

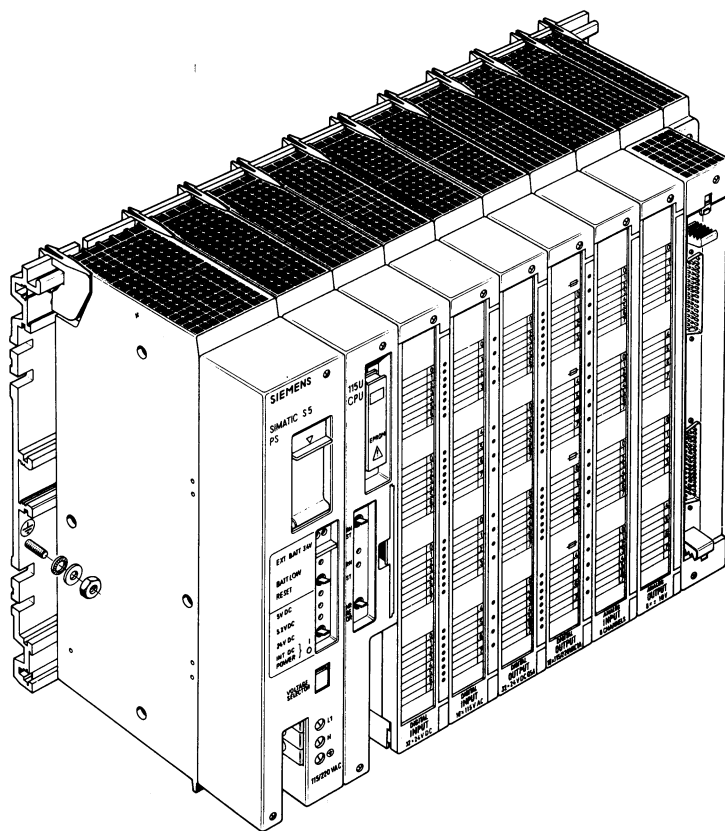
**SIEMENS**

**SIMATIC**

**Automatiseringsapparat  
SIMATIC S5-115 U**

**Drifts-  
og programmeringsveiledning**

2. Udgave



## INDHOLDSFORTEGNELSE

## Side

## INDHOLDSFORTEGNELSE

## Side

1.	Alment	1.1	2.6.1	Tekniske data for analogmoduler	2.35
1.1	Oversigt	1.3		Programmeringstips	2.42A
				Analogindgange	2.42A
2.	Komponenter	2.1		Analogudgange	2.42A
2.1	Grundenhed	2.1		Anvendelse af standardfunktionsblokke	2.42B
2.1.1	Grundenhed 0: 6ES5 700 - 0LA12	2.1	2.7	Frontstik	2.43
2.1.2	Grundenhed 1: 6ES5 700 - 1LA12	2.2	2.9	Udvidelsesenheder og koblingsmoduler	2.53
2.1.3	Grundenhed 2: 6ES5 700 - 2LA12	2.2	2.9.1	Udvidelsesenhed 1: 6ES5 701 - 1LA11	2.53
2.1.4	Grundenhed 3: 6ES5 700 - 3LA12	2.2	2.9.2	Udvidelsesenhed 2: 6ES5 701 - 2LA11	2.53
2.2	Strømforsyning	2.2	2.9.4	Koblingsmoduler	2.53
2.3	Centralenhed	2.5	2.10	Koblingsmuligheder for centralenheder	
2.4	Lagermoduler	2.7		og udvidelsesenheder i I15U-systemet	2.55
2.5	Digitale moduler	2.8	2.10.1	Centralopbygning med koblingsmodul	
2.5.1	Tekniske data for digitale moduler	2.9		IM 305	2.55
2.6	Analogmoduler	2.24	2.10.2	Centralopbygning med koblingsmodul	
	Analogindgangsmoduler	2.25		IM 306	2.55
	Analogudgangsmodul	2.27	2.10.3	Decentral opbygning med symmetrisk	
	Digital måleværdipræsentation ved			koblingsmodul AS 301/ AS 310	2.55
	analogindgangsmoduler	2.27	2.10.4	Decentral opbygning med seriel	
	Digital måleværdipræsentation			kobling AS 302/AS 311	2.55
	ved analogudgangsmoduler	2.29	2.10.5	Yderligere koblingsmuligheder	2.56
	Tilkobling af måletransmittere				
	til analogindgangsmoduler	2.30			
	Tilkobling af forbrugere til				
	analogudgangsmodul - 470	2.32			

INDHOLDSFORTEGNELSE	Side	INDHOLDSFORTEGNELSE	Side
3. Arbejds måde	3.1	5.2.1 Strømforsyning	5.5
3.1 Cyklisk programbearbejdning	3.1	5.2.2 Elektrisk opbygning af PLC 115U	5.5
3.2 Driftsarter	3.2	5.2.3 Ledningsføring	5.7
3.2.1 Driftsartsskift	3.2	5.2.4 Skærmning/jording	5.7
3.2.2 RUN	3.2	5.2.5 Sikkerhedsjording	5.7
3.2.3 STOP	3.2	5.2.7 Forbindelse til jord og forsyningsspænding	5.8
3.3 Forhold under opstart	3.3	5.2.8 Periferimodulernes M-tilkoblinger	5.8
3.3.1 Opstart fra STOP	3.3	5.2.9 Forholdsregler imod støjspændinger	5.8
3.3.2 Opstart ved spændingstilslutning	3.3	5.2.10 Afskærmning af tilladte ledningslængder	5.9
3.3.3 Remanente værdier	3.3	5.2.11 Forholdsregler mod lynnedslag	5.9
3.4 Adressering	3.4	5.2.12 Nettilkobling af PG'er	5.10
3.4.1 Fast stikpladsadressering	3.4	5.2.13 Forholdsregler til imødegåelse af farer	5.10
3.4.2 Variabel stikpladsadressering	3.5		
4. Programkonstruktion	4.1	6. Idriftsætning	6.1
4.1 Programmeringssproget STEP-5	4.1	6.1 Idriftsætning af Hardware	6.1
4.2 Programstruktur	4.3	6.2 Idriftsætning af brugerprogram	6.2
4.2.1 Struktureret programmering	4.3	6.2.1 Afbrydelsesdiagnose: Udlæsning af USTACK	6.2
4.2.2 Bloktyper	4.3	6.2.2 Søgekørsel	6.2
4.2.2.1 Programblokke	4.3	6.2.3 Visning af signalstatus	6.2
4.2.2.2 Datablokke	4.3	6.2.3.1 Direkte visning af signalstatus (STATUS VAR)	6.2
4.2.2.3 Funktionsblokke	4.5	6.2.3.2 Programafhængig visning af signalstatus (STATUS)	6.3
4.2.2.4 Skridtblokke	4.7	6.2.4 Bearbejdningskontrol	6.3
4.2.2.5 Organisationsblokke	4.8	6.2.5 Styling	6.4
4.2.3 Organisationsblokkens funktion	4.8	6.2.5.1 Styling (af udgange)	6.4
4.2.3.1 Indstilling af opstartsforhold	4.9	6.2.5.2 Styling af variable	6.4
4.2.3.2 Interruptbearbejdning	4.10	6.3 Fejldiagnose	6.5
4.2.3.3 Batteriovervågning	4.10	6.3.1 Drift ikke mulig	6.5
4.2.3.4 Cyklus kontrol	4.10	6.3.2 Fejl under drift	6.6
4.2.4 Integrerede funktionsblokke	4.11	6.3.3 Afbrydelse under drift	6.6
4.2.4.1 Omsætter BCD-kode til DUAL-kode	4.11	6.3.4 Analyse af årsag til afbrydelse	6.7
4.2.4.2 Omsætter DUAL-kode til BCD-kode	4.12		
4.2.4.3 Multiplikation	4.13		
4.2.4.4 Division	4.14		
4.3 STEP-5-instruktionsomfang med program-eksempler	4.15		
4.3.1 Alment	4.15		
4.3.2 Grundoperationer	4.15		
4.4 Regler for kompatibilitet mellem fremstillingsmåderne KOP-FUP-AWL	4.51		
4.4.1 Alment	4.51		
4.4.2 Grafisk programindlæsning (KOP,FUP)	4.52		
4.4.3 Programindlæsning i instruktionsliste	4.53		
5. Projektering	5.1		
5.1 Mekanisk opbygning	5.1		
5.1.1 Dimensioner	5.1		
5.1.2 Monteringsanvisning	5.2		
5.1.3 Montering af moduler	5.4		
5.1.4 Mekanisk stikpladskodning	5.4		

# 1. Almen beskrivelse

## 1.1 Oversigt

### Oversigt over SIMATIC S5-115U

Den nye SIMATIC S5-115U er en PLC-styring til et meget bredt anvendelsesområde. Fyldestgørende håndbøger og en enkel betjening gør det lettere for førstegangsbrikeren af det nye udstyr. Mange udbygningsmuligheder betyder, at PLC'en kan anvendes til at løse næsten enhver opgave.

### Centralenhed (CPU)

SIMATIC S5-115U er en modulopbygget PLC, der i sin enkleste udbygning består af en strømfor-syning, en centralenhed (CPU) og digitale ind-/udgangsmoduler, som i form af kassetter skrues på bæreskinnen.

Med en sådan grundenhed kan komplekse styrefunk-tioner lade sig realisere. Centralenheden råder udover funktionerne til bearbejdning af ind-og udgange over talrige mærkere (interne flag), timere og tællere. Derudover kan S5-115U regne, forarbejde data og bearbejde underprogrammer eller subrutiner.

Ved anvendelse af analoge ind-/udgangsmoduler kan S5-115U også bearbejde analoge spændings-, strøm-, eller modstandsværdier.

### Udvidelsesenheder

Hvis antallet af stikpladser på grundenhedens bæreskinne ikke er tilstrækkelige, d.v.s. man har behov for et større antal ind-/udgange, så kan grundenheden udvides. Udvidelsesenheden kan kobles på grundenheden på forskellig vis.

Ved central opbygning er udvidelsesenhederne anbragt i umiddelbar nærhed af grundenheden, d.v.s. normalt i samme tavle.

Ved decentral opbygning bliver udvidelsesenhederne opbygget indtil en km fra grundenheden. I anlæg eller på meget store maskiner vil denne decentrale opbygning være en økonomisk fordel, idet man sparer udgifter til et stort kabelnet til signalgivere og aktiveringsorganer.

### Teknologi-moduler (IP)

Til anvendelser, som stiller helt specielle teknologiske krav til styringen, står en serie intelligent moduler til Deres rådighed. Disse teknologi-moduler er optimeret til specielle opgaveløsninger som f.eks. tælling af en hurtig impulsfølge, registrering og behandling af en roterende eller liniear bevægelse, hastigheds- og tidsmåling, temperaturer og hastighedsregulering o.s.v.

Ved hjælp af disse teknologi-moduler kan PLC'en tilpasses opgaver, som standardcentralenheden vanskeligt kan løse alene.

Teknologimodulerne, der som regel er i dobbelt europakortformat, sættes i en adaptionskassette og monteres på bæreskinnen som et hvert andet modul.

### Kommunikationsprocessorer (CP)

Til overvågning og betjening af maskinfunktioner eller procesforløb, såvel som melding og protokollering af maskin- eller anlægstilstande, d.v.s. til kommunikationen menneske - maskine, kan S5-115U bestykes med forskellige moduler, kommunikationsprocessorer. Over disse kommunikationsprocessorer kan f.eks. tilsluttes printere, tastaturer og monitorer såvel som andre styre- og dataanlæg.

Ifølge den nyeste udvikling indenfor automatiseringen bliver store styringsopgaver oftere fordelt på flere mindre styringsenheder, hvorved hver enkelt enhed overtager uafhængige del-funktioner. På denne måde kan flere styre- og fællesskab løse meget komplekse opgaver. Den nødvendige dataudveksling, altså kommunikationen maskine - maskine føres over såkaldte bussystemer. Højt udviklede bussystemer tillader derudover tilslutning af numeriske styre- og dataanlæg o.s.v., og muliggør opbygning af forskellige automatiseringsstrukturer.

I forbindelse med SIMATIC S5 PLC-systemer er det muligt at anvende to forskellige bussystemer. Med SINEC-L1-bussen kan flere PLC-systemer på meget simpel vis kobles sammen med hinanden.

SINEC-H1-bussen er et højeffektivt bussystem til tilslutning af PLC-udstyr på hele fabrikker og til tilslutning af EDB-anlæg til lagerstyring, produktionsstyring og managementfunktioner.

### Programmeringsudstyr (PG)

Styringsfunktionen til maskiner eller anlæg bliver lagt ind i centralenhedens lagermodul i form af et program. Til indlæsning, til tekstning såvel som udprintning og lagring af disse programmer benyttes programmeringsudstyr. Til S5-115U kan benyttes håndprogrammeringsenhederne PG605U, PG615 og de effektive billedskærmsprogrammeringsenheder PG635, 675, 685 og 695. Endelig kan der leveres systemprogram til IBM PC XT/AT, der gør disse standard PC'er til programmeringsudstyr med samme faciliteter som PG 685.

### Betjenings- og diagnoseenheder

Til ekstern indstilling af timere og tællere og til udlæsning af meldinger benyttes betjenings- og diagnoseenhederne OP393 og OP 396. Alle udstyr er forsynet med tilslutningskabel og den robuste udførelse betyder, at enhederne egner sig til indbygning i betjeningsstableauer.

### Printer (PT)

Programmer og krydsreferencelister fra 115U kan udprintes på printere af typerne PT 88 og PT 89.

# 2. Komponenter

## 2.1 Grundenhed

PLC-systemet SIMATIC S5-115U består af en grundenhed og evt. een eller flere udvidelsesenheder. Afhængigt af hvilke krav, der stilles til styringen, eller hvilke udvidelsesmuligheder man ønsker sig, er der mulighed for anvendelse af 3 forskellige bæreskinner til grundenheder:

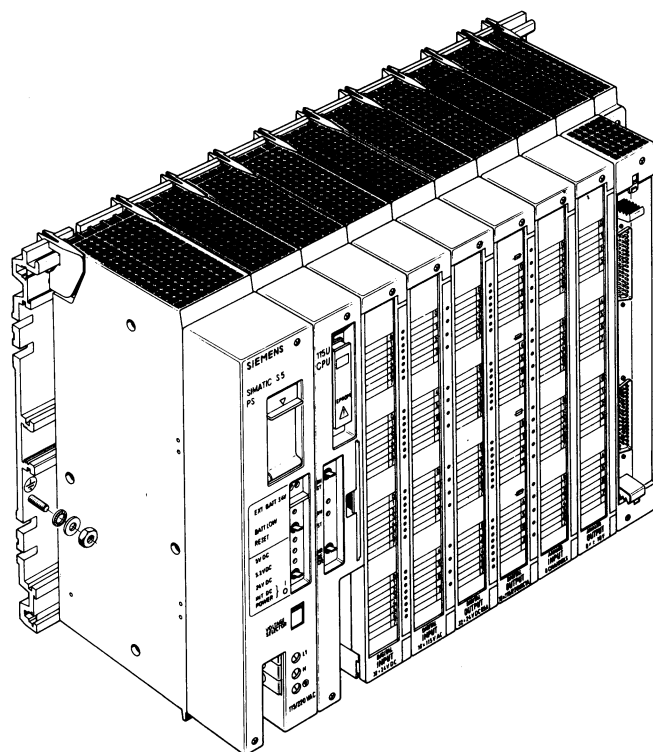
Bæreskinne til grundenhed0: CR700-0

Bæreskinne til grundenhed1: CR700-1

Bæreskinne til grundenhed2: CR700-2

Bæreskinne til grundenhed3: CR700-3

En bæreskinne består af et bæreprofil af aluminium til den mekaniske befæstigelse af modulerne. I skinnen kan der ligge et enkelt eller et dobbelt bussystem til elektrisk forbindelse af modulerne.



Skema 2.1: Grundenhed 6ES5700

### 2.1.1 Bæreskinne til grundenhed 0: CR700-0

Denne bæreskinne er egnet til opbygning af små styrenger. Den kan bestykes med en strømforsyning, en CPU og maksimalt 4 stk. ind-/udgangsmoduler. Ved hjælp af et koblingsmodul (IM) kan man videre forbinde til udvidelsesenheden, og over kommunikationsmodulet (CP 530) kan SINEC-L1-bussen tilsluttes.

Bestykningsmuligheder på bæreskinne CR 700-0:  
Se oplysninger i katalog ST52.3

## 2.1.2 Bæreskinne til grundenhed 1: CR700-1

Bæreskinnen CR700-1 er egnet til opbygning af mindre til mellemstore styringer. Den kan bestykkes med en strømforsyning, en CPU og maksimalt 7 ind-/udgangsmoduler. Grundenhed 1 er opad-kompatibel fra grundenhed 0. Ved hjælp af et koblingsmodul (IM) kan udvidelsesenheden tilsluttes, og over et kommunikationsmodul (CP530) kan der forbindes til SINEC-L1-bussen.

Bestykningsmuligheder for CR700-1  
Se oplysninger i katalog ST52.3.

## 2.1.3 Bæreskinne til grundenhed 2: CR700-2

Bæreskinnen CR700-2 muliggør opbygning af større styringer i 19" rack. Den kan bestykkes med en strømforsyning, en CPU og indtil 7 ind-/udgangsmoduler. Ved hjælp af koblingsmodul (IM) kan der tilsluttes udvidelsesenhed. Desuden kan den forsynes med kommunikations- og teknologimoduler. Grundenhed 2 er opad-kompatibel fra grundenhed 0 og grundenhed 1.

## 2.1.4 Bæreskinne til grundenhed 3: CR700-3

Bæreskinne CR 700-3 muliggør opbygning som med CR 700-2, men med adaptionskassette kan de 4 stikpladser bestykkes med hver 2 moduler i kompaktform. Til gengæld kan digitale og analoge ind- og udgange ikke monteres på disse stikpladser.

Bestykningsmuligheder på  
bæreskinne CR700-3:  
Se oplysninger i katalog ST52.3.

# 2.2 Strømforsyning

Strømforsyningen PS951 leveres til netspændinger 115V AC, 230V AC eller 24V DC. Den leverer følgende driftsspændinger til PLC-udstyret:

+5V som forsyningsspænding til alle moduler.

+5,2V som forsyningsspænding til PG605U og PG615U.

+24V til TTY 20 mA stik

Endvidere løser den følgende opgaver:

Back-up af RAM-lageret ved hjælp af batteri (lithium).

Mulighed for eksternt back-up af RAM-lageret over 2 tilslutningsbøsninger (under batteriudskiftning).

På lampetableauet vises følgende overvågnings- og meldesignaler:

Kontrol af den interne spænding og batterispændingen.

Melding af netspændingssvigt, batteriudfald og reset.

Ved anvendelse af kommunikationsmoduler og teknologimoduler skal man være opmærksom på, om udstyret skal forsynes med mekanisk ventilation.

## Betjening

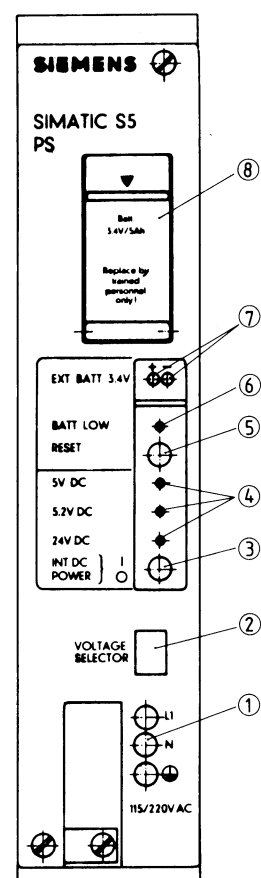
Netspændingstilslutningen sker på skrueklemmerne (1). På spændingsomskifteren (2) indstilles den aktuelle spænding (115V AC eller 230V AC). Denne bortfalder ved 24V strømforsyningen. Spændingsomskifteren bliver tilgængelig ved fjernelse af det transparente dæksel. På on/off-afbryderen (3) kan driftsspændingen til PLC'en afbrydes. De forhåndenværende driftsspændinger +5V, +5,2V og +24V vises på lysdioderne på displayet (4) (korrekt visning er kun muligt med monteret CPU).

I batterikassen (8) kan man placere et lithiumbatteri (3,4V, 5,2Ah). Falder batterispændingen til under 3,0V, vil lysdioden (6) vise, at RAM-lagerets sikring kun har kort tid igen. Lysdioden (6) lyser ligeledes, når der ikke er isat batteri, eller når batteriet er polet forkert. I det øjeblik lysdioden (6) lyser, videregives en melding om batteriudfald til CPU'en, som da vil gå i stop. Man skal kvittere for dette signal på tasten RESET (5), når et nyt batteri er isat. Ved drift uden batteri betyder RESET-tasten, at meldingen om batteriudfald bliver undertrykt.

