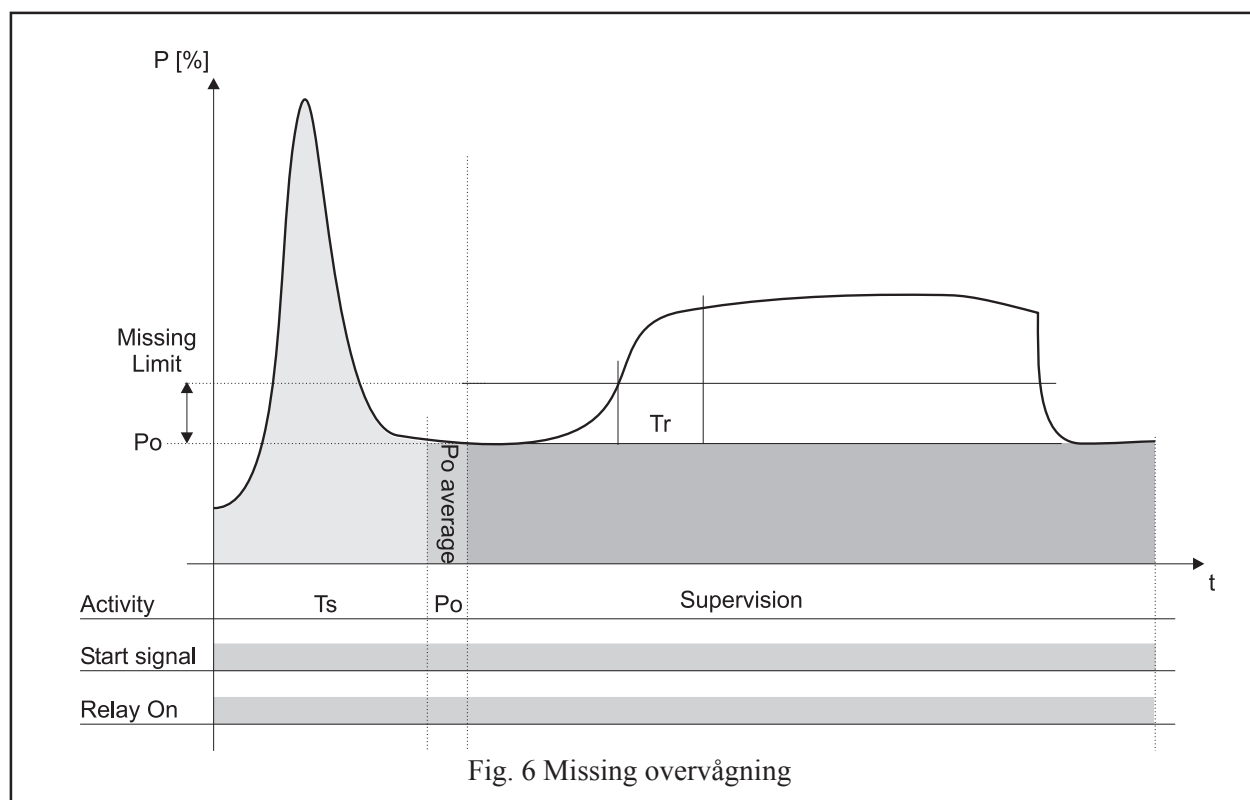
ket medfører at bearbejdningens displayværdi kan holdes mellem 0 og 100%. Det anbefales at indstille værdien af divisoren, således at displayet efter endt bearbejdning viser fra 50% til 70%. Der er således plads til at indstille grænseværdien op til 100%.

Bestemmelsen af divisoren kan gøres på følgende måde: Lad maskinen foretage normale bearbejdnings med et skarp værktøj. (Slå evt. relæerne fra via **Parameter 18**) Hvis displayet viser små værdier efter bearbejdningen vælges en mindre divisor. Omvendt vælges en større divisor såfremt displayet viser 100% efter endt bearbejdning.

6.8 Overvågning med Ta

Ta kan anvendes på samme vis som under effektmode. **Parameter 7** slår funktionen til eller fra.

7. Missing overvågning



7.1 Missing grænseværdi og Tr

Begrebet 'Missing' skal forstås som detektering af manglende værktøj eller manglende emne. Missinggrænsen kan typisk være på 5-10% og Tr kan typisk være på 1-5 sek. Funktionen er som følgende: Efter udløb af Ts og Po måling forventes en effektstigning, der signalerer at bearbejdningen er på begyndt. Tr er den tid effekten skal være større end grænsen før processen er godkendt. En Missing alarm genereres ved udløb af startsignalet eller ved udløb af Ta, hvis denne timer er aktiv. Fig. 6 viser en bearbejdning uden missingalarm

7.2 Missing timer Tw.

Med **Parameter 5** kan der vælges en timer Tw. Er der ikke registreret effektstigning i Tr sekunder inden udløb af Tw gives der alarm. Tw starter efter måling af Po.

7.3 Missingalarmtæller

Der kan under **Parameter 11** programmeres en tæller, hvis funktion er at registre antallet af successive missingalarmer. Er der for eks. indstillet antallet 5 betyder det, at der skal komme 5 alarmer efter hinanden, før der signaleres alarm over relæet.