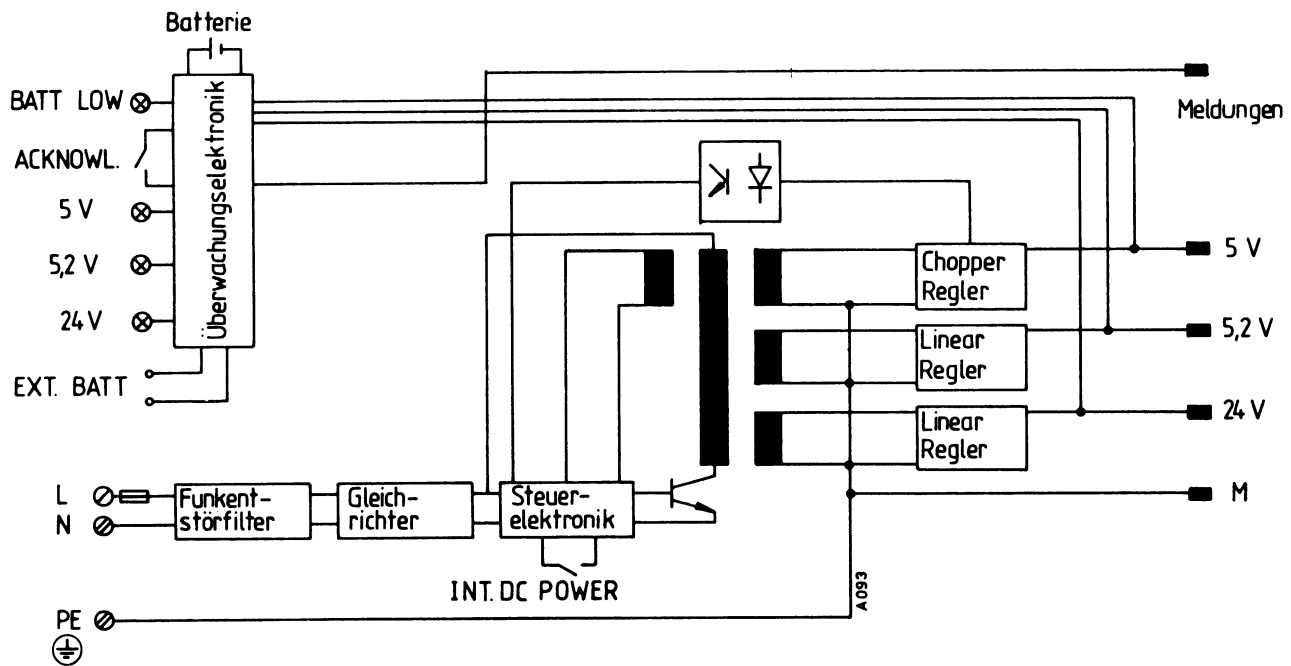
Et batteriudskift kan foretages, når strømforsyningen er koblet ind (back-up af RAM-lageret over driftsspændingen +5V), eller når den afbrudte strømforsyning bliver tilført en jævnspænding (3,4V - 9V) over bøsningerne (7) mærket EXTERN-BAT.

## Tekniske data

Strømforsyning PS 951 leveres i 2 størrelser (5V/3A og 5V/15A) og til 3 forskellige indgangsspændinger. Før bestemmelse af hvilken strømforsyning, der skal anvendes, skal summen af strømforbruget på alle moduler beregnes. Denne sumstrøm skal være mindre end max. udgangsstrøm på den strømforsyning, der skal vælges.



Skema 2.5: Strømforsyning PS951 (115/230V)



AC 115/230 V

Skema 2.6: Principkobling til strøm-forsyningen PS951 (115/230V).

## 2.3 Centralenhed (CPU)

CPU'en er det centrale element i PLC-styringen SIMATIC S5-115U. Den aftaster signaltilstanden på indgangene, bearbejder STEP 5-instruktionerne, som ligger i programmet og styrer udgangene.

### Opbygning:

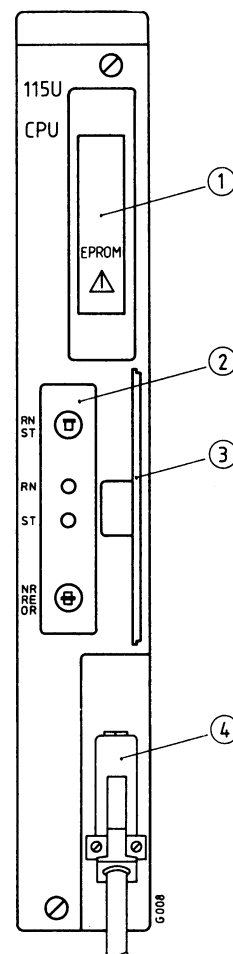
Centralenheden monteres på bæreskinen som ethvert andet modul. Lagermodul, som brugerprogrammet ligger i, placeres i stikket (1). Som lagermodul kan anvendes EPROM, EEPROM og RAM-moduler. Disse kan leveres i udførelse til enten 4K, 8K, 16K og 32K instruktioner.

På betjeningsfeltet (2) kan driftsarten indstilles og aflæses. En kortfattet betjeningsvejledning er trykt på et udtrækskort (3). På stikket (4) tilsluttes programmeringsenhederne; det er ikke nødvendigt med specielle kommunikationsmoduler under programmeringen.

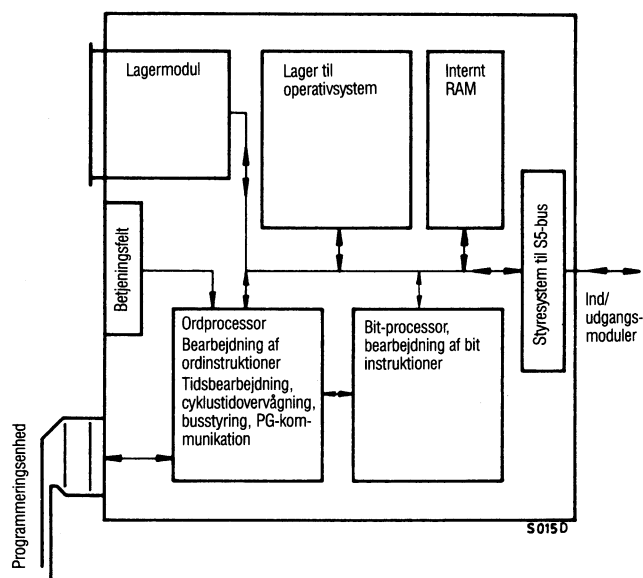
Følgende programmeringsenheder kan tilsluttes:

PG 605U  
PG 615  
PG 635  
PG 675  
PG 685  
PG 695

Centralenheden indeholder en bit- og ordprocessor. Ordprocessoren styrer den samlede kommunikation med programmeringsudstyret, bearbejdning af de integrerede timere, overvågning af cyklustiden, bearbejdning af ordinstruktioner og styringen af S5-bussen. Desuden styrer den bit-processoren, som sørger for en hurtig bearbejdning af bit-instruktionerne. Udover at opbevare operativsystemet indeholder CPU'en et internt RAM-lager, som kan benyttes til lagring af brugerprogrammer indtil 1k instruktioner.



Skema 2.7: CPU 941



Skema 2.8: Blokdiagram for centralenhed CPU 941.

## Betjening

115U har driftsarterne RUN og STOP.

### Driftsart STOP:

Rød lysdiode ST(3) lyser. Indstilles ved hjælp af:

Afbryderen (1) i stilling "ST"

PG-kommandoen STOP

Forstyrrelser eller fejl (se afbrydelsesårsager).

### Driftsart RUN:

Grøn lysdiode RN(2) lyser. Indstilles ved hjælp af:

Afbryder (1) i stilling "RN" (ca. 1 sek. efter omskiftning lyser dioden "RN"(2)).

PG-kommandoen "RUN".

### Forindstilling: Ikke remanent NR

Afbryderen (4) i stilling "NR". Ved nystart (se arbejdsmåde) nulstilles alle værdier for merkere, tider og tællere.

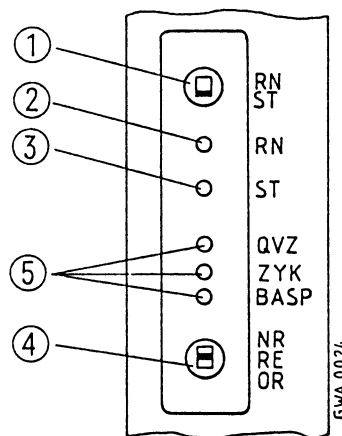
### Forindstilling: remanent RE

Afbryderen (4) i stilling "RE". Ved nystart nulstilles værdierne for de ikke remanente merkere, tider og tællere; de remanente merkere, tider og tællere beholder deres værdi. (Forudsætning: Back-up af enten netspænding eller batteri).

### Sletning af program

(Sletning af brugerprogrammet i RAM-lageret, alle data og fejlmeldinger).

Sletningen udføres ved, at afbryderen (4) holdes i stillingen "RS" (RESET) og RUN-STOP-omskifteren (1) skiftes 2 gange fra stilling "ST" til "RUN". Under sletteproceduren slukkes kortvarigt den røde lysdiode (3).



CPU 943

#### Lysdioder til fejlmelding(5)

I CPU'erne 942, 943 og 944 har lysdioderne til fejlmelding følgende betydning:

**QVZ:** CPU-stop p.gr.af kvitteringsforsøg. I brugerprogrammet er anvendt periferibyte (PB eller PW), som ikke eksisterer i hardware'n.

**ZYK:** Cyklustidsoverskridelse. Programbearbejdningstiden overskrider den indstillede overvågningstid.

**BASP:** Digitale udgange er spærret. Dette vil være tilfældet under opstart, og når CPU'er er i STOP.

## 2.4 Lagermodul

Til opbevaring af brugerprogrammet i centralenheden står der 3 typer lagermoduler til rådighed:

EPROM-modul

EEPROM-modul

RAM-modul

EPROM-modulet er et fast lager og kan programmeres med PG615U, PG635 PG675, PG 685 eller PG 695. Til sletning af disse moduler kræves en UV-slettekassette.

EEPROM-modulet er ligeledes et fast lager, men dette kan såvel programmeres som slettes af programmeringsudstyrene.

RAM-modulet er hovedsagelig tiltænkt til test af brugerprogrammet og idriftsætning af anlægget. Det anbefales kun brugt som programlager, når der er sikkerhed for at batteriet vil blive udskiftet mindst hvert år.

Speichermodul		Einsatzmöglichkeit bei CPU				Bestell-Nummer
Art	Kapazität *	941	942	943	944	
EPROM	8 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LA15
EPROM	16 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LA21
EPROM	32 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LA41
EPROM	64 x 2 <sup>10</sup> Byte **					6E55 375-0LA61 **
EPROM	128 x 2 <sup>10</sup> Byte***					6E55 375-0LA71
EEPROM	8 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LC31
EEPROM	16 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LC41
RAM	8 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LD11
RAM	16 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LD21
RAM	32 x 2 <sup>10</sup> Byte					6E55 375-0LD31

Skema 2.9. Anvendelige lagermoduler.

- \* 2x2<sup>10</sup> byte svarer til ca. 1.000 STEP<sub>5</sub>-instruktioner.
- \*\* På dette modul kan kun anvendes 40x2<sup>10</sup> byte i CPU 943. Ved indlæsning må hex-adresse 9FFF ikke overskrides, da CPU'en ellers vil gå i STOP.
- \*\*\* Word-vis organiseret. Der kan kun anvendes 96x2<sup>10</sup> byte i CPU 944. Ved indlæsning må hex-adresse C000 (Word-adresse) ikke overskrides. Kan ikke programmeres på PG 615.

## 2.5 Digitalmoduler

Digitalindgangsmoduler sørger for de eksterne signalers passage til PLC'ens interne procesbillede for indgangene.

Digitaludgangsmoduler omsætter det interne procesbillede for udgangene til eksterne signaler.

## Opbygning:

Alle digitalmoduler er udført i blokform. Blokkene hægtes på bæreskinnen og fastskrues. Derved oprettes samtidigt elektrisk forbindelse mellem modul og bussystem.

I fronten af modulerne er indbygget lysdioder til visning af signalstatus. Lysdioderne svarer til klemmerne på frontstikket. På udgangsmoduler med smeltesikringer er sikringsudfald markeret med røde lysdioder. Sikringerne er tilgængelige, når frontstikket afmonteres. Sikringen tages ud ved hjælp af en lille skruetrækker, og sikringsdata er angivet på indersiden af frontlågen.

I pakningerne sammen med modulerne ligger et ark tekstkort. Efter tekstning rives den pågældende strimmel af og skubbes sammen med den transparente beskyttelsesfolie ind i slidserne på frontlågen.

**ADVARSEL:**

Ind-/udgangsmøduler må kun monteres eller demonteres, når forsyningsspændingen til centralenheden og forsyningsspændingen til signalgiverne er slået fra.

På moduler til 24V DC uden potentialadskillelse skal M(stel) fra forsyningsspændingen til signalgive og aktiveringsorganer forbindes med jord på strømforsyningen.

På udgangsmoduler må der ikke tilsluttes eksterne spændinger (f.eks. ved manuel drift) på udgangene, med mindre udgangsmodulet er forsynet fra samme spændingskilde.

435-7LA11

Start	EO	0
MMS	EO	1
Tipp	EO	2
Auto	EO	3
Meggen	EO	4
Sernem	EO	5
Linselauf	EO	6
Arbeitslauf	EO	7
53 Ein	E1	0
		1
54 Ein	E1	2
		3
		4
		5
		6
		7

430-7LA11

Start	£0	.9
AMS	£0	.1
Tide	£0	.2
Auto	£0	.3
Harbors	£0	.4
Sandbars	£0	.5
Limes	£0	.6
Reefs	£0	.7
Y3 Fin	1	.0
Y3 AMS	1	.1
Y4 Fin	1	.2
Y4 AMS	1	.3
		.4
		.5
		.6
		.7
April 1	£2	.0
April 2	£2	.1
		.2
		.3
		.4
		.5
		.6
		.7
April	3	.0
		.1
Full	3	.2
		.3
		.4
		.5
		.6
		.7

451-7LA11

Mar 1	A 0	0
Mar 2	A 0	1
		2
		3
Mar 1	A 0	4
Mar 2	A 0	5
		6
		7
Band 1	A 0	0
Band 2	A 0	1
Band 3	A 0	2
		3
		4
		5
		6
		7
N 1	A 10	0
N 2	A 10	1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
Y 1	A 11	0
Y 2	A 11	1
Y 3	A 11	2
		3
		4
		5
		6
		7

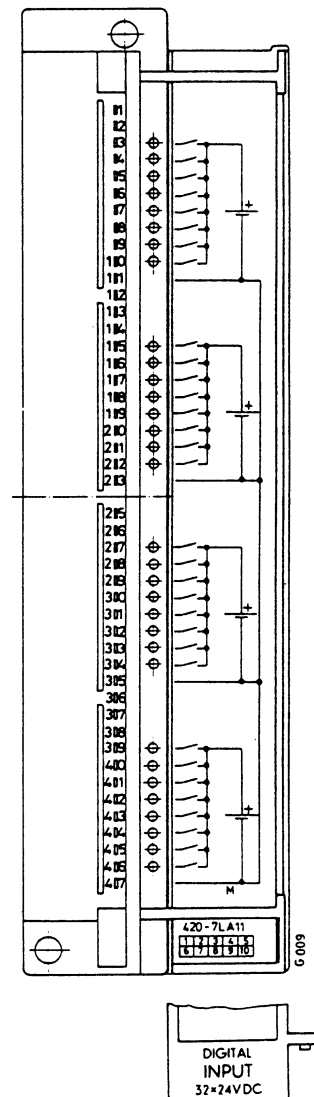
Skema 2.10: Tekst eksempler på frontlåger.

## 2.5.1 Tekniske data for digitale moduler

### Digitalt indgangsmodul 6ES 420 – 7LA11

#### Tekniske data:

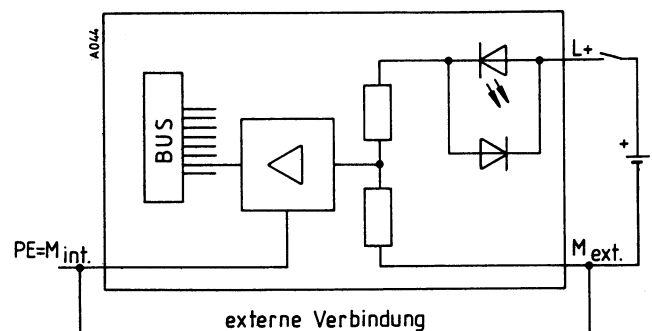
Antal indgange: 32  
Potentialadskillelse: nej  
Indgangsspænding: 24V DC  
Indgangsspænding til "0"-signal: -30V til +5V, eller indgang åben  
For "1"-signal: +13V til +30V  
Indgangsstrøm til "1"-signal: Ca. 8,5mA  
Forsinkelsestid: Ca. 3ms (min. 1,4ms, max. 5ms)  
Tilslutning af 2-tråds-BERO: Muligt  
Strømforbrug på intern 5V-forsyning:  $\leq 5\text{mA}$   
Samtidighedsfaktor: 100% ved 55 °C og  $U_{\text{max}}$ .  
Ledningslængde ved parallelførte kabler: Skærmet 1000 m, Uskærmet 600 m



Skema 2.12: Tilslutningsskema for digitalt indgangsmodul 420.

Skema 2.13: Principskema for en indgang på digitalt indgangsmodul 420 (24V DC, potentialforbundet).

**BEMÆRK:** Ekstern forbindelse mellem  $\bar{M}$  (-24 V) og jordklemme skal lægges.

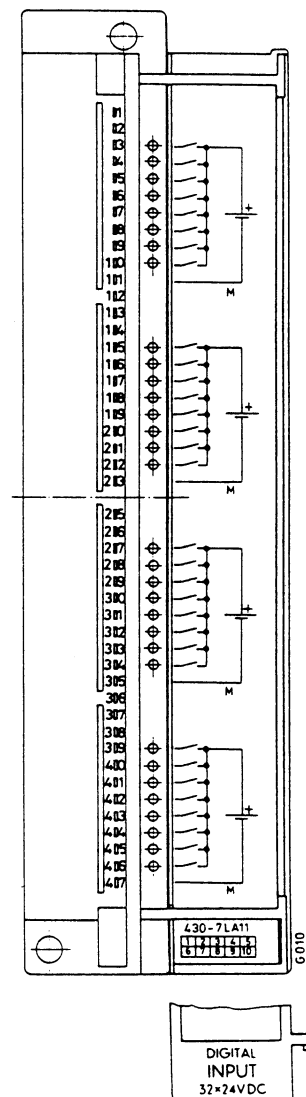


# Digitalt indgangsmodul 6ES5 430 – 7LA11

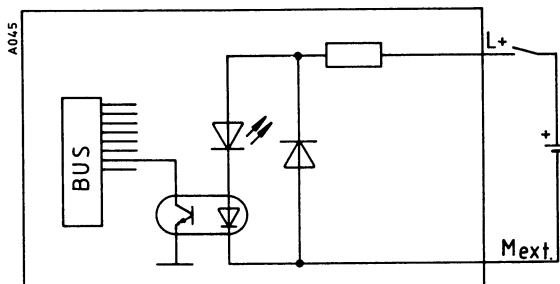
## Tekniske data:

Antal indgange: 32  
 Potentialadskillelse: ja, 4 grupper med hver 8 indgange  
 Indgangsspænding: 24V DC  
 Indgangsspænding til "0"-signal: -30V til +5V, eller åben indgang  
 For "1"-signal: +13V til +30V  
 Indgangsstrøm ved "1"-signal: Ca. 8,5mA  
 Forsinkelsestid: Ca. 3ms (min. 1,4ms, max. 5ms)  
 Tilslutning af 2-tråds-BERO: Muligt  
 Strømforbrug på intern 5V forsyning:  $\leq 5\text{mA}$   
 Samtidighedsfaktor: 100% ved 55 °C og  $U_{\text{max}}$   
 Ledningslængde ved parallelt førte kabler: Skærmet 1000m, Uskærmet 600m  
 Isolationsspænding: Prøvet med 500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ek-  
 stern tilslutningsspænding, og  
 mellem de enkelte indgangsgrupper)



Skema 2.14: Tilslutningsskema for digitalt indgangsmodul 430



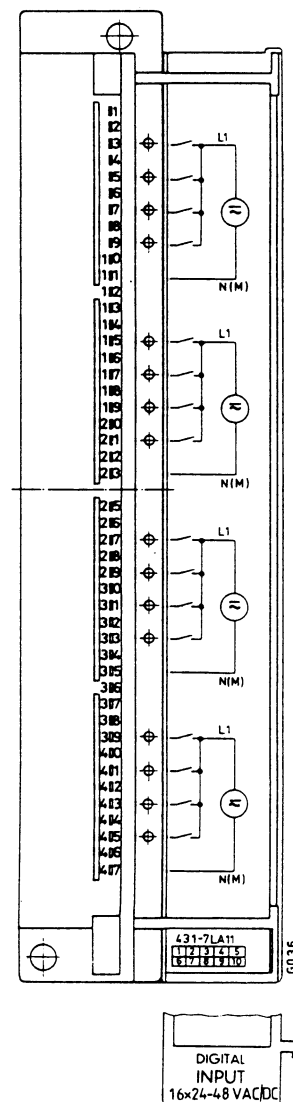
Skema 2.15: Principskema for en indgang på digitalt indgangsmodul 430 (24V DC, potentialtadskilt)

# Digitalt indgangsmodul 16×AC/DC 24/48 V, potentialadskilt 6ES5 431 – 7LA11

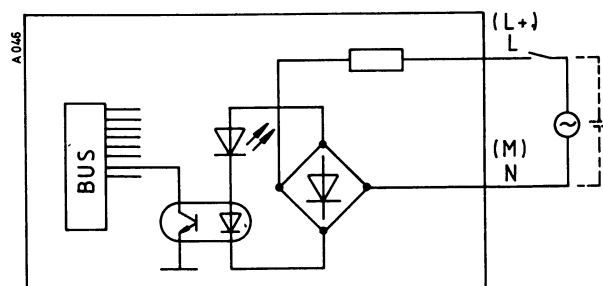
## Tekniske data:

Antal indgange: 16  
 Potentialadskillelse: Ja, 4 grupper med 4 indgange  
 Nominel indgangsspænding: AC/DC24 til 48V  
 Indgangsspænding:  
 Til signal "0": 0 til 5 V eller åben indgang  
 Til signal "1": 13 V til 60 V  
 Indgangsstrøm ved "1"-signal:  
 Ved AC/DC 24V: typ. 8,5 mA  
 Ved AC/DC 48V: typ. 10,5 mA  
 Forsinkelsestid ved signalskift:  
 Stigende flanke: typ. 4,5 ms (2...13ms)  
 Fallende flanke: typ. 15 ms (10...25ms)  
 Tilslutning af 2-tråds-BERO muligt (hvilestrøm max. 2 mA)  
 Strømforsyning på intern 5-V-forsyning: 5 mA  
 Samtidighedsfaktor: 100% ved 55°C og  $U_{max}$

Ledningslængde ved parallelt førte kabler: Skærmet 1000 m, uskærmet 600  
 Isolationskontrol efter VDE 0160 med AC 500 V  
 (Mellem intern 5-V-spænding og eks-  
 tern tilslutningsspænding, og mel-  
 lem de enkelte ind/udgangsgrupper)



Skema 2.16A: Tilslutningsskema for  
 digitalt indgangsmodul 431



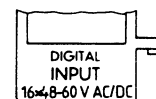
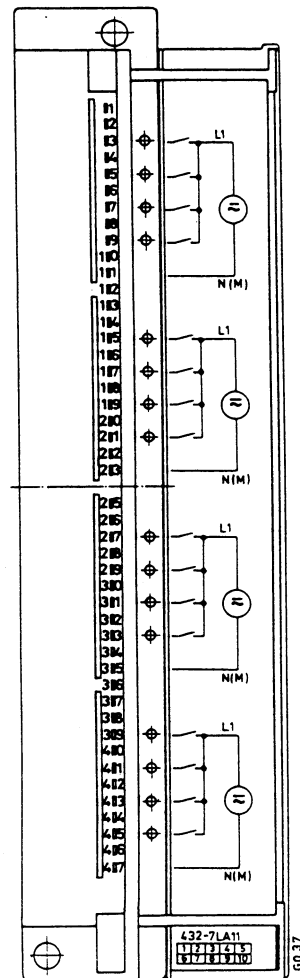
Skema 2.17A: Principalskema for digitalt indgangsmodul  
 431 AC/DC 24/48V, potentialadskilt

# Digitalt indgangsmodul 16×AC/DC 48/60 V, potentialadskilt 6ES5 432 – 7LA11

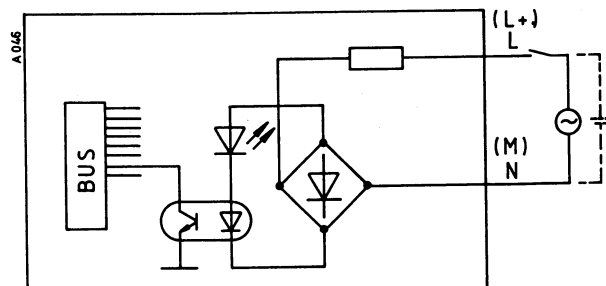
## Tekniske data:

Antal indgange: 16  
 Potentialadskillelse: Ja, 4 grupper med 4 indgange  
 Nominel indgangsspænding: AC/DC 48 til 60 V  
 Indgangsspænding:  
 Til signal "0": 0 til 10 V eller åben indgang  
 Til signal "1": 30 til 72 V  
 Indgangsstrøm ved "1"-signal:  
 Ved AC 48 V: typ. 8,5 mA  
 Ved DC 48 V: typ. 9,5 mA  
 Ved AC 60 V: typ. 9,0 mA  
 Ved DC 60 V: typ. 10 mA  
 Forsinkelsestid ved signalskift  
 Stigende flanke: typ. 4,5 ms (2...13ms)  
 Faldende flanke: typ. 15 ms (10...25ms)  
 Tilslutning af 2-tråds-BERO: muligt (hvilestrøm max. 5 mA)  
 Strømforbrug på intern 5-V-forsyning: 5 mA  
 Samtidighedsfaktor: 100% ved 55°C og  $U_{max}$

Ledningslængde ved parallelt førte kabler: skærmet 1000 m,  
 uskærmet 600 m  
 Isolationskontrol efter  
 VDE 0160 med  
 (intern 5-V-spænding mod  
 ekstern tilkoblingsspænding  
 gruppe mod gruppe)



Skema 2.16B: Tilslutningsskema for digitalt indgangsmodul 432



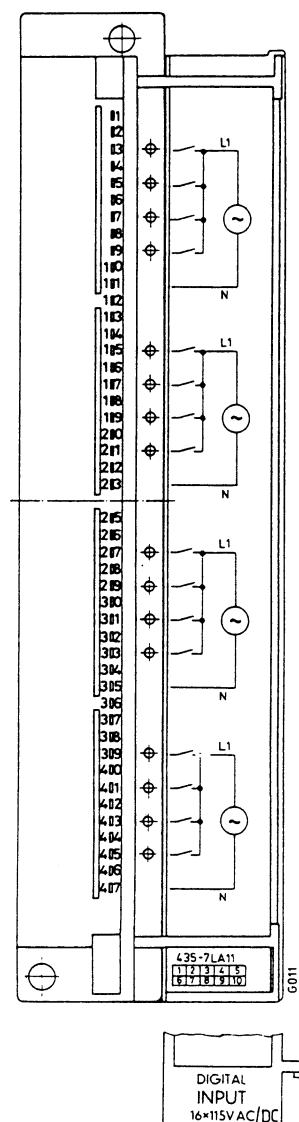
Skema 2.17B: Principskema for digitalt indgangsmodul 432, 110/115V, potentialadskilt

# Digitalt indgangsmodul 6ES5 435 – 7LA11

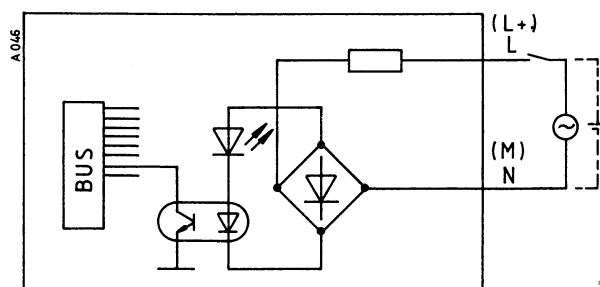
## Tekniske Data:

Antal indgange: 16  
 Potentialadskillelse: ja, 4 grupper med hver 4 indgange,  
 Indgangsspænding: 110/115V AC  
 Indgangsspænding til "0"-signal: 0V til 40V, eller indgang åben  
 For "1"-signal: 85V til 135V  
 Indgangsstrøm ved "1"-signal: Ved AC ca. 10mA, ved DC ca. 6mA  
 Forsinkelsestid: Ca. 10ms  
 Tilslutning af 2-tråds-BERO: Muligt (reststrøm max. 5mA)  
 Strømforbrug på intern 5V forsyning: 5mA  
 Samtidigheidsfaktor: 100% 20 °C og  $U_{max}$ , 75% ved 55 °C ved  $U_{max}$   
 Ledningslængde ved parallelt førte kabler: Skærmet 1000m, uskærmet 300m  
 Isolationsspænding: Prøvet med 1500V AC

(Mellem intern 5V spænding og eks-  
 tern tilslutningsspænding, og mel-  
 lem de enkelte indgangsgrupper).



Skema 2.16C: Forbindelsesskema for digitalt indgangsmodul 435



Skema 2.17C: Principskema for indgang på digitalt indgangsmodul 435 (110/115V AC, potentialtadskilt)

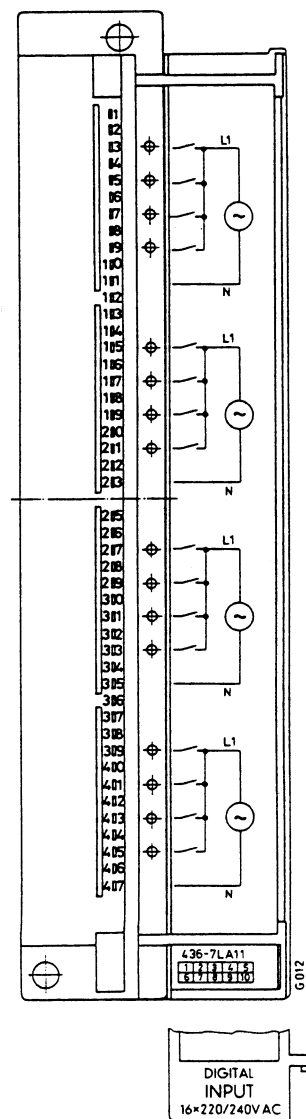
# Digitalt indgangsmodul 6ES5 436 – 7LA11

## Tekniske data:

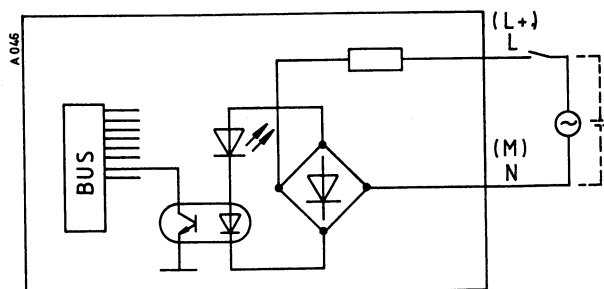
Antal indgange: 16  
Potentialadskillelse: Ja, 4 grupper med hver 4 indgange  
Indgangsspænding: 220/240V AC/DC  
Indgangsspænding til "0"-signal: 0V til 70V, eller åben indgang  
For "1"-signal: 170V til 264V  
Indgangsstrøm ved "1"-signal: Ved AC ca. 15mA, ved DC ca. 2,5mA  
Forsinkelsestid: Ca. 5ms ved stigende og ca. 15ms ved faldende flanke  
Tilslutning af 2-tråds-BERO: Muligt (Reststrøm max. 3mA)  
Strømforbrug på intern 5V forsyning:  $\leq 5\text{mA}$   
Samtidighedsfaktor: 100% ved 20 °C og  $U_{\text{max}}$ , 75% ved 55 °C ved  $U_{\text{max}}$   
Ledningslængde ved parallelt førte kabler: Skærmet 1000m, uskærmet 600m  
Isolationsspænding: Prøvet med 1500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ekstern tilslutningsspænding, og mellem de enkelte indgangsgrupper)

Tilslutning af forskellige faser er ikke tilladt.



Skema 2.18: Tilslutningsskema for digitalt indgangsmodul 436



Skema 2.19: Principskema for indgang på digitalt indgangsmodul 436 (220/240V AC/DC, potentialtadskilt)

# Digitalt udgangsmodul 6ES5 441 – 7LA11

## Tekniske data:

Antal udgange: 32, i 4 grupper med hver 8 udgange

Potentialadskillelse: Nej

Forsyningsspænding: 24V DC

Tilladeligt område: 20V til 30V

Spidsværdi i max. 0,5s: 35V

Tilladt rippelspænding: Max. 3,6V

Udgangsstrøm: 0,5A

Reststrøm ved "0"-signal: max. 1 mA

Tilladeligt område: 10mA til 500mA

Kortslutningsbeskyttelse: Elektronisk

Brydeevne:

Ved induktiv belastning: Max. 8,5W

Koblingsfrekvens: Max. 0,55 Hz

Ved ohmsk belastning: Koblingsfrekvens max. 100 Hz

Ved lampebelastning: 5W, (Ved  $I_{ind} = 10 \times I_N$ )

Koblingsfrekvens: Max. 8 Hz

Begrænsning af induktiv udkoblingsspænding: (Ved  $U_p = 30 V$ ) -15V

Samtidighedsfaktor: 100% ved 20°C, 50% ved 55°C

(Beregnet efter summen af strømmene i en gruppe)

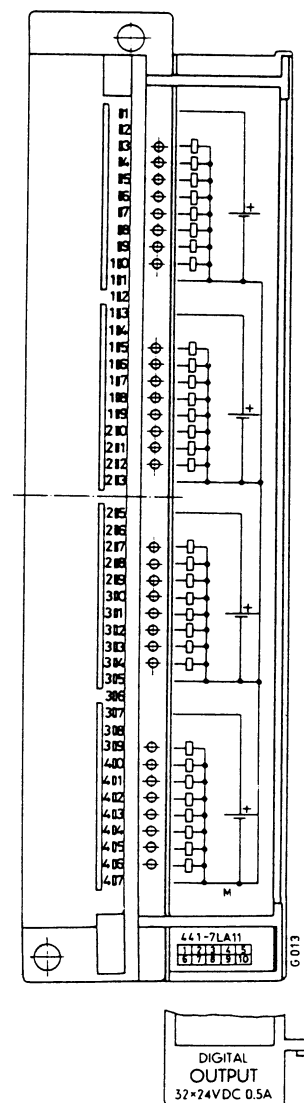
Spændingsfald ved "1"-signal: Ved fuld last  $U = 2,5V$

Max. ledningsmodstand med funktionsdygtig

kortslutningsbeskyttelse: 4,8 Ohm

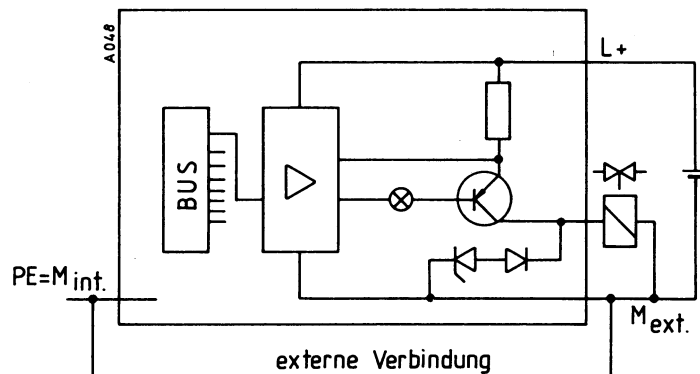
Ledningslængde: Skærmet 1000m, uskærmet 600m

Strømforbrug på intern 5V forsyning: 100mA



Skema 2.20: Tilslutningsskema for digitalt udgangsmodul 441

Skema 2.21: Principskema for en udgang på digitalt udgangsmodul 441 (24V DC, 0,5A, potentialforbundet)



**BEMÆRK:** Ekstern forbindelse mellem M (-24 V) og jordklemme skal lægges

# Digitalt udgangsmodul 6ES5 451 – 7LA11

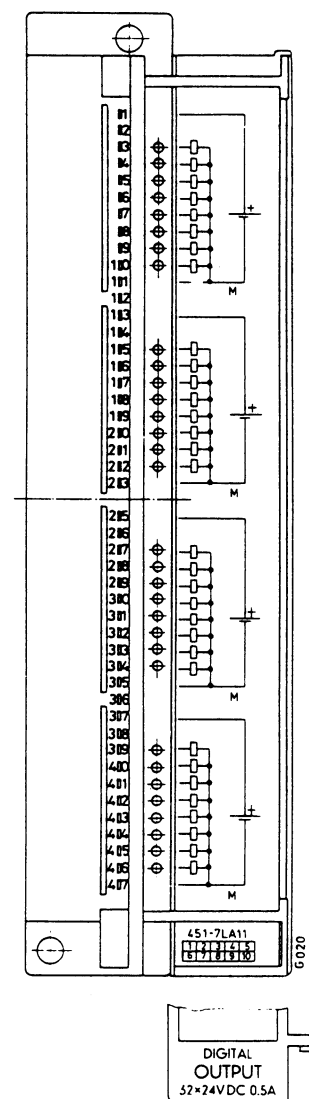
## Tekniske data:

Antal udgange: 32  
Potentialadskillelse: Ja, i 4 grupper med 8 udgange  
Forsyningsspænding: 24V DC  
Tilladt område: 20V til 30V  
Spidsværdi ved max. 0,5S: 35V  
Rippelspænding: Max. 3,6V  
Udgangsstrøm: 0,5A  
Tilladeligt område: 10mA til 500mA  
Kortslutnings beskyttelse: Elektronisk  
Brydeevne:  
Ved induktiv belastning: max. 8,5W  
Koblingsfrekvens: Max. 0,55/Hz  
Ved ohmsk belastning: Koblingsfrekvens max. 100 Hz  
Ved lampebelastning: 5W (med  $I_{ind} = 10 \times I_N$ )

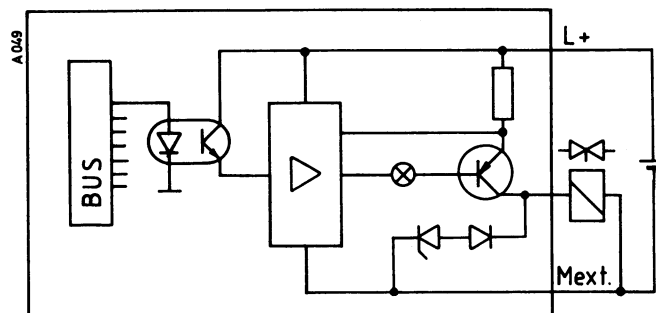
Koblingsfrekvens: Max. 8 Hz  
Begrænsning af induktiv udkoblingsspænding (ved  $U_p=30V$ ): -15V  
Samtidigheidsfaktor: 100% ved 20° C, 50% ved 55° C  
(Beregnet som summen af strømmene i een gruppe)  
Reststrøm ved "0"-signal: Max. 1mA  
Spændingsfald ved fuld last:  $U = 2,5V$   
Max. ledningsmodstand med effektiv kortslutningsbeskyttelse: 4,8 Ohm  
Ledningslængde: Skærmet 1000m, uskærmet 600m  
Isolationsspænding: Prøvet med 500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ekstern tilslutningsspænding, og mellem de enkelte udgangsgrupper).