8. Snitnummer

8.1 Valg af snitnummer

I HPL600 enheden kan der være data gemt for 16 snit eller operationer. Hvilket snitnummer, der skal være aktiv bliver valgt af CNC styringen via indgangene CS1-CS4. Indgangene bliver læst samtidig med startsignalet og er gyldige indtil næste startsignal bliver registreret. Ændringer af parametre, grænser, mv. fra enhedens taster vil altid blive udført på det aktuelle snit. Ændring af andre snit end det aktuelle kan gøres via PC programmet TMSMon. Aktuell snit kan udlæses på displayet ved at aktivere først 'Pil op' og herefter 'Mode'.

På side 3 og 4 findes skemaer med information om snitnummerkoder.

Bemærk: Ændres parametre og grænseværdier via HPL600 samtidig med, at der modtages et startsignal og nye snitnummerkoder, kan de ændrede værdier blive gemt under det nye snitnummer og ikke det forrige, som det var hensigten. Det anbefales, at maskinen stilles i standby mens der foretages ændringer. Er det muligt at benytte PC med TMSMon til ændringer, er der ingen risiko for fejl, hvad angår ovenstående.

9. Parametre

9.1 Indstilling af Parametre

I skemaet nedenfor ses en liste for samtlige parametre med deres funktion og indstillingsområde. Benævnelsen 'Global' betyder, at det valgte er fælles for alle snit.

Ønskes parametrene ændret skal HPL600 først låses op. Herefter vælges 'Parametre' med modetasten og parameternummeret vælges med piltasterne. Når det ønskede parameternummer ses på displayet vælges igen med modetasten og herefter kan parameteren ændres med piltasterne. Efter ændringen afsluttes med tryk på modetasten. Tryk på resettasten bringer displayet tilbage til Power[kW].

Parametre	Funktion	Programmering	Bemærkninger
Parameter 01	Firmware	----	
Parameter 02	P1 Max Zoom	10-100%	Snit Parameter
Parameter 03	P1 Min Zoom	0-90%	Snit Parameter
Parameter 04	Arbejdsdivisor	1-16	Snit Parameter
Parameter 05	Tw	0,1-25,0 s og Off	Snit Parameter
Parameter 06	Ta	0,1-25,0 s og Off	Snit Parameter
Parameter 07	Ta ved slid	0=Nej, 1=Ja	Snit Parameter
Parameter 08	Slid Mode	0=Effekt, 1=Arbejde	Snit Parameter
Parameter 09	Slidalarm Mode	0=Slut, 1=Øjeblikkelig	Snit Parameter
Parameter 10	Slidalarm Tæller	1-8,	Snit Parameter
Parameter 11	Missingalarm Tæller	1-8,	Snit Parameter
Parameter 12	Po midling	1-25 målinger	Global Parameter
Parameter 13	Midling af måling	1-25 målinger	Global Parameter
Parameter 14	Operationer/Skærm-b.	1-8	Snit Parameter
Parameter 15	Prellfanger	1-8 Aftastninger	Global Parameter
Parameter 16	kW Måleområde	0.01-999 kW	Ingen Funktion
Parameter 17	Enheds ID	1-255	Global Parameter
Parameter 18 *)	Relæer Aktive	ON, Off	Global Funktion

*) **Bemærk:** Denne funktion er nyttig under indkøring af maskinen. Når relæerne er inaktive bliver dette signaleret med LED mrk. Power [kW]. Lysdioden blinker ved inaktive relæer.

10. Displayinformationer

10.1 Numerisk display

Det numeriske display har flere funktioner. Primært anvendes det til at vise processværdier, men anvendes også ved programmering af enheden, som tidligere beskrevet. Udlæsningen på displayet er afhængig af hvilken slidmode, der er valgt. I skemaet nedenfor findes en oversigt,

som viser ændringen, når slidmode skifter fra Effekt til Arbejde. +Startsignal betyder, at startsignalet er sat aktiv. -Startsignal betyder, at startsignalet er inaktiv. 'Peak' betyder maksimalværdier, som bliver registreret løbende under processen. SW betyder softwareversion.

Slidmode	+Startsignal	-Startsignal	↑ Piltast	↓ Piltast	↑ + ↓	↑ + Mode	↓ + Mode
Effekt	P2	Rel. Peak	Abs. Peak	Arbejde	Po	Snit #	SW
Arbejde	P2	Arbejde	Abs. Peak	Rel. Peak	Po	Snit #	SW

10.2. Områder for grænser og timere

Grænser og timere, der kan vælges direkte er sammen med deres indstillingsområder listet nedenfor.

Slidgrænse: 1-100% 0% => Off
Delay Tr: 0.0-25,0 sek

Start delay Ts: 0.0 -25,0 sek.

Missinggrænse: 1-100% 0% => Off
Missingtimer Tr: 0.0-25,0 sek

Brudgrænse: 5-100%

Delay Tr: 0,0-2,5 sek.

11. Tekniske data

Mekanisk		Elektrisk	
Kabinet:	Noryl UL94V-0	Forsyning:	24V= +/- 20%
Montering:	DIN 72X72 Panelmontage	Forbrug:	3VA
IP klasse:	Front IP55. Terminaler IP20	Analog input:	0-20 mA
Terminaler:	Max 16A. Max 2,5 mm ²	Indgangs modstand;	51 Ohm
	Max Moment 4lb/in, 0,6 Nm	Kontrolindgange:	12-30V=
Temp.:	-15 to +50 grad C	Relay ratings:	250V/5Aac.
Vægt :	200 g	Seriell comm.	RS232C
Dimensioner:	B 72 x H 72 x D 70 mm	Baud rate:	19.2 kBaud
Paneludsk.:	68 x 68 mm	CE mrk:	EN61326-1, EN61010-1