Strømförbrug på intern 5V forsyning: 100mA



Skema 2.22: Tilslutningsskema for digitalt udgangsmodul 451

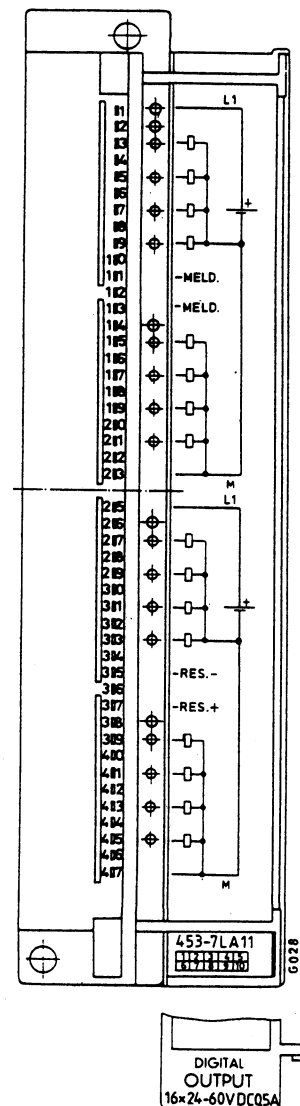


Skema 2.23: Principskema for en udgang på digitalt udgangsmodul 451 (24V DC, 0,5A, potentialtadskilt)

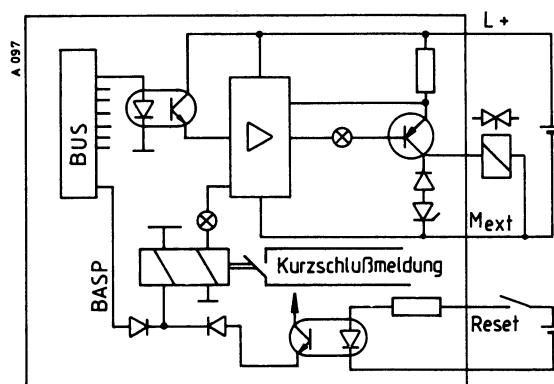
# Digitalt udgangsmodul 16×DC 24 V til 60 V potentialeadskilt 6ES5 453 – 7LA11

## Tekniske data:

Antal udgange: 16  
 Potentialadskillelse: Ja, i 2 grupper med hver 4 indgange  
 Forsyningsspænding:  
 Nominel værdi: DC 24V til DC 60 V  
 Tilladt område: 20 V til 75 V  
 Værdi ved  $t \leq 0,5$  s 87 V  
 Rippelværdi: max. 9 V  
 Udgangsstrøm:  
 Nominel værdi: 0,5 A  
 Reststrøm ved "0"-signal: max. 1 mA  
 Kortslutningsbeskyttelse: elektronisk (kortslutningsvisning med rød LED for hver gruppe)  
 Kortslutningsmelding: Relækontakt (kontaktbelastning: max. 0,2 A DC 100 V - brydeevne max. 20 W eller 35 VA)  
 Kvittering: internt via BASP (faldende flanke) eller eksternt via indgang DC 24V til 60V  
 Brydeevne:  
 ved ind. belastning: max. 8,5 W  
 koblingsfrekvens max. 0,55 Hz  
 Ved ohmsk belastning: koblingsfrekvens max. 100 Hz  
 Ved lampebelastning: 5W (ved  $I_{ind} = 10 \times I_N$ )  
 koblingsfrekvens max. 8 Hz  
 Begrænsning af induktiv udkoblingsspænding: -30V  
 Samtidighedsfaktor: 100% ved 20°C og 50% ved 55°C  
 Spændingsfald ved fuld last:  $U = 2,5$  V  
 Ledningslængde: Skærmet 1000m, uskærmet 600m  
 Isolationsspænding: AC500V  
 Intern 5-V-spænding mod ekstern tilkoblingsspænding, gruppe mod gruppe  
 Strømforbrug 5-V-forsyning: 50 mA



Skema 2.24B: Tilslutningsskema for digitalt udgangsmodul 454-7LA11



Skema 2.25B: Principskema for digitalt udgangsmodul 454-7LA11 (DC 24V, potentialadskilt)

# Digitalt udgangsmodul 6ES5 454 – 7LA11

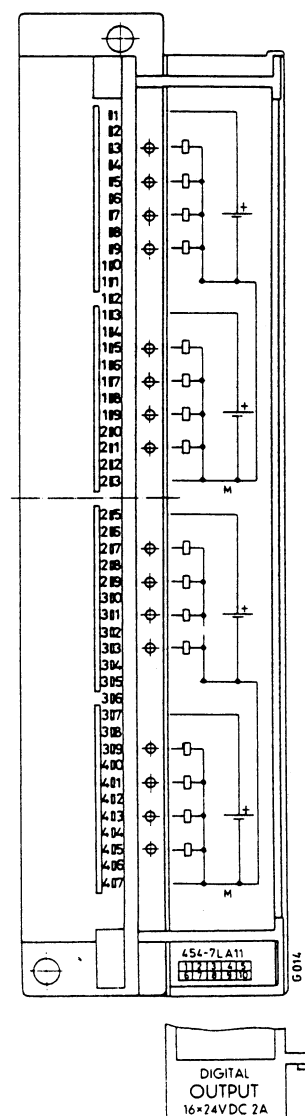
## Tekniske data:

Antal udgange: 16  
Potentialadskillelse: Ja, i 2 grupper med hver 8 udgange  
Forsyningsspænding: 24V DC  
Tilladeligt område: 20V til 30V  
Spidsværdi i max. 0,5s: 35V  
Rippelspænding: Max. 3,6V  
Udgangsstrøm: 2 A  
Tilladeligt område: 10mA til 2A  
Kortslutningsbeskyttelse: Elektronisk  
Brydeevne:  
Ved induktiv belastning: Max. 48W/udgang, max. 96W/gruppe  
Koblingsfrekvens: max. 0,27 Hz  
Ved Ohmsk belastning: Koblingsfrekvens 100 Hz  
Ved lampebelastning: 10W (med  $I_{ind} = 10 \times I_N$ )

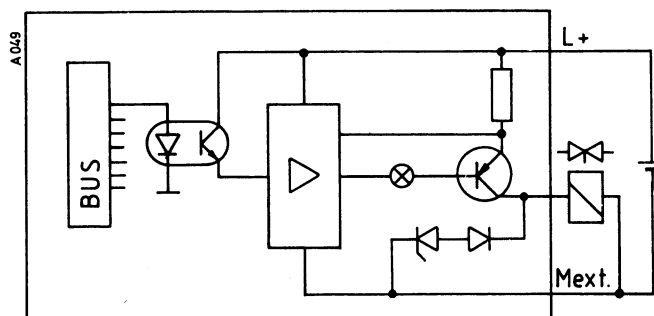
Koblingsfrekvens: 8 Hz  
Begrænsning af induktiv udkoblingsspænding: (Ved Up = 30V) -15V  
Samtidighedsfaktor: 50%  
(beregnet på summen af strømmene i een gruppe)  
Reststrøm ved "0"-signal: Max. 1mA  
Spændingsfald ved fuld last: U = 3V  
Max. ledningsmodstand med effektiv kortslutningsbeskyttelse: 2,4 Ohm  
Ledningslængde: Skærmet 1000m, uskærmet 600m  
Isolationsspænding: Prøvet med 500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ekstern tilslutningsspænding, og mellem de enkelte udgangsgrupper).

Strømforbrug på intern 5V forsyning: 50mA



Skema 2.24: Tilslutningsskema for digitalt udgangsmodul 454

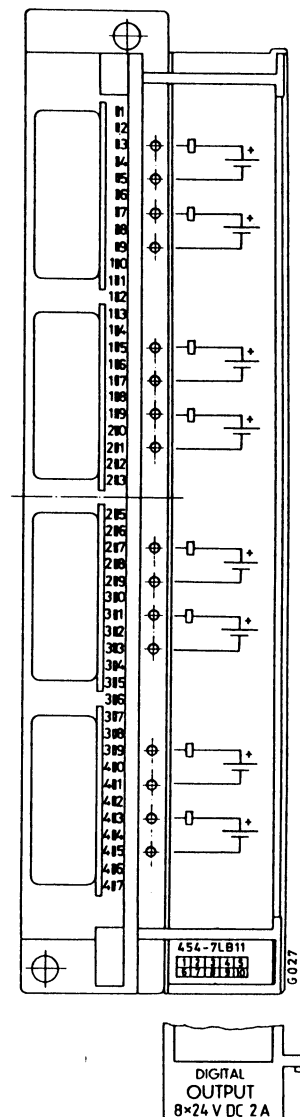


Skema 2.25: Principskema for udgang på digitalt udgangsmodul 454 (24V DC 2A, potentialtadskilt)

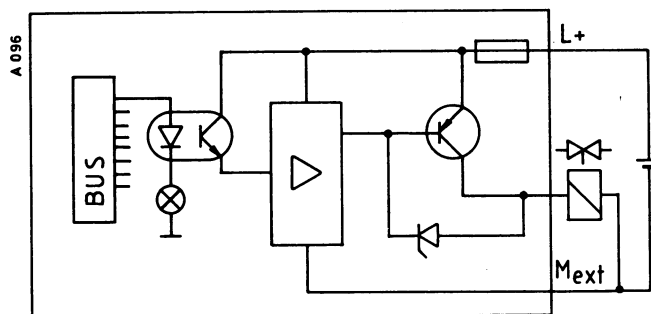
# Digitalt udgangsmodul 8×DC 24V/2A, potentialadskilte 6ES5 454 – 7LB11

## Tekniske data:

Antal udgange: 8, potentialadskilte, med 2-leder tilslutning<sup>1)</sup>  
 Potentialadskillelse: Ja, hver udgang adskilt  
 Forsyningsspænding: 24V DC  
 Tilladeligt område: 20V til 30 V  
 Værdi ved  $t < 0,5$  s: 35V  
 Rippelspænding: Max. 3,6V  
 Udgangsstrøm: 2A  
 Reststrøm ved "0"-signal: max. 1mA  
 Kortslutningsbeskyttelse: Med FF2,5A sikring  
 Koblingsfrekvens:  
 Ved induktiv belastning: Max. 48W/udg., koblingsfrekvens 0,27 Hz  
 Ved ohmsk belastning: Koblingsfrekvens 100 Hz  
 Ved lampebelastning: 10W (ved  $I_{ind} = 10 \times I_N$ )  
 Koblingsfrekvens: 8 Hz  
 Begrænsning af induktiv udkoblingsspænding: (ved  $U = 30V$ )-15V  
 Samtidighedsfaktor: 100% ved 20°C og 50% ved 55°C<sup>P</sup>  
 Spændingsfald ved fuld last:  $U = 3$  V  
 Ledningslængde: Afskærmet 1000m, uskærmet 600m  
 Isolationsspænding efter VDE 0160: prøvet med AC 500V  
 Mellem intern 5-V-spænding og ekstern tilslutningsspænding  
 og mellem de enkelte udgange  
 Strømforbrug på intern 5-V-forsyning: 50 mA



Skema 2.24 C: Tilslutningsskema for digitaludgangsmodul 454



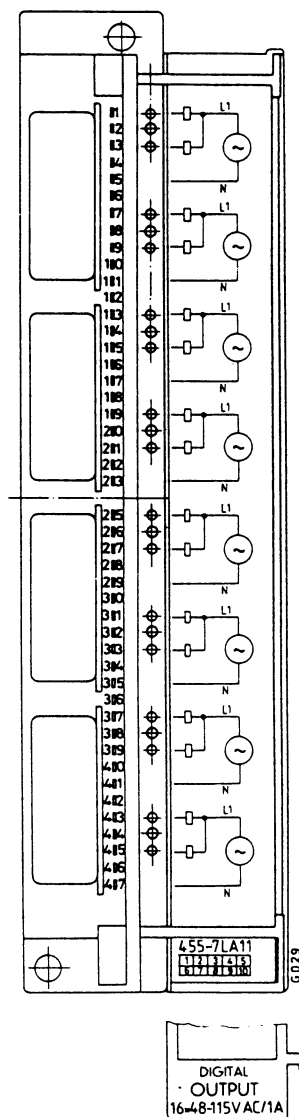
Skema 2.25 C: Principskema for digitaludgangsmodul 454  
(DC 24V, potentialadskilt)

1) udgangene kan kobles parallelt, belastningen kan dog ikke forøges

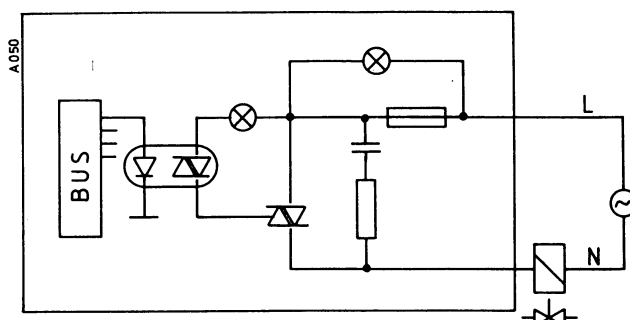
# Digitalt udgangsmodul 16xAC 11/48V potentialadskilt 6ES5 455 – 7LA11

## Tekniske data for udgange:

Antal udgange: 16  
 Potentialadskillelse: Ja, i grupper med 2 udgange  
 Forsyningsspænding:  
 Nominel værdi: AC 115/48V 50 Hz  
 Tilladeligt område: AC 40V - 140V  
 Udgangsstrøm:  
 Nominel værdi: 1A  
 Tilladeligt område: 40 mA - 1A  
 Reststrøm ved "0"-signal: typ. 3 mA  
 Indkoblingsstrøm: Bestemmes af størrelsen på smeltesikringen  
 Koblingsfrekvens til lamper med  $I_{ind} = 10 \times I_N$ : 50 W (25 W ved 48 V)  
 Samtidighedsfaktor: 100% ved 20°C og 50% ved 55°C  
 Kortslutningsbeskyttelse (pr. gruppe): Med 1) 10 AFF sikring  
 Sikringsindikator: Rød LED pr. gruppe  
 Koblingsfrekvens:  
 Ved induktiv belastning: 2 Hz  
 Ved ohmsk belastning: 10 Hz  
 Ved lampebelastning: 8 Hz  
 Spændingsfald ved fuld last:  $U = 7 \text{ V}$   
 Ledningslængde: Skærmet 1000 m, uskærmet 300 m  
 Isolationsspænding efter VDE0160 prøvet med AC 1500 V  
 Mellem intern 5V-spænding og ekstern tilslutningsspænding,  
 og mellem de enkelte ind/udgangsgrupper  
 Strømforsyning på intern 5V forsyning: 50 mA



Skema 2.26A: Tilslutningsskema for digitaludgangsmodul 455



Skema 2.27A: Principskema for digitaludgangsmodul 455  
 (AC 48/115V, potentialadskilt)

1) Tilgængelig efter udtrækning af frontstik.

# Digitalt udgangsmodul 6ES5 456 – 7LA11

## Tekniske data:

Antal udgange: 16

Potentialadskillelse: Ja, i 4 grupper med hver 4 udgange

Forsyningsspænding: 220/115V 50Hz

Tilladt område: 89V til 264V

Udgangsstrøm: 1A

Tilladeligt område: 40mA til 1A

Tilladt indkobling: max. indkoblingsstrøm er bestemt af smeltesikringen. 2)

Tilslutningsværdi for lampebelastning:

Med  $I_{ind} = 10 \times I_N$  50W (25W ved 115V)

Samtidighedsfaktor: 100% ved 20° C, 50% ved 55° C

(beregnet på summen af strømmene i en enkelt gruppe)

Reststrøm ved "0"-signal: Ca. 5mA (3mA ved 115V)

Kortslutningsbeskyttelse (i hver gruppe): Med sikring 10A FF 1)

Markering af sikringsudfald: Rød lysdiode på hver gruppe

Koblingsfrekvens: Ved induktiv belastning 2/Hz,

ved ohmsk belastning 10 Hz,

ved lampebelastning 8/Hz

Spændingsfald ved fuld last:  $U = 7V$

Max. ledningsmodstand med effektiv kortslutningsbeskyttelse:

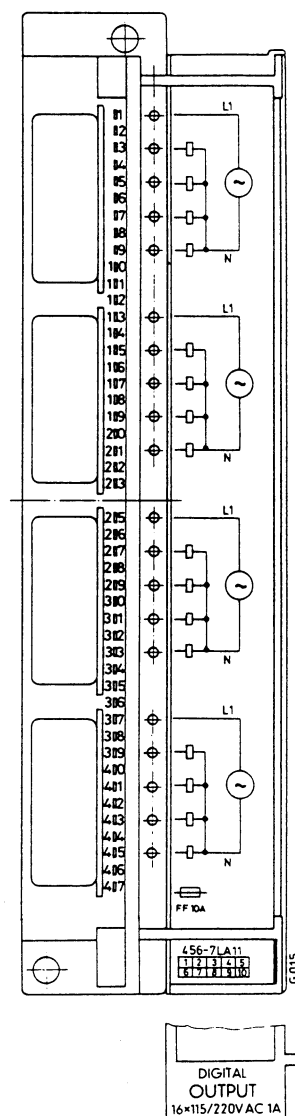
11 Ohm (5 Ohm ved 115V)

Ledningslængde: Skærmet 1000m, uskærmet 300m.

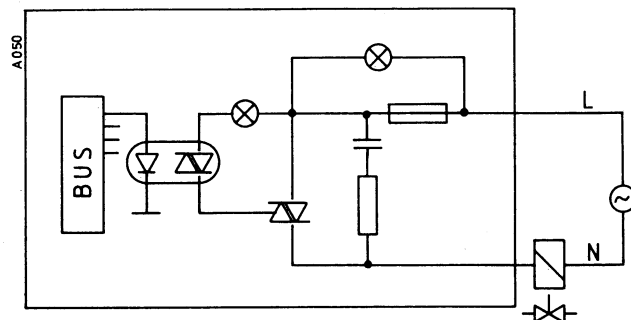
Isolationsspænding: Prøvet med 1500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ekstern tilslutningsspænding, og mellem de enkelte udgangsgrupper).

Strømforbrug på intern 5V forsyning: 50mA



Skema 2.26: Forbindelsesskema for digitalt udgangsmodul 456



Skema 2.27: Principskema for udgang på digitalt udgangsmodul 456 (115V/230V AC, potentialtadskilt)

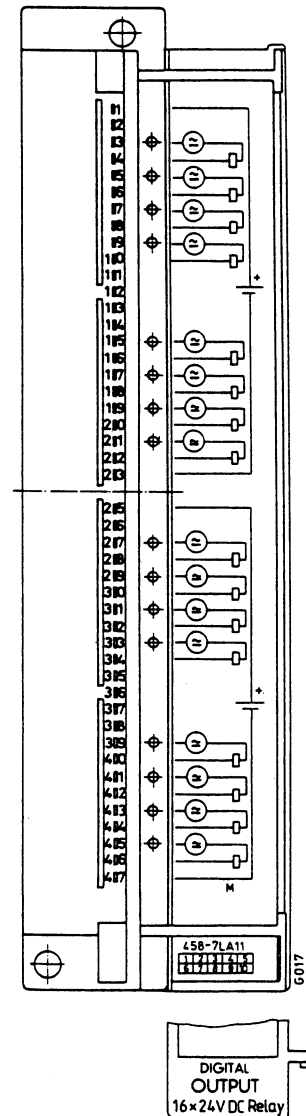
- 1) Tilgængelig når frontstik fjernes.
- 2) Motorværn type 3TJ kan ikke styres.

# Relæudgangsmodul 6ES5 458 – 7LA11

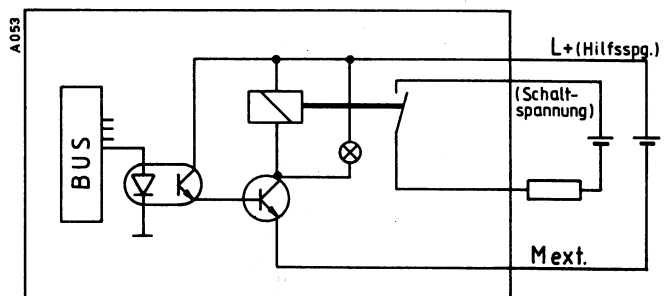
## Tekniske data:

Antal udgange: 16, med potentialfri kontakt  
Hjælpespænding: max. 30 V DC  
Koblingsfrekvens: Ved ohmsk belastning: max. 100 Hz  
Induktiv belastning: Ikke tilladt  
Samtidighedsfaktor: 100% ved 55 °C  
Relætype: 3700-2501-011 (Günther)  
Brydespænding: Max. 30V  
Brydeevne ved ohmsk belastning: 10W ved 0,5A AC og DC  
Levetid, antal koblinger: 1 x 10<sup>9</sup>  
Strømforbrug: Ekstern 24V forsyning 240mA, intern 5V forsyning 50mA  
Isolationsspænding: Prøvet med 500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ekstern 24V tilslutning, og mellem 24V kontakter og 5V)



Skema 2.30: Tilslutningsskema for relæudgangsmodul 458-7LA11



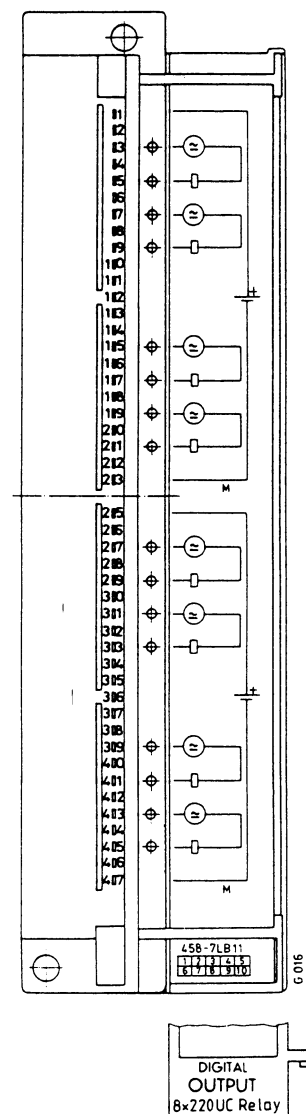
Skema 2.31: Principskema for en udgang på relæudgangsmodul 458-7LA11

# Relæudgangsmodul 6ES5 458 – 7LB11

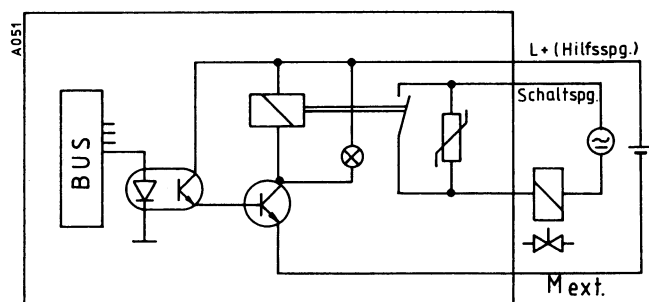
## Teknische data:

Antal udgange: 8, potentialfri  
Hjælpespænding: 24V DC  
Tilladeligt område: 20V til 30V  
Spidsværdi i max. 0,5S: 35V  
Rippelspænding: Max. 3,6V  
Koblingsfrekvens: Ved ohmsk belastning max. 10/HZ,  
ved induktiv belastning max. 2 Hz.  
Samtidighedsfaktor: 100% ved 55° C  
Relætype: V23057-006-A402 (Siemens)  
Brydeevne:  
Ved ohmsk belastning: 250V AC/5A, 30V DC/2,5A  
Ved induktiv belastning: 250V AC/1,5A AC11, 30V DC/0,5A DC11  
Levetid, antal koblinger: Ved 250V AC/1,5A:  $1,5 \times 10^6$   
Ved 30V DC/0,5A:  $0,5 \times 10^6$   
Kontaktbeskyttelse varistor S10V-S07-K  
Strømförbrug: Ekstern 24V DC, 200mA, intern 5V, 50mA  
Isolationsspænding: Prøvet med 1500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ekstern 24V tilslutning, og mellem 24V kontakter og 5V)



Skema 2.28: Tilslutningsskema for relæudgangsmodul 458-7LB11



Skema 2.29: Principskema for en udgang på relæudgangsmodul 458-7LB11

# Kombinationsmodul

## Digitalt indgang/udgangsmodul 6ES5 482 – 7LA11

### Tekniske data for udgange:

Antal udgange: 16  
Potentialadskillelse: Ja, i 2 grupper med hver 8 udgange  
Forsyningsspænding: 24V DC  
Tilladeligt område: 20V til 30V  
Spidsværdi i max. 0,5s: 35V  
Rippelspænding: Max. 3,6V  
Udgangsstrøm: 0,5A  
Tilladeligt område: 10mA til 500mA  
Kortslutningsbeskyttelse: Elektronisk  
Brydeevne: Ved induktiv belastning max. 8,5W  
Koblingsfrekvens: Max. 0,55 Hz  
Ved ohmsk belastning: Koblingsfrekvens max. 100 Hz  
Ved lampebelastning 10W (ved  $I_{ind} = 10 \times I_N$ )  
Koblingsfrekvens: Max. 8/Hz  
Begrænsning af udkoblingsspænding: (ved  $U_p = 30V$ ) -15V

Samtidighedsfaktor: 100% ved 20°C, 50% ved 55°C  
(beregnet på summen af strømmene i en gruppe)  
Reststrøm ved "0"-signal: Max. 1mA  
Spændingsfald ved fuldlast:  $U = 2V$   
Max. ledningsmodstand med effektiv kortslutningsbeskyttelse: 4,8 Ohm  
Ledningslængde: Skærmet 1000m, uskærmet 600m  
Isolationsspænding: Prøvet med 500V AC

(Mellem intern 5V spænding og ekstern tilslutningsspænding, og mellem de enkelte ind/udgangsgrupper)

### Tekniske data for indgange:

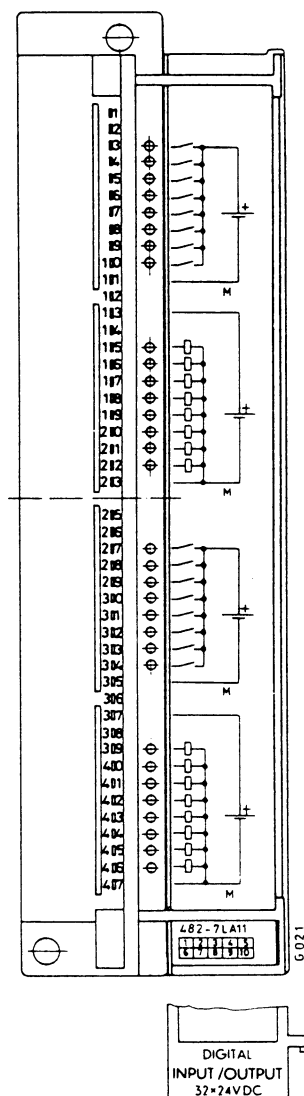
Tekniske data for indgange:

Antal indgange: 16

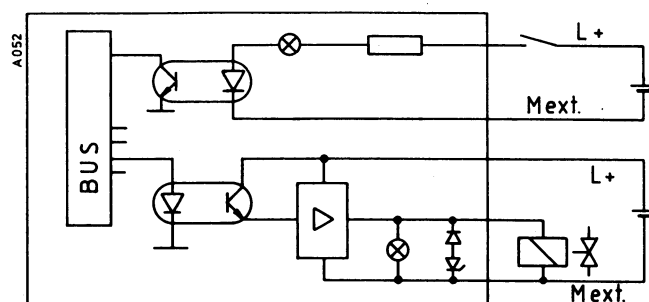
De tekniske data for indgangene svarer til data for indgangsmodul 6ES5 430 - 7LA11

Strømforbrug på intern 5V forsyning: 50mA

Ind- og udgange kaldes under de samme adresser.  
Eks. E 4.0 - 5.7 og A 4.0 - 5.7.



Skema 2.32: Forbindelsesskema for kombinationsmodul digitalt ind/udgangsmodul 482



Skema 2.33: Principskema for ind- og udgang på kombinationsmodul digitalt ind/udgangsmodul 482



## 2.6 Analogmoduler

Analogindgangsmodulene tilpasser de eksterne analoge processignaler (spænding, strøm) til de interne signalimpulser på 115U. Analogudgangsmodulene omsætter enhedens interne signalimpulser til analoge eksterne processignaler.

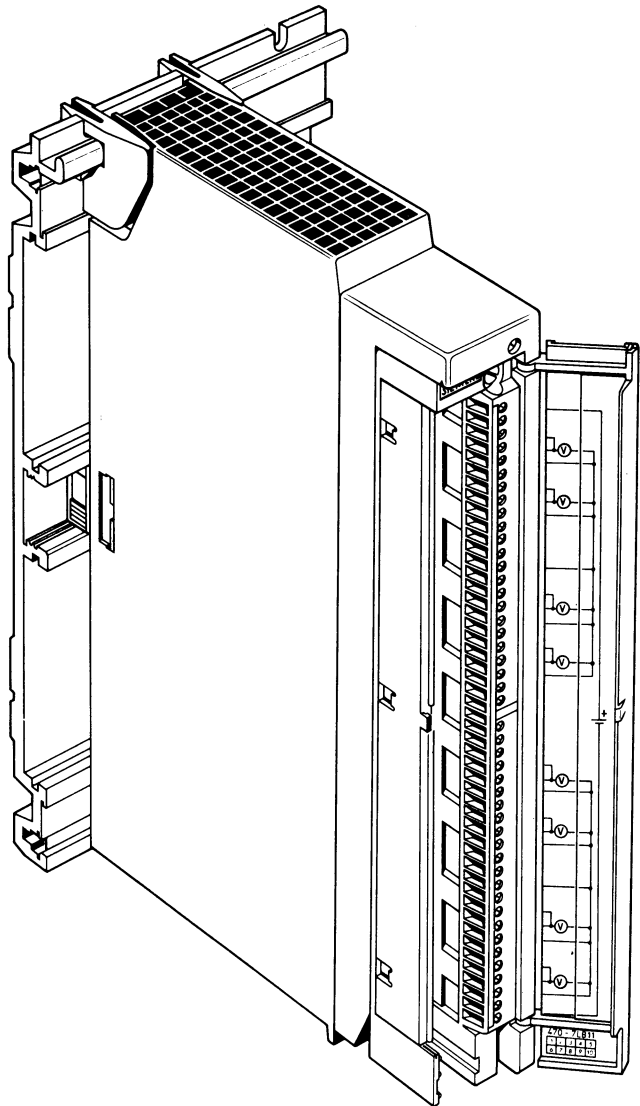
### Opbygning

Analogmodulerne er udført i blokform. Blokkene påhægtes og fastskrues bæreskinnen. Herved etableres samtidig en elektrisk forbindelse mellem modul og busplatiner. Tilgang og afgang af analoge signaler sker via et frontstik.

Forskellige måleområder kan indstilles via måletilpasningsmoduler. Det er muligt at indstille analogindgangsmodulenes driftsart via DIL-switches på bagsiden af modulet.

### Bemærk:

Analogmoduler må kun påsættes eller aftages, hvis forsyningsspændingen til centralenheden og til signalgiverne er udkoblet.



Skema 2.34: Analogmodul i blokform

### Retningslinier for opbygning

Fortrådningen af forsynings- og signalledninger, som tilkobles modulernes frontstik, skal ske i overensstemmelse med tilslutningsskemaer og afsnit 5.2. Ledningsskærmene skal afsluttes i umiddelbar nærhed af frontstikket på en skærmskinne, hvor forbindelsen til bæreskinnen er lav-ohmsk.

## Adressering

Analogmodulerne belægger pr. ind-eller udgang 2 byte på de respektive steder i læse- eller skriveområdet. En analog-indgang med 16 indgange skal således bruge 32 byte. Analogind-og udgange med 8 ind-udgange skal bruge 16 byte i adresseringsområdet.

Modulerne kaldes med lade- og transferkommandoer ved hjælp af byte eller ord. (LPB,LPW,TPB,TPW).

Tilladte begyndelsesadresser:

til moduler med 16 kanaler	til moduler med 8 kanaler
128-160-192-224	128-144-160-176
	192-208-224-240

Adresserne til de enkelte kanaler dannes på modulerne efter følgende liste:

## Dataudveksling

CPU'en transmitterer data med 2 byte. Således overføres High-byte (byte 0) under adressen med ADB0 og Low-byte (byte 1) under adresse +1, med ADB0=1. Ved læsning/skrivning sendes udover adressen også signalet MRD/MWR. Modu- let kvitterer med RDY.

## Analogindgangsmoduler

Der er 2 forskelligt opbyggede analog-indgangsmoduler til rådighed:

potentialforbundne	potentialadskilte
6ES5465-7LA11	6ES5460-7LA11
8/16 kanaler	8 kanaler
2/4 måletilpasningsmod.	2 måletilpasningsmoduler
1 V max.tilla.spænding mellem kanaler og M.	60V /75V=max.tilladt potentialspænding mellem kanalerne og M.

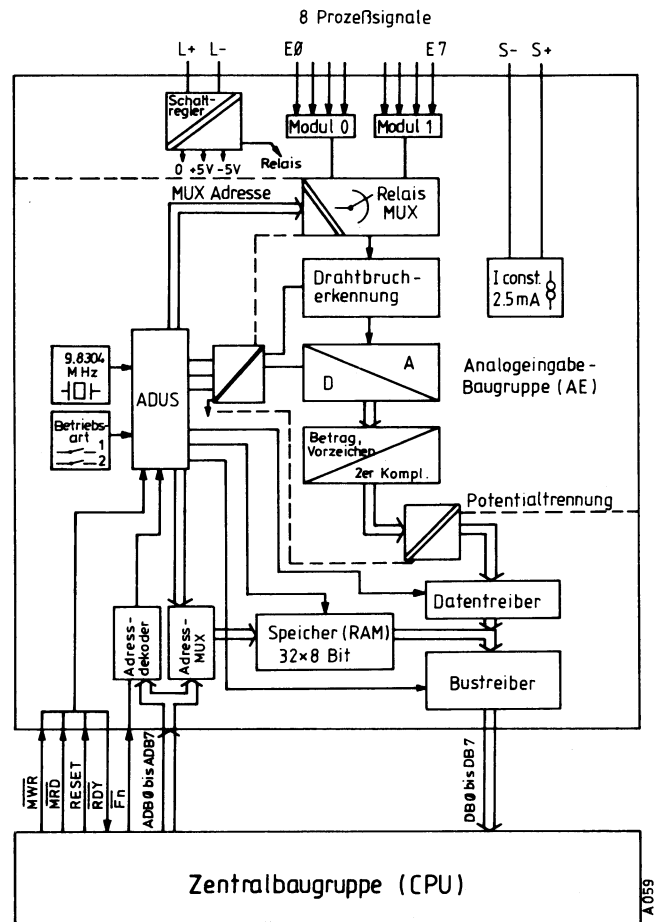
Blokdiagrammerne (skema 2.35/2.36) viser funktionsmåde og signaludveksling mellem analogindgangsmodulerne og CPU'en.

Afhængigt af opgavens art tilpasses processignalerne via indstikbare spændingsdelere eller shunt-modstande (moduler) til analog-digitalomsætterens indgange på modulet.

En styreindretning (ADUS) styrer multiplexeren, A/D-konverteringen og overførslen af de digitale måleværdier til lageret eller til PLC'ens databus. Under styringen tages der hensyn til modulets driftsart, som kan indstilles på 2 DIL-switches.

## Adressefordeling

Relatives byte 0	måleværdi high byte	indgang/udgang 1
Relatives byte 1	måleværdi low byte	
Relatives byte 2	måleværdi high byte	indgang/udgang 2
Relatives byte 3	måleværdi low byte	
:		
Relatives byte 14	måleværdi high byte	indgang/udgang 8
Relatives byte 15	måleværdi low byte	
Relatives byte 16	måleværdi high byte	
Relatives byte 17	måleværdi low byte	indgang 16
:		
Relatives byte 30	måleværdi high byte	indgang 16
Relatives byte 31	måleværdi low byte	



Skema 2.35: Blokdiagram og signaludveksling mellem det potentialadskilte analog-indgangsmodul - 460 og CPU'en.

Brugeren kan vælge følgende driftsarter på DIL-switch'erne driftsart 1 og driftsart 2:

Måleområdeafslutningsværdi	50 mV	500 mV
Sammenligningskompensation	med	uden
Melding om ledningsbrud kanal 0..3	(0..7)	u./8-kanalsdrift
Melding om ledningsbrud kanal 4..7	(8..15)	u./16-kanalsdrift
Netstøjfrekvensundertrykkelse	50 Hz	60 Hz
2-komplement	ja	heltal og fortegn
Kanaldrift	16 kanaler	8 kanaler
Aftastning	enkelt	cyklisk

## Melding om ledningsbrud

Til overvågning af de givere, der er tilkoblet indgangene, kan man ved hjælp af måletilpasningsmodulet 6ES5498-1AA11 "gennemgangsmodule" vælge driftsmåden "melding om ledningsbrud". Der kan tilkobles melding om ledningsbrud til 8 eller 16 indgange ved drift med 16 kanaler hhv. 4 eller 8 indgange ved drift med 8 kanaler.

Før hver indlæsning af indgangsværdien bliver der kortvarigt (1,6ms) tilsluttet en konstant strøm til indgangsklemmerne, og spændingen kontrolleres på en grænseværdi. Hvis der forekommer en afbrydelse på giveren eller på tilgangsledningen, overstiger spændingen grænseværdien, og der meldes om ledningsbrud (bit 1 i data-byte 1). A/D-konverteren indlæser værdien 0. (Nærmere oplysninger om melding om ledningsbrud findes i afsnittet "Tilslutning af modstandstermometre til analogindgangsmoduler").

## Aftastning Cyklisk driftsart

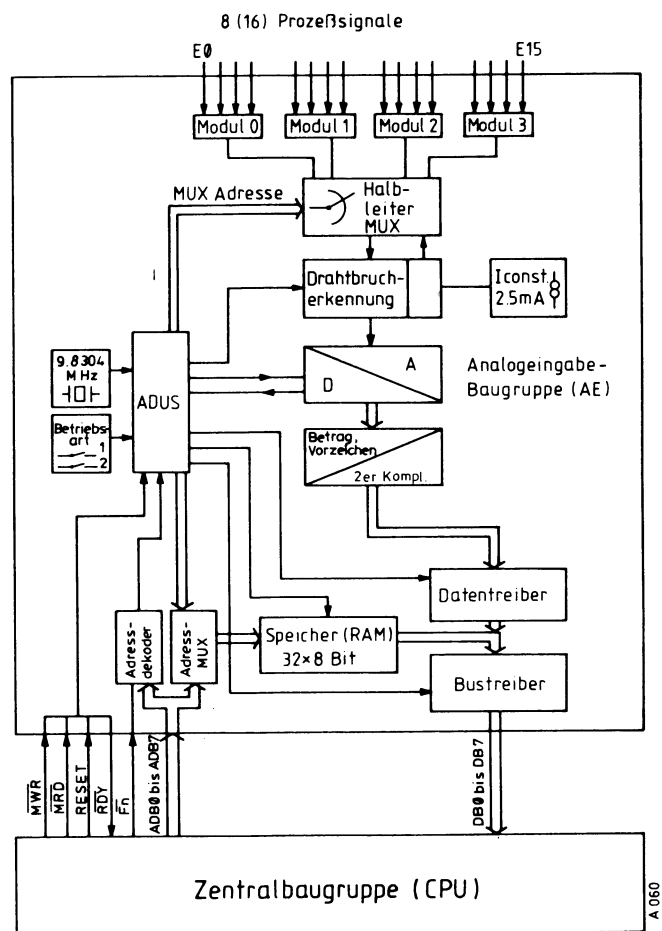
Ved denne driftsart overtager styringen på modulet indlæsningen af alle målepunkter. De digitale måleværdier deponeeres under den kanalspecifikke adresse i lageret: High-byte under adressen, low-byte under adresse +1. Måleværdierne kan på et hvilket som helst tidspunkt udlæses fra lageret.

## Enkeltaftastning

I denne driftsart sker indlæsningen af en måleværdi centralt fra CPU'en. For at starte konverteringen skal modulet under den respektive kanaladresse aktiveres én gang med en skrivekommando (MWR) fra CPU'en. Data'ene er i dette tidsrum irrelevante. Under indlæsningen sættes en aktivbit (T=1) på databussen. Den kan aftastes i en læsesløjfe. Efter skift af aktivbit (T=0) kan den digitale måleværdi udlæses med 2 byte.

## Signaludveksling mellem analogindgang og CPU

Fra STEP-5-programmet skal f.eks. indgang 2 i et analogindgangsmodul aftastes med adresse 128 (begyndelsesadresse). Herved fremkommer adresserne 132 og 133 til indgangskanal 2. CPU'en læser de 2 byte (styresignal MRD fra modulets lager, f.eks. med en ordkommando (LPW) eller med 2 byte-kommandoer (LPB). Analogindgangsmodulet kvitterer med RDY signalet. I CPU'en lagres den samlede måleværdi (2 byte = 16 bit) og viderebearbejdes.



Skema 2.36: Blokdiagram og signaludveksling mellem et potentialforbundet analogindgangsmodul -465 og CPU'en.

DB	Databuss
ADB	Adressebus
F <sub>n</sub>	Frigivelsessignal til stikplads
MRD	Memory-Read (læsesignal)
MWR	Memory-Write (skrivesignal)
RESET	Annullering
MUX	Multiplexer
ADUS	Analog/digitalkonverter styreenhed
A/D	Analog/digitalkonverter
RDY	Ready (kvitteringssignal)

# Analogudgangsmodul

Blokdiagrammet (skema 2.37) viser funktionsmåden og signaludvekslingen mellem CPU og analogudgangsmodul. Et analogudgangsmodul, som kaldes under sin adresse, overfører den digitale måleværdi, som står i databussen (DB0 til DB7) via styreindretningen til lageret. Via optokopleren sendes de digitale data og styresignalerne til den af PLC'en potentialadskilte D/A-konverter og multiplexeren, og de konverteres til analogspænding. Multiplexeren kobler, i overensstemmelse med den sendte adresse, analogværdien til forstærkerne til spænding og strøm på den respektive udgang A0 U/I til A7 U/I. En spændingsregulator på printpladen forsyner den potentialadskilte del med de nødvendige driftspændinger.

## Signaludveksling mellem CPU-analogudgang

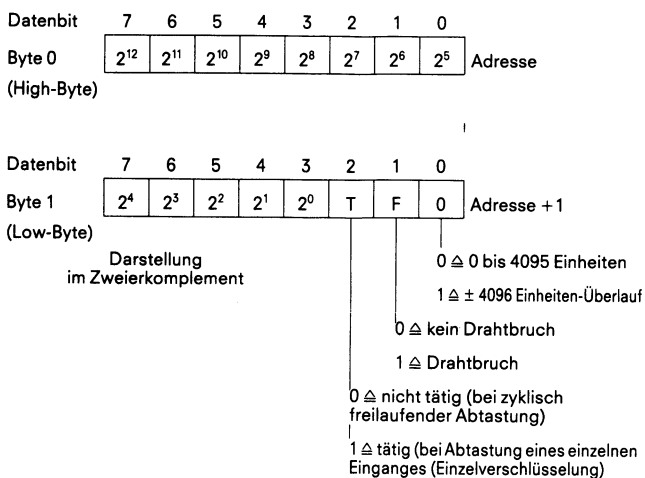
F.eks. udgangskanal 3 i et analogudgangsmodul med begyndelsesadresse 128 skal kaldes. Adresserne til udgangskanal 3 er 134 og 135.

Ved hjælp af signal MWR overføres fra CPU'en under adresse 134 den High-byte (databyte 0) eller under adresse 135 den Low-byte (databyte 1) af den måleværdi, som skal udlæses, til modules lager.

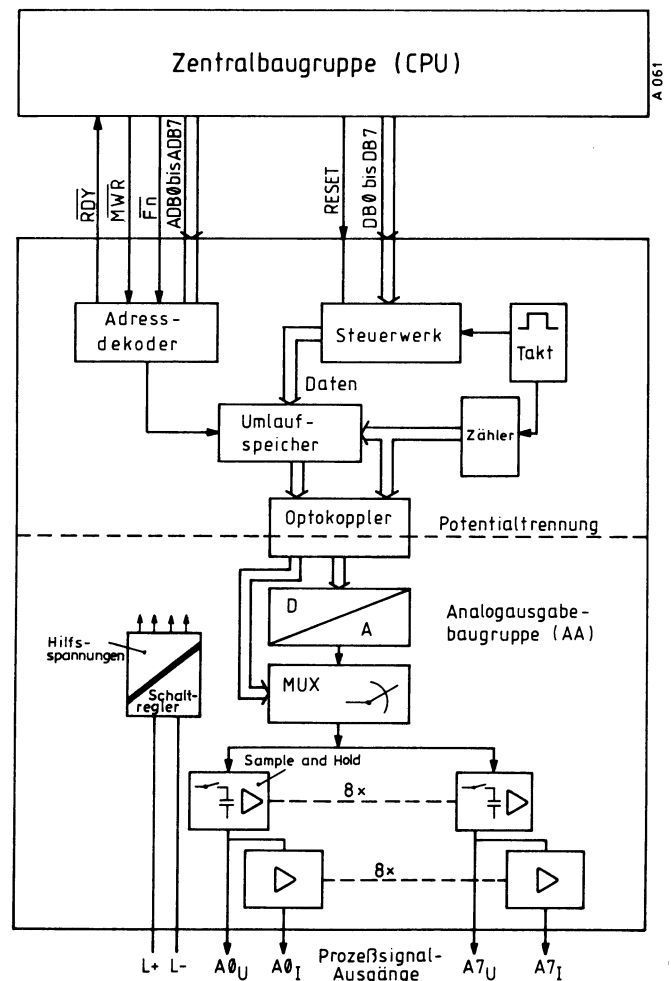
Dette kan ske i programmet med kommando TPW (ordkommando) og TPB (byte-kommando). Modulet kvitterer med RDY signalet. Den måleværdi, som nu står i analogudgangsmodules lager, får - i form af en spænding og en strøm, som samtidig er til rådighed - tilført belastningen på modules udgang.

## Digital måleværdipræsentation ved analogindgangsmoduler

Efter indlæsning af en analog måleværdi deponeres det digitale resultat i et lager (RAM). Resultatet er inddelt i 2 byte, som bliver adresseret efter hinanden.



Das Bit 2<sup>12</sup> wird bei der Darstellung des digitalen Wertes in Betrag + Vorzeichen, als Vorzeichen gewertet.



Skema 2.37: Blokdiagram og signaludveksling mellem analogudgangsmodul og CPU.

DB	Databus
ADB	Adressebus
Fn	Frigivelsessignal til stikplads
MWR	Memory-Write (skrivesignal)
RESET	Annullering
RDY	Ready (kvitteringssignal)
MUX	Multiplexer
D/A	Digital/analogkonverter
PESP	Periferilager

## Digital analogværdipræsentation som 2-komplement (nominelt indgangsområde $\pm 50$ mV)

Einheiten	Eingangs- spænding mV	Byte 0								Byte 1								
		7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
		2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	T	F	Ü	
$\geq 4096$	100,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	1	Überlauf
4095	99,976	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	Übersteuer- bereich
2049	50,024	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	Nennbereich
2048	50,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
2047	49,976	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
1024	25,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
1023	24,976	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
1	0,024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
-1	-0,024	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
-1023	-24,976	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	
-1024	-25,0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
-2047	-49,976	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	
-2048	-50,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
-2049	-50,024	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0/1	0/1	0	Übersteuer- bereich
-4095	-99,976	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	Überlauf
-4096	-100,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	1	

## Digital analogværdipræsentation som heltal og fortegn (nominelt indgangsområde $\pm 50$ mV)

Einheiten	Eingangs- spænding mV	Byte 0								Byte 1								
		7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
		S <sub>n</sub>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	T	F	Ü	
$\geq 4096$	100,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	1	Überlauf
4095	99,976	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	Übersteuer- bereich
2049	50,024	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	Nennbereich
2048	50,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
2047	49,976	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
1024	25,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
1023	24,976	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
1	0,024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	
+0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
-0	0,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
-1	-0,024	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	
-1023	-24,976	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
-1024	-25,0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
-2047	-49,976	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
-2048	-50,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
-2049	-50,024	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	Übersteuer- bereich
-4095	-99,976	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	Überlauf
$\leq -4096$	-100,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	1	

T = aktivbit    F = fejlbit    Ü = overløbsbit    Vz = fortegn

## Digital analogværdipræsentation ved målestrømsområder 4–20 mA

Måleområde 500 mV; moduler med shunt 31,25 ohm (6ES5 498-1AA71)  
Måleområde 4 – 20 mA opløses i 2048 enheder. Hvis man ønsker en præsentation på 0 – 2048 enheder, skal der software-mæssigt fratrækkes 512 enheder.

Einheiten	I <sub>E</sub> mA	U <sub>E</sub> mV	Byte 0								Byte 1								
			7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
			S <sub>n</sub>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	T	F	Ü	
4096+Ü	32,796	1024	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0	1	Überlauf
4095	31,992	99,76	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0	0	Übersteuer- bereich (Kurz- schluß des 2-Draht-MU)
3072	24,0	750,0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	Nennbereich
3071	23,992	749,76	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0	0	
2561	20,008	625,24	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	
2560	20,0	625,0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	
2048	16,0	500,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	
512	4,0	125,0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	
511	3,992	124,76	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0	0	
384	3,0	93,75	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	
383	2,992	93,5	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0	0	
0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	Drahtbruch

**Bemærk:** a) På grund af shunt-modstanden på 31,25 ohm kan der ikke komme melding om kabelbrud.

b) Identifikation af overløbsområdet kan opnås ved aftastning af bit 2<sup>10</sup> og 2<sup>11</sup>.

## Digital analogværdipræsentation ved modstandsgivere

Opløsningen ved modstandstermometrene PT 100 udgør ca. 1/30°C; 1 ohm = ca. 9,8 enheder

Ein- heiten	Eingangs- widerstand	Byte 0								Byte 1								
		7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
		VZ	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	T	F	Ü	
4096	400,0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	1	Überlauf Übersteuer- bereich
4095	399,90	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
2049	200,098	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	
2048	200,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	
2047	199,90	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
1024	100,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	Nennbereich
1023	99,9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/1	0/1	0	
1	0,098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0/1	0/1	0	
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	

## Digital måleværdipræsentation ved analogudgangsmoduler

Ved datatransmission fra databus til analogudgangsmodulets lager skal der ikke skelnes mellem bipolar og unipolar udførelse. Der udlæses 2 byte pr. udgang fra centralenheden.

Datenbit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte 0 (High-Byte)	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	Adresse
Datenbit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte 1 (Low-Byte)	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	x	x	x	x	Adresse + 1

x ≙ irrelevant

Bit 211 i 2-komplement evalueres som fortegn: 0 – positivt fortegn  
1 – negativt fortegn

## Digital analogværdipræsentation af udgangsspændinger og strømme

Auflösung Einheiten	Ausgangsspannungen und Ströme der Baugruppen				Byte 0								Byte 1				
					2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
	–7LA/B11	–7LA11	–7LC11														
+1280	+12,5V	25,0 mA	6,0V	24,0 mA	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Übersteuer- bereich
+1025	+10,0098V	20,0195 mA	5,004V	20,016 mA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
+1024	+10,0V	20,0 mA	5,0V	20,0 mA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
+1023	+9,99V	19,98 mA	4,995V	19,98 mA	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
+512	+5,0V	10,0 mA	3,0V	12,0 mA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
+256	+2,5V	5,0 mA	2,0V	8,0 mA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Nennbereich
+128	+1,25V	2,5 mA	1,5V	6,0 mA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
+64	+0,625V	1,25 mA	1,25V	5,0 mA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
+1	+9,8 mV	19,5 μA	1,004 V	4,016 mA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,0V	0,0 mA	1,0V	4,0 mA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
–1	–9,8 mV	0,0 mA	0,996V	3,984 mA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
–64	–0,625V	0,0 mA	0,75V	3,0 mA	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
–128	–1,25V	0,0 mA	0,5V	2,0 mA	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
–256	–2,5V	0,0 mA	0,0V	0,0 mA	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
–512	–5,0V	0,0 mA	–1,0V	0,0 mA	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
–1024	–10,0V	0,0 mA	–3,0V	0,0 mA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
–1025	–10,0098V	0,0 mA	–3,004V	0,0 mA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuer- bereich
–1280	–12,5V	0,0 mA	–5,0V	0,0 mA	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	

## Tilkobling af måletransmittere til analogindgangsmoduler

### Tilkobling af strøm- eller spændingsgivere

På potentialfri givere kan det forekomme, at målekredsen optager et potentiale mod jord, som overskrider den tilladte potentialdifference  $U_{CM}$  (jvf. maksimumværdier for de enkelte moduler). For at forhindre dette, skal giverens minuspotential forbindes med modulets jordpotential (M-skinne).  
Eksempel: Temperaturmåling på en strømskinne med isolerede termoelementer. Målekredsen kan i de mest ugunstige tilfælde optage strømskinnens potentiale, som f.eks. ligger på AC 220 V. Dette skal forhindres ved hjælp af en potentialudlignings-ledning.

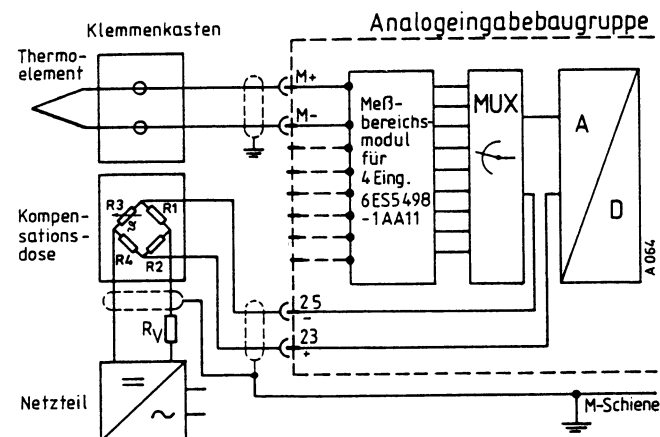
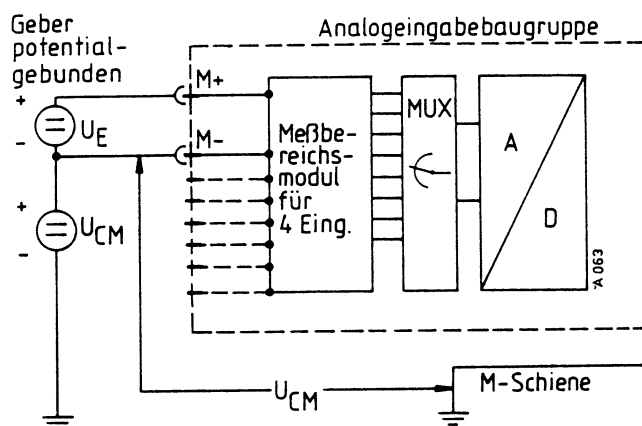
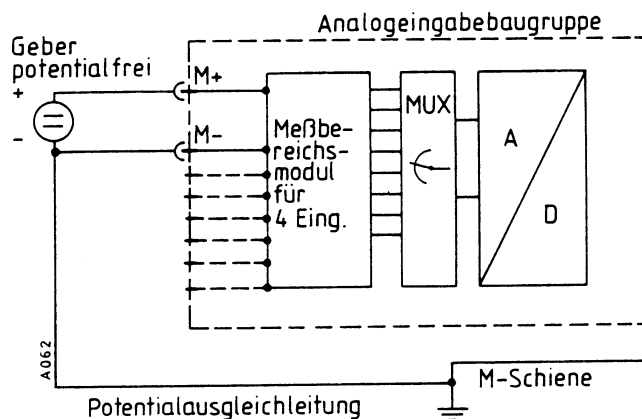
Når det drejer sig om potentialforbundne givere, må den tilladte potentialdifference ( $U_{CM}$ ) mellem indgangene, og M-skinnerne ikke overskrides.  
Eksempel: Med et u-isoleret termoelement skal temperaturen på strømskinnen i et galvaniseringsbad måles. Strømskinnens potentiale mod modulets jordpotential udgør max. DC 24 V. Der anvendes et analogindgangsmodul 460 med potentialfri indgang ( $U_{CM}$  AC 60 V/DC 75 V). En potentialudlignings-ledning må ikke anvendes her.

### Tilkobling af af termoelementer med kompensationsdåse til udligning af temperaturen på sammenligningsstedet

Hvis svingninger i rumtemperaturen på sammenligningsstedet (f.eks. i klemmekassen) påvirker måleresultatet, og hvis man ikke ønsker hele tiden at foretage en korrektion af temperaturen på sammenligningsstedet, kan der kompenseres for temperaturpåvirkningerne på sammenligningsstedet ved hjælp af en kompensationsdåse.

Til dette formål skal kompensationsdåsen bringes i varmekontakt med tilkoblingsklemmerne.  
Af de 4 modstande  $R_1 - R_4$  i en kompensationsdåse, som f.eks. er samlet i en ligevægtsbrokobling ved 20°C, er  $R_3$  temperaturafhængig, således at der ved en temperaturafvigelse opstår en tilsvarende positiv eller negativ sekundær spænding i brodiagonalen. Den ophæver inden for -10 og +70°C den ved temperaturafvigelsen betingede ændring i termospændingen (vedrørende kompensationsdåsen, jvf. katalog MP11). For analogindgangsmodulernes vedkommende er samleledningen udført på stifterne 25 og 23 som indgang for kompensationspændingen. Kompensationsløjfen, som

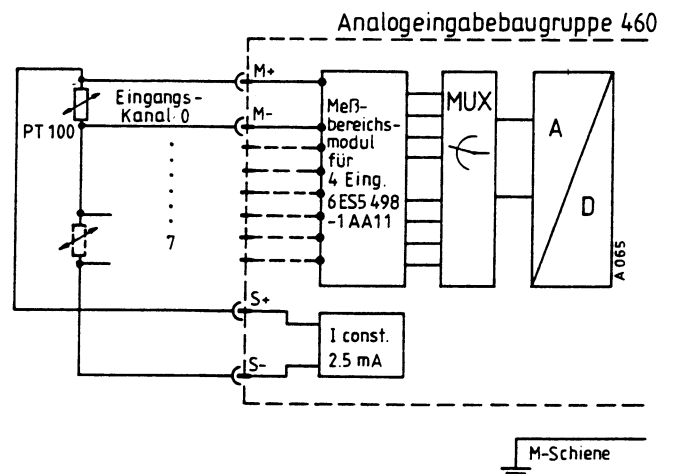
er fælles for alle indgange, aktiveres på driftsart-kontakt 2. Kompensationsdåsen skal være tilkoblet potentialfrit. Kompensationsdåsens strømforsyningsenhed skal have en jordet skærmvikling, så netforstyrrelser undgås. Der skal bruges en separat kompensationsdåse og en separat netdel til hvert analogindgangsmodul.  
Der er mulighed for at lægge et målepunkt (med en kompensationsdåse) på sammenligningsstedet. Den målte indgangsspændingsværdi kan anvendes til software-korrektion til de andre målepunkter.



## Tilkobling af modstandstermometre (f.eks. PT100) til analogindgangsmoduler – 460

De seriekoblede modstandstermometre (max. 8xPT100) forsynes fra en generator med konstant strøm med 2,5 mA (S+/S-). Spændingen på PT100 udtages via måleindgangene M+ og M-.

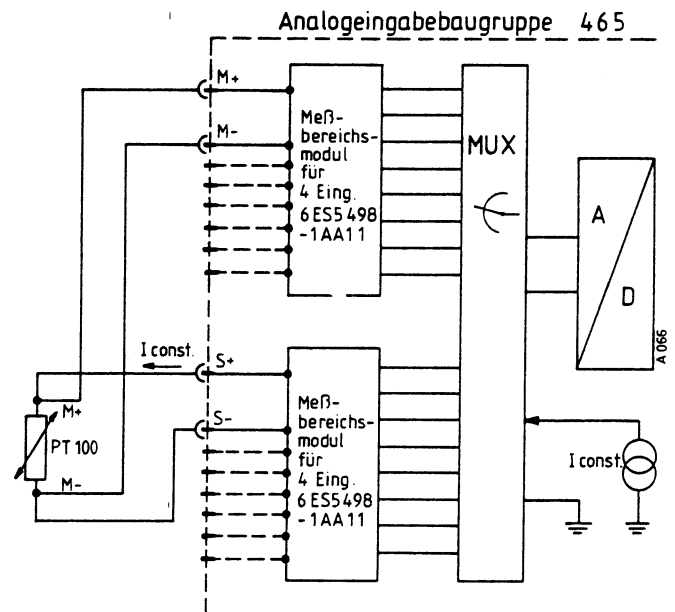
Fra CPU'en skal der foretages en 100-ohm-korrektion via programmet. Der kan tilkobles andre spændingsgivere til et modul, hvor indgangene M+/M- ikke er belagt med modstandstermometre (500 mV).



## Tilkobling af modstandstermometre (f.eks. PT100) til analogindgangsmoduler – 465

Det respektive modstandstermometer forsynes med en strøm på 2,5 mA (S+/S-) fra en generator med konstant strøm via et modul (6ES5 498-1AA11). Spændingen på PT100 udtages via måleindgangene M+ og M-.

Fra CPU'en skal der foretages en 100-ohm-korrektion via programmet. Der kan tilkobles andre spændingsgivere til et modul, hvor indgangene M+/M- ikke er belagt med modstandstermometre (500 mV).



## Melding om kabelbrud på modstandstermometre

Et brud på ledningerne til et modstandstermometer vises på følgende måde:

Kabelbrud på:	Modulets reaktion Indlæst værdi	Fejlbit F*
M+	0	1
M-	0	1
Pt100 (m.giver)	0	1
S+	0	0
S-	0	1

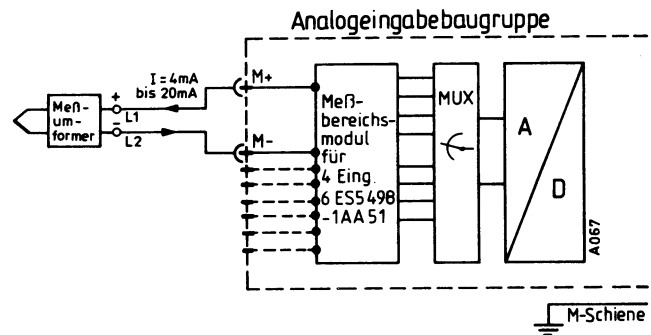
\* På analogindgang - 460 meldes værdien 0 indlæst og fejlbit F=0 for de ikke brudte PT100-modstande.

Hvis driftsarten uden kabelbrudsmelding vælges på modulet, vil et brud på modstandstermometret vises ved overløb. Overløbsbit'en forbliver aktiv ca. 1,5s ( $\bar{U}=1$ ), d.v.s. alle øvrige målepunkter vil også vise overløb ( $\bar{U}=1$ ) under cyklisk drift og ligeledes ved enkelttaftastning, så længe tidsafstanden mellem 2 indlæsninger er  $\leq 1,5$  s.

# Tilkobling af måletransmittere

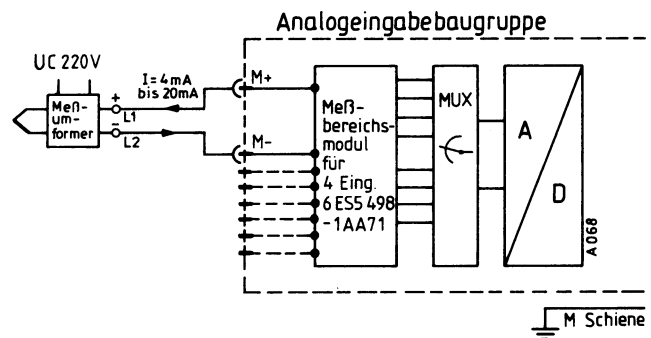
2-tråds transmitter: Aktiv analogindgang, d.v.s. analogmodul leverer strømmen til målekredsen.

Ubenyttede indgange må ikke kortsluttes, men skal i stedet bestykkes med måle-tilpasningsmodul med shunt-modstand. M- har et potentiale, der er afhængigt af strømmen i kredsen og må derfor ikke forbindes til stel.



4-tråds transmitter: Passiv analogindgang

Måletransmitteren leverer spænding til at drive kredsen.

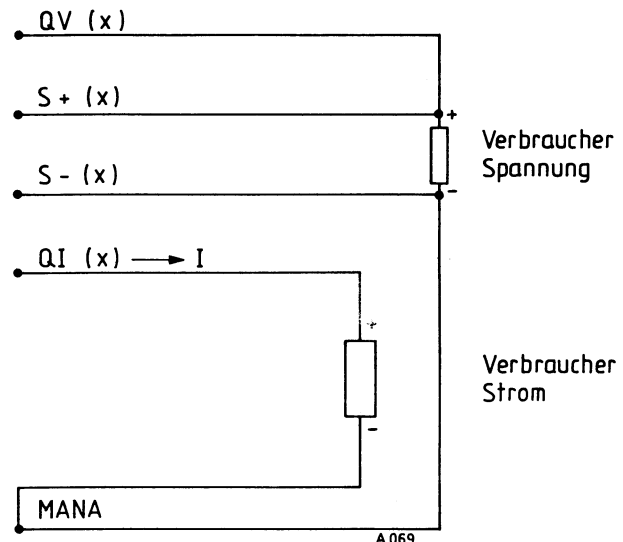


## Tilkobling af forbrugere til analog-udgangsmodul – 470

Via følerindgangen (S+/S-) måles spændingen høj-ohmsk på forbrugeren, og udgangsspændingen reguleres, således at spændingsudfald på ledningerne ikke forvansker forbrugerspændingen. Ledningerne S+(x) og S-(x) skal derfor tilsluttes direkte på forbrugeren (4-lederkobling).

Spændingsfald på ledningerne QV(x) (analogudgangsspænding) og fra forbrugeren til M<sub>ANA</sub> må højst være på 3 V.

QV (x) = Analogausgang Spannung (QV = Output-Voltage) Kanal 0 bis 7  
 QI (x) = Analogausgang Strom (QI = Output-Current) Kanal 0 bis 7  
 S+ (x) = Fühlerleitung + (S+ = Sense-Line +) für Kanal 0 bis 7  
 S- (x) = Fühlerleitung - (S- = Sense-Line -) für Kanal 0 bis 7  
 M<sub>ANA</sub> = Massenanschluß des Analogteiles



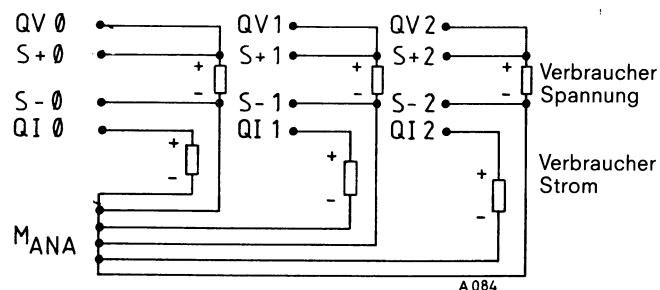
## Tilkobling af forbrugere til strøm- og spændingsudgange

Hvis strøm- og spændingsudgangene belægges på analogudgangsmodulerne -470-7LA..og -470-7 LC, skal forbrugerne tilkobles, som vist på skemaet. Følerledningerne S+(x) og S-(x) skal føres til forbrugeren (4-lederkobling). Det fælles punkt til strøm- og spændingsudgange er  $M_{ANA}$ .

Hvis spændingsudgangene ikke anvendes, eller hvis kun strømudgangene bliver tilkoblet, skal der indsættes broer i frontstikket på de ikke anvendte spændingsudgange:

QV(x) med S+(x) og S-(x) med  $M_{ANA}$  (x=nr. på den ikke benyttede kanal). Den maksimale belastning på strømudgangene, incl. ledningsmodstand, må ikke overskride 300 ohm.

Strømudgangene forbliver frie, hvis der kun tilkobles spændingsudgange.



## Tilkobling af forbrugere til spændingsudgange

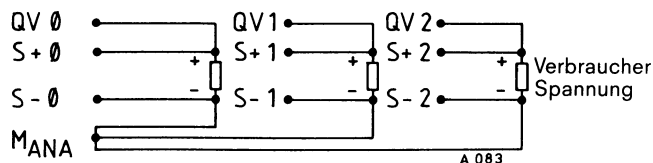
Spændingsudgange på analogudgangsmodul 470-7LB tilkobles på følgende måde.

Følerledningerne S + (x) og S - (x) skal føres til forbrugeren (4-lederkobling).

Hvis spændingsudgangene ikke benyttes, skal der indsættes broer i frontstikket på de ikke anvendte spændingsudgange:

QV(x) med S + (x) - (x) med  $M_{ANA}$

(x=nr. på den ikke anvendte kanal).





## 2.6 Analogmoduler

### 2.6.1 Tekniske data for analogmoduler

#### Analogindgangsmodul 6ES5 460 – 7LA11

##### Tekniske data:

Nominelle indgangsområder  
med moduler til hver 4 kanaler  
6ES5498-1AA11 + 50mV/+500mV/PT100\*

-1AA21 + 1V  
-1AA31 + 10V  
-1AA41 + 20mA  
-1AA51 + 4 til +20mA til  
2-tråds-MU  
-1AA61 + 5V  
-1AA71 + 4 til 20 mA til  
4-tråds-MU

\*0...200 ohm=-220...+280°C  
0...400 ohm=-220...+850°C  
(overløbsområde)

Antal indgange: 8 spændings-/strømindgange eller 8 modstands-  
termometre PT100

Måleværdipræsentation: 12 bit 2-komplement eller 11 bit heltal + fortegn  
(kan omkobles) = ±2048 enheder i det nominelle  
område

Måleprincip: integrerende

Konverteringsprincip: spændings-tidskonvertering (dual-slope)

Potentialadskillelse: ja; 8 indgange mod M og indbyrdes

Tilladt potentialdifference mellem jordpotentialer fra givere og

modul ( $U_{CM}$ ): max. AC 60V/DC75V

Spændingsforsyning:

Digitaldel (intern): +5V±5%; typ. 0,15A

Analogdel (ekstern): 24V; ca. 100mA

Konstantstrømsgenerator (Iconst) til PT100-tilkobling S+/S-:

2,5 mA;  $T_K = \pm 5 \times 10^{-5}/K$

Integrationsstid: 20ms ved 50Hz; 16 2/3 ved 60Hz

Indlæsningsstid pr. måleværdi: 60 ms ved 50Hz, 50 ms ved 60Hz

Cyklustid for 8 måleværdier: ca. 0,48s ved 50 Hz

Indgangsmodstand (med modul) til indgangsområderne:

+50mV/+500mV/PT100 R=10 Mohm

±1V/±10V/±5V R=50 Kohm

±20mA R=25 ohm

±4 til 20mA R=31,25 ohm

Fejlmelding ved overløb: ja

Ved kabelbrud: ja, kan projekteres (ved 50mV, 500mV og PT100\* område)

Max. tilladt indgangsspænding uden forstyrrelse: ±18V, 75 V i max.

1 ms og tasteforhold 1:20

Undertrykkelse af støj ved  $f = nx(50/60Hz \pm 1\%)$

Medtakt: >100 dB

Modtakt: > 40 dB, dog ikke mere end 100% af måleområdet

taget efter spidsværdien.

Fejl i forbindelse med den nominelle værdi:

Linearitet:  $\pm 5 \times 10^{-4}$

Tolerance:  $\pm 1$  enhed

Ompolingsfejl:  $\pm 1$  enhed

Temperaturfejl:  $\pm 7 \times 10^{-4}/K$

Modulfejl ved indgangsområde ±1V ±5V og ±10V:  $2 \times 10^{-3}$ ;  $T_K = \pm 10 \times 10^{-5}/K$

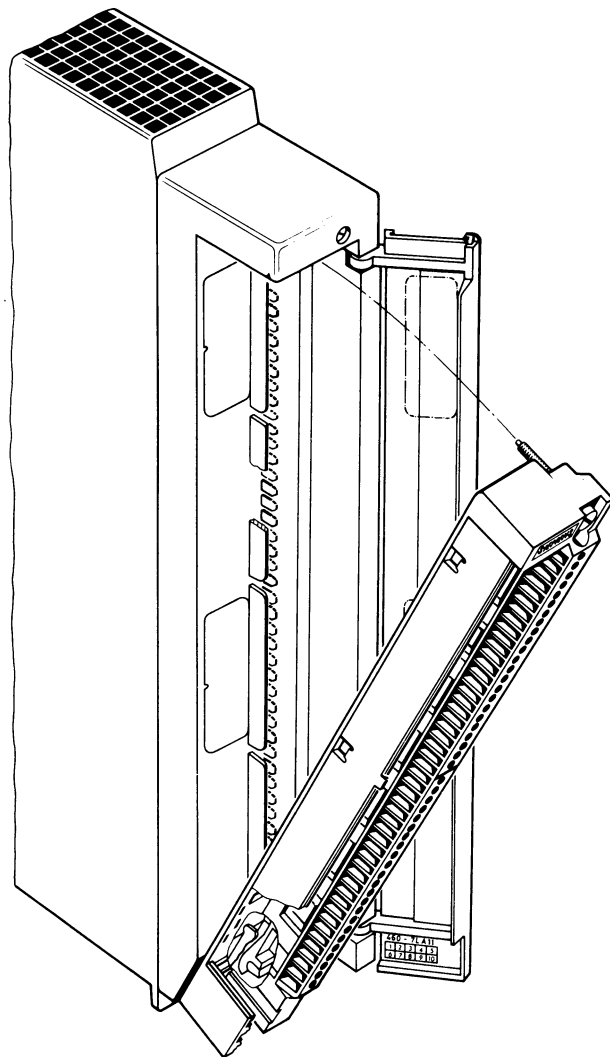
Ved indgangsområde ±20 mA og +4...20mA:  $1 \times 10^{-3}$ ;  $T_K = \pm 5 \times 10^{-5}$

Sikkerhedsafprøvning

Spændingsprøve efter VDE 0160 stødspændingskontrol efter IEC 266-4:

Indgange mod hus: 500 V indgange mod L-:  $U_s = 1KV, 1,2/50 \mu s$

\* I tilfælde af brud på de strømførende ledninger vises den  
digitale værdi 0.



# Indstilling af driftsart

Man vælger den ønskede driftsart til analogindgangsmodul ved at indstille driftsartomskifterne 1 og 2 svarende til checklisten. Det skal bemærkes, at det er nødvendigt at indstille alle omskiftere i de 2 blokke. Omskifterne sættes i den stilling, der er afmærket med et punktum (.) .

Betriebsart	Betriebsdarstellung I Digitalteil	Betriebsdarstellung II Analogteil
Meßbereich 50 mV		
Meßbereich 0.5 V bzw. ... mA bzw. PT100		
Mit Vergleichstellen- kompensation		
ohne Vergleichsstellen- kompensation		
Betrag und Vorzeichen		
Zweierkomplement		
Netzfrequenz 50 Hz		
Netzfrequenz 60 Hz		
Zyklische Abtastung		
Einzelabtastung		
Durchbruchmeldung Kanal 0..3		
Kanal 4..7		
ohne Drahtbruchmeldung		

## Bestykning med måletilpasningsmoduler

Der kan på et analogindgangsmodul -460 indsættes 2 moduler til tilkobling af 4 indgange. Der findes spændingsdelers-, shunt- og gennemgangsmoduler til de forskellige måleområder.

Når det drejer sig om en fastlagt driftsart (50 mV eller 500 mV) kan der for hver 4 indgange ind-sættes moduler med forskellige måleområder. F.eks. ved drifts-arten 500mV:

- 4 indgange, måleområde  $\pm 500$  mV,  
1 modul 6ES5 498-1AA11
- 4 indgange, måleområde  $\pm 10$  V,  
1 modul 6ES5 498-1AA31

Ubenyttede indgange skal afsluttes med et modul.

(Der skal anvendes spændingsdeler eller shunt-moduler, og når det drejer sig om gennemgangsmoduler, skal der indsættes broer i frontstikket)

	Meßbereichsmodul Typ 6ES5 498						
	- 1AA11	- 1AA21	- 1AA31	- 1AA41	- 1AA51	- 1AA61	- 1AA71
Stromlauf der Module jeweils 4 x							
Betriebsart 500mV/mA/PT100	$\pm 500$ mV PT100	$\pm 1$ V	$\pm 10$ V	$\pm 20$ mA	$\pm 4 \dots \pm 20$ mA 2-Draht-MU	$\pm 5$ V	$\pm 4 \dots \pm 20$ mA 4-Draht-MU
Betriebsart 50mV	$\pm 50$ mV	$(\pm 100 \text{ mV})^*$	$(\pm 1 \text{ V})^*$	$(\pm 2 \text{ mA})^*$	-	$(\pm 500 \text{ mV})^*$	-

\* mögliche Kombination bei der Betriebsart 50mV, jedoch mit größerem Fehler.

# Tilkobling af frontstik

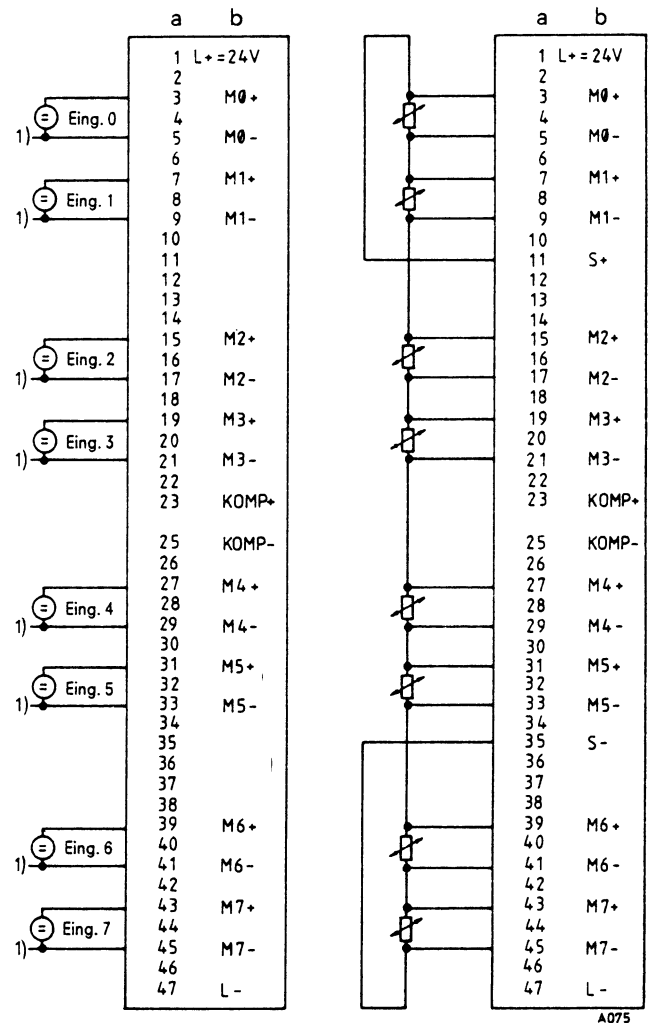
Spannungs- oder Stromeingabe Widerstandsthermometer

Ikke anvendte spændingsindgange skal kortsluttes eller bestykses med et spændingsdelermodul.

Ikke anvendte strømindgange må ikke kortsluttes, men skal forsynes med spændingsdelermodul.

Ikke anvendte strømindgange må ikke forbindes til jord.

1) Tilkobling til styringens centrale jordingspunkt



A075

## 2.6.1. Tekniske data for analogmoduler

### Analogindgangsmodul 6ES5 465 – 7LA11

#### Tekniske data:

Nominelle indgangsområder  
med moduler til hver 4 kanaler  
6ES5498-1AA11 + 50mV/±500mV/PT100\*

-1AA21 + 1V  
-1AA31 + 10V  
-1AA41 + 20mA  
-1AA51 + 4 til +20mA til  
2-tråds-MU  
-1AA61 + 5V  
-1AA71 + 4 til +20 mA til  
4-tråds-MU  
\*0..200 Ohm=-220...+280°C  
0..400 Ohm=-220...+850°C  
(overløbsområde)

Antal indgange: 16 spændings-/strømindgange eller 8 modstands-  
termometre PT100

Måleværdipræsentation: 12 bit 2-komplement eller 11 bit heltal +  
fortegn (kan omkobles) ±2048 enheder i det nominelle område

Måleprincip: integrerende

Konverteringsprincip: spændings-tidskonvertering (dual-slope)

Potentialadskillelse: nej

Tilladt potentialdifference mellem jordpotentialer fra givere

og modul ( $U_{CM}$ ): max. + 1,0 V

Forsyningsspænding intern: +5 V ± 5%

Spændingsforsyning intern: ca. 0,15 A

Konstantstrømsgenerator (Iconst) til PT100-tilkobling: 2,5 mA,  
TK=+5x10<sup>-5</sup>/K

Integrations tid: 20 ms ved 50 Hz, 16 2/3 ved 60 Hz

Indlæsnings tid pr. måleværdi: 60 ms ved 50 Hz, 50 ms ved 60 Hz

Cyklostid for 8 måleværdier: 0,48s ved 50 Hz,

for 16 måleværdier: 0,96 ved 50 Hz

Indgangsmodstand (med modul) til indgangsområderne:

+50mV/+500mV/PT100 R>10 Mohm

+1V/+10V/+5V R>50 Kohm

+20 mA R>25 Ohm

+4 til +20 mA R>31,25 Ohm

Fejlmelding ved overløb: ja

Ved kabelbrud: ja, kan projekteres (ved 50 mV, 500mV og PT100\* område)

Max. tilladt indgangsspænding uden forstyrrelse: ±18V, 75 V i max.

1 ms og tasteforhold 1:20

Undertrykkelse af støj ved f=nx(50/60 Hz±1%)

Medtakt: > 86 dB, dog ikke mere end +1V

Modtakt: > 40 dB, dog ikke mere end 100% af måleområdet

taget efter spidsværdien

Fejl i forbindelse med den nominelle værdi:

Linearitet: ±5x10<sup>-4</sup>

Tolerance: ±1 enhed

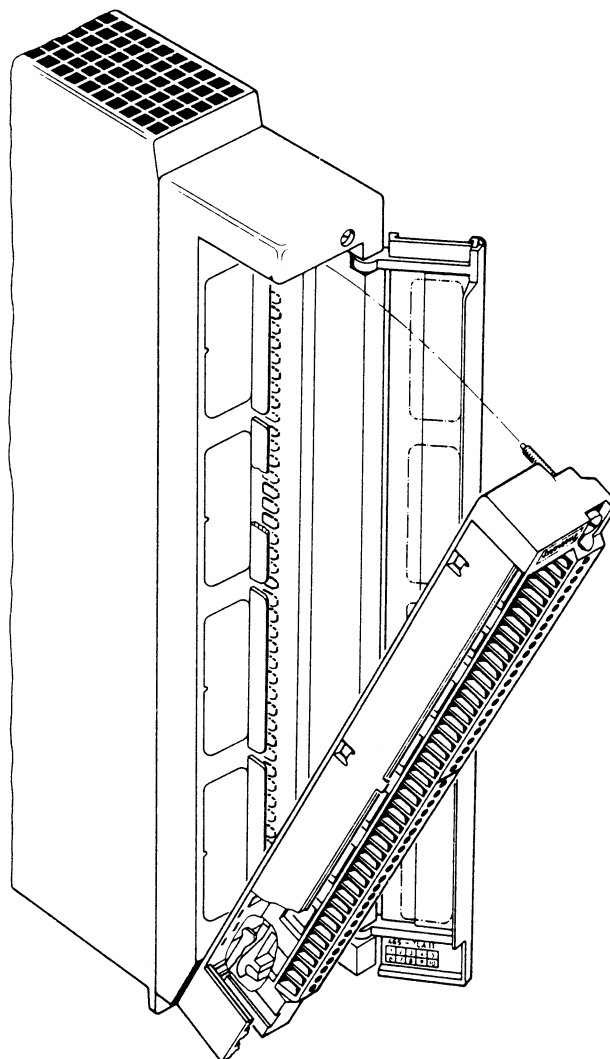
Temperaturfejl: 7x10<sup>-4</sup>/K

Modulfejl:

Ved indgangsområde +1V/+5V/+10V: 2x10<sup>-3</sup>, TK=+10x10<sup>-5</sup>/K

Ved indgangsområde ±20 mA og +4..20 mA: 1x10<sup>-3</sup>, TK=5x10<sup>-5</sup>/K

\* I tilfælde af brud på de strømførende ledninger vises den  
digitale værdi 0.



## Indstilling af driftsart

Man vælger den ønskede driftsart til analogindgangsmodul ved at indstille driftsartomskifter 1 og 2 svarende til checklisten. Det skal bemærkes, at det er nødvendigt at indstille alle omskiftere i de 2 blokke, og at nogle funktioner fastsættes fra flere omskiftere (f.eks. 8- hhv. 16-kanaldrift og melding om kabelbrud til 8 eller 16 kanaler). Omskifterne sættes i den stilling, der er afmærket med et (.) .

Betriebsart	Betriebsartenschalter I (Digitalzeit)	Betriebsartenschalter II (Analogzeit)
Meßbereich 50mV		
Meßbereich 500 mV/PT100		
Mit Vergleichsstellen-kompensation		
ohne Vergleichsstellen-kompensation		
Messung mit Widerstandstherm. in 4-Leiterschaltung 8 Kanäle		
Strom- oder Spannungsmessung 16 Kanäle		
Strom- oder Spannungsmessung 8 Kanäle		
Netzfrequenz 50 Hz		
Netzfrequenz 60 Hz		
Zyklische Abtastung		
Einzelabtastung		
16-Kanalbetrieb		
8-Kanalbetrieb		
Beitrag und Vorzeichen		
Zweierkomplement		
Drahtbruchmeldung für 8 Kanäle Kanal 0..3 für 16 Kanäle Kanal 0..7		
Drahtbruchmeldung für 8 Kanäle Kanal 4..7 für 16 Kanäle Kanal 8..15		
ohne Drahtbruchmeldung		

## Bestykning med måletilpasningsmoduler

Der kan på et analogindgangsmodul indsættes 4 moduler til tilkobling af 4 indgange. Der findes spændingsdeler-, shunt- og gennemgangsmoduler til de forskellige måleområder.

Når det drejer sig om en fastlagt driftsart (50 mV eller 500 mV), kan der for hver 4 indgange indsættes moduler med forskellige måleområder. F.eks. ved driftsarten 500mV:

4 indgange, måleområde  $\pm 500\text{mV}$ ,  
1 modul 6ES5498-1AA11  
4 indgange, måleområde  $\pm 10\text{V}$ ,  
1 modul 6ES5498-1AA31  
8 indgange, måleområde  $\pm 20\text{mA}$   
2 moduler 6ES5498-1AA41

Ubenyttede indgange skal afsluttes med et modul.

(Der skal anvendes spændingsdeler eller shunt-moduler, og når det drejer sig om gennemgangsmoduler, skal der indsættes broer i frontstikket).

	Meßbereichsmodul Typ 6ES5498						
	-1AA11	-1AA21	-1AA31	-1AA41	-1AA51	-1AA61	-1AA71
Stromlauf der Module jeweils 4x							
Betriebsart 500mV/mA/PT100	$\pm 500\text{ mV}$ PT100	$\pm 1\text{V}$	$\pm 10\text{V}$	$\pm 20\text{mA}$	+ 4...+20 mA 2-Draht-MU	$\pm 5\text{V}$	+4...+20 mA 4-Draht-MU
Betriebsart 50 mV	$\pm 50\text{ mV}$	$(\pm 100\text{ mV})^*$	$(\pm 1\text{V})^*$	$(\pm 2\text{ mA})^*$	—	$(\pm 500\text{ mV})^*$	—

\* mögliche Kombination bei der Betriebsart 50 mV, jedoch mit größerem Fehler.

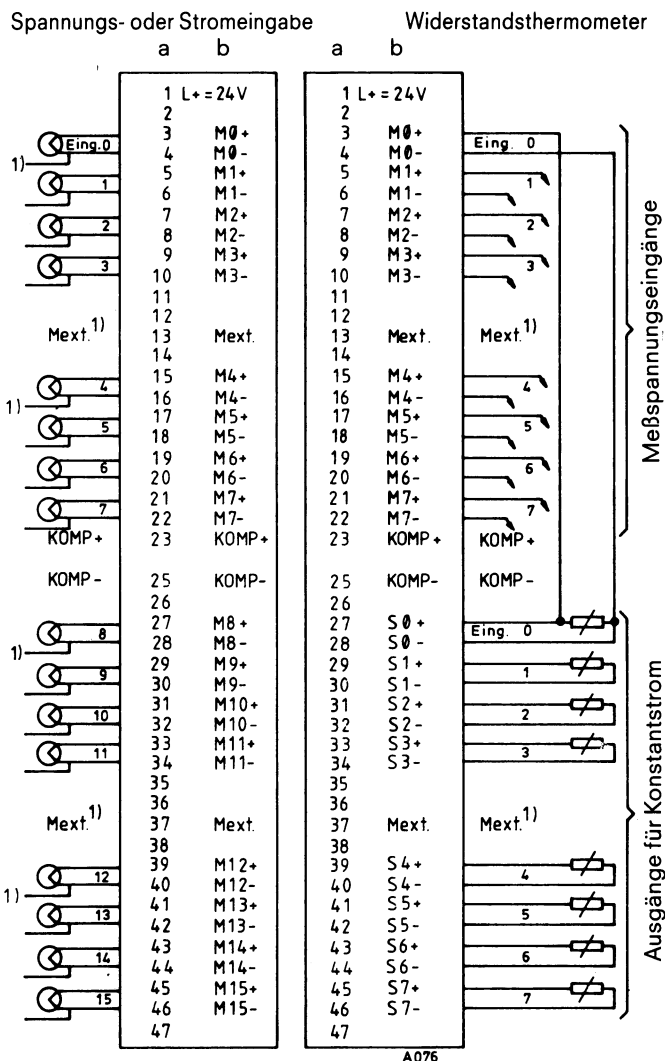
# Tilkobling af frontstikket

Ikke anvendte spændingsindgange skal kortsluttes eller bestykses med et strøm- eller spændingsdelermodul.

1) Tilkobling til styringens centrale jordingspunkt

Ikke anvendte strømindgange må ikke kortsluttes, men skal forsynes med spændingsdelermodul.

Ikke anvendte strømindgange må ikke forbindes til jord.



a = Steckerstift Nr.  
b = Belegung

# Analogudgangsmodul 6ES5 470 – 7LA11/ – 7LB11/ – 7LC11

## Tekniske data:

### Nominelle udgangsområder:

6ES5470-7LA11 0 -  $\pm 10V$  og  
0 -  $\pm 20mA$  parallelt ved  $\pm 1024$  enheder  
6ES5470-7LB11  $\pm 10V$  ved  $\pm 1024$  enheder  
ved 0 -  $\pm 1024$  enheder  
6ES5470-7LC11  $\pm 1V$  -  $\pm 5V$  og  
 $\pm 4$  -  $\pm 20 mA$  parallelt  
ved 0 -  $\pm 1024$  enheder

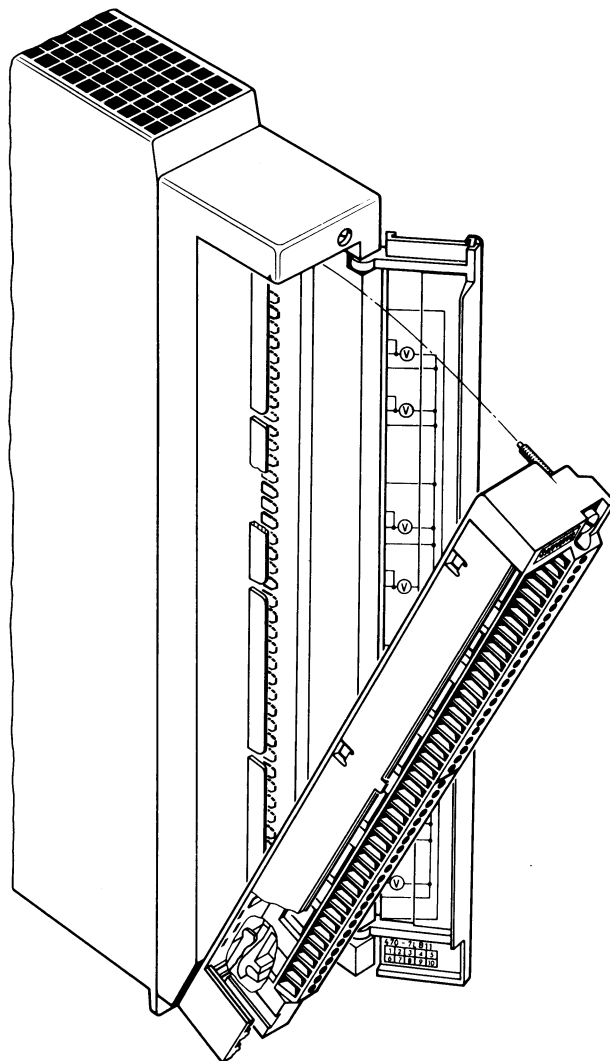
Antal udgange: 8 spændings- og strømudgange tomgangs- og  
kortslutningssikre  
Potentialadskillelse: Ja, 8 udgange mod M<sub>ekst</sub>.

Digital datatransmission: 12 bit 2-komplement  
Linearitet i et område på  $\pm 1024$  enheder:  $\pm 2 \text{ LSB} = \pm 0,25\%$   
Tilladt overstyring: ca.  $25\%$  ( $\pm 1024$  -  $\pm 1272$  enheder)  
Kortslutningsstrøm på spændingsudgange: ca.  $25 \text{ mA}$   
Tomgangsspænding på strømudgange: max.  $18V$   
Udgangsstrøm på spændingsudgange: max.  $3mA$   
Forsinkelsestid mellem dataudveksling og udlæsning af analogværdi:  $\geq 1ms^*$   
Belastningsmodstand på spændingsudgange:  $\approx 3,3 \text{ Kohm}$   
Belastningsmodstand på strømudgange:  $< 300 \text{ Ohm}$   
Temperatur-koefficient til spændings- og strømudgange:  $0,1\%/10K$   
Tilladt medtaks-støjspænding mellem kanalerne: Max.  $\pm 3V$  ved nominal  
værdi på spændingen, faldende til  $\pm 0,3V$  ved max. udgangsspænding  
Spændingsforsyning:  
Digitaldel (internt):  $5V; \pm 5\%$  ca.  $250mA$   
Analogdel (eksternt):  $24V$ , ca.  $300 \text{ mA}$   
Tilladt potentialdifference ( $U_{CM}$ ) mellem jordpotentiale i givere  
og modul: max.  $AC60V/DC75V$

## Sikkerhedsafprøvning

Spændingsafprøvning efter VDE0160: Udgange mod hus  $500V$   
Stødspændingsprøve efter IEC 255-4: Udgange mod L<sub>U</sub>:  $Us=1KV$   $1,2/50/ s$

\* På dette  $1 \text{ ms}$  kan der udlæses en op til  $16$  enheder forkert værdi



# Tilkobling af frontstikket

6 ES5 470-7 LA 11  
6 ES5 470-7 LC 11

1	-	L+ 24V	
2	-		
3	-	QV 0	} Kanal 0
4	-	S+0	
5	-	S-0	
6	-	QI 0	} Kanal 1
7	-	QV 1	
8	-	S+1	
9	-	S-1	} Kanal 2
10	-	QI 1	
11	-		
12	-		
13	-	M <sub>ANA</sub>	} Kanal 3
14	-		
15	-	QV 2	
16	-	S+2	} Kanal 4
17	-	S-2	
18	-	QI 2	
19	-	QV 3	} Kanal 5
20	-	S+3	
21	-	S-3	
22	-	QI 3	
23	-		
24	-		
25	-		
26	-		
27	-	QV 4	} Kanal 6
28	-	S+4	
29	-	S-4	
30	-	QI 4	} Kanal 7
31	-	QV 5	
32	-	S+5	
33	-	S-5	
34	-	QI 5	
35	-		
36	-		
37	-	M <sub>ANA</sub>	
38	-		
39	-	QV 6	} Kanal 8
40	-	S+6	
41	-	S-6	
42	-	QI 6	} Kanal 9
43	-	QV 7	
44	-	S+7	
45	-	S-7	
46	-	QI 7	
47	-	L- 0V	

6 ES5 470-7 LB 11

1	-	L+ 24V	
2	-		
3	-	QV 0	} Kanal 0
4	-	S+0	
5	-	S-0	
6	-		
7	-	QV 1	} Kanal 1
8	-	S+1	
9	-	S-1	
10	-		
11	-		
12	-		
13	-	M <sub>ANA</sub>	} Kanal 2
14	-		
15	-	QV 2	
16	-	S+2	} Kanal 3
17	-	S-2	
18	-		
19	-	QV 3	} Kanal 4
20	-	S+3	
21	-	S-3	
22	-		
23	-		
24	-		
25	-		
26	-		
27	-	QV 4	} Kanal 5
28	-	S+4	
29	-	S-4	
30	-		
31	-	QV 5	} Kanal 6
32	-	S+5	
33	-	S-5	
34	-		
35	-		
36	-		
37	-	M <sub>ANA</sub>	} Kanal 7
38	-		
39	-	QV 6	
40	-	S+6	} Kanal 8
41	-	S-6	
42	-		
43	-	QV 7	} Kanal 9
44	-	S+7	
45	-	S-7	
46	-		
47	-	L- 0V	

M<sub>ANA</sub>  
QVx  
QIx  
S+x  
S-x

= Fælles jordpunkt for alle strøm- og spændingskanaler  
= Spændingsudgang KANALx  
= Strømudgang KANALx  
= Følerledning+ KANALx  
= Følerledning- KANALx

# Programmeringstips

## Analogindgange

### Adressering

En analogkanals adresse er bestemt af enten modulets placering på bæreskinnen (se side 3.4) eller indstillingen på adresserings- og interfacemodul IM 306 (se side 3.5).

Eksempel:

Kanal 3 på plads 2 på bæreskinnen med fast adressering.  
Af skema 3.5 på side 3.4 ses, at analog-adresser på plads 2 dækker adresseringsområdet 192-233, i alt 32 adressebyte. Da hver analogkanal bruger 2 byte fås følgende adressering:  
Kanal 0: Byte 192 og 193  
Kanal 1: Byte 194 og 195  
Kanal 2: Byte 196 og 197  
Kanal 3: Byte 198 og 199  
o.s.v.

## Program

Analogkanaler læses ikke over på indganges procesbillede af operativsystemet. Vi skal derfor selv læse på procesperiferien. Af praktiske grunde vil man gøre dette ordvis ved instruktionerne L PW XXX (load proces-word XXX)  
Kanal 3 læses derfor med instruktionen

L PW 198

Denne indlæsning overføres til eksempelvis merkerord MW198 med instruktionen

T MW 198

I merkerord 198 står nu en "rå" værdi, som indeholder 3 fejl- og overflowbit længst til højre.

Ved at spørge på M199.0, M199.1 og M199.2 kan de udnyttes til spærringer og lignende i fejlsituationer.  
Men for at udnytte analogværdien skal de fjernes. PW 198 (=MW 198) ligger stadig i akkumulator 1, og det er derfor unødvendigt på ny at skrive en ladeinstruktion. For at fjerne de 3 bit er det lettest at forskyde værdien i akkumulatoren med 3 pladser til højre og føre den nye værdi over i et andet merkerord.

Dette sker ved instruktionerne

SRW 3  
T MW 200

Her skal bemærkes, at instruktionen SRW kun kan anvendes i funktionsblokke.

I MW 200 står nu det rene resultat af analogværdien på digital form.  
Ved at læse "status variabel" på MW 200 i KF-format (heltal) konstateres, at tallet varierer i området 0 - 2048 til f.eks. spændingssignaler og 512-2560 til 4 - 20mA signaler.

Det fremkomne tal i MW 200 kan nu behandles videre i programmet afhængigt af opgaven, der skal løses:

Det færdige program vil se sådan ud:

L PW 198  
T MW 198  
SRW 3  
T MW 200

## Analogudgange

### Adressering

Her gælder det samme som for indgangskanaler.

Eksempel:

Kanal 2 på plads 3 med variabel adressering via IM 306.  
Adresserings-switch'ene i IM306 indstilles på begyndelsesadressen til udgangsmodulet i henhold til skema 3.8 side 3.6. Kun de i skemaet angivne begyndelsesadresser er tilladte. Indstil f.eks. adresse 128. Switch'en længst til venstre indstilles afhængigt af, om det er et 8 eller 16 kanals-modul (16 eller 32 byte). På analoge udgangsmodule er der 8 kanaler og switch'en stilles derfor på 16. Dette giver følgende adresser:

Kanal 0: Byte 128 og 129  
Kanal 1: Byte 130 og 131  
Kanal 2: Byte 132 og 133  
Kanal 3: Byte 134 og 135

## Program

Her gælder også det samme som for indgangene, at procesperiferien skal anvendes til udlæsning af en analogværdi. Den talværdi, som programmet danner, og som skal læses ud på en analogudgang, skal ligge i området

0 = 0V= 0mA eller 4mA  
2048 = 10V=20mA eller 20mA  
afhængigt af analogudgangsmodulets type.

De sidste 4 bit i udlæsningsordet er uden betydning, men de skal være der alligevel. Se side 2.29 "Digital måleværdipræsentation for analogudgangsmoduler". Disse 4 bit tilføjes ved at skyde værdien, som skal udlæses, 4 pladser til venstre.  
Hvis værdien, som skal udlæses, varierer inden for området 0 - 2048, og den står i MW 132, fås følgende program til udlæsning:

L MW 132  
SLW 4  
T PW 132

# Anvendelse af standard funktionsblokke

I 115U er allerede et grundprogram til behandling af analoge ind- og udgange. Det ene program indlæser analogværdier, sorterer fejl- og overflowbit ud og kalibrerer indlæsningsværdien til ingeniørenheder, f.eks. temperatur i området 0 - 500°C. Programmet ligger i FB 250.

Det andet program omsætter en værdi i ingeniørenheder med øvre og nedre grænse til signal på analogudgangen. Programmet ligger i FB 251.

## FB 250 Analogindlæsning

Funktionsbeskrivelse.

Funktionsblokken "indlæs analogværdi" ("Analogwert einlesen") indlæser en analogværdi fra et analogindgangsmodul. Den tager højde for de forskellige analogindgangsmodulers særlige egenskaber og leverer uafhængigt af modultypen en normeret værdi på udgangen. Brugeren fastsætter området med parametrene OGR og UGR.

Funktionsblok RLG:AE gør det muligt at læse analogværdien på en kanal både med cyklisk og enkelt aftastning.

Opkald af funktionsblokken

AWL

KOP

FB 250

```
      : SPA FB 250
NAME : RLG:AE
BG   :
KNKT :
OGR  :
UGR  :
EINZ :
XA   :
FB   :
BU   :
TBIT :
```

## Parameterbelægning

Parameter BG KF = +128 - +224  
Parameter KNKT KY = X, Y  
          x = 0 - 15 kanalnumre  
          y = 3 - 6 kanaltyper  
          3 Heltal v. 4-20mA  
          4 unipolær præsentation - positivt eller negativt  
          5 bipolært resultat (heltal + fortegn)  
          6 bipolært heltal (positivt og negativt 2-kompleme  
Parameter ORG KF = -32767 - +32767  
Parameter UGR KF = -32767 - +32767  
Parameter EINZ udvirker en enkeltaftastning i signaltilstand "1"  
Parameter XA indeholder den analogværdi, der er normeret mellem  
          grænserne UGR og OGR  
Parameter FB giver ved kabelbrud signaltilstand "1" (udgangsværdier  
          XA er så nul)  
Parameter BU giver signaltilstand "1" ved overskridelse af det  
          nominelle område  
Parameter TBIT ved signaltilstand "1" gennemfører funktionsblokken  
          en enkeltaftastning

## Supplerende forklaringer

Kanaltype:

- 3: anvendes ved 4-20 mA måleområde, og resultatet bliver et positivt tal
- 4: anvendes ved måleområder 0 - 10V, 0 - 20 mA, 0 - -10V samt 0 - -20mA, og resultatet bliver et positivt eller et negativt tal
- 5: anvendes, når en kanal udnyttes i både positivt og negativt område f.eks. -10V - +10V. Resultatet bliver et negativt og et positivt tal.
- 6: anvendes, hvis man ønsker et 2-komplementtal til videre bearbejdning.

Ved kanaltype 3,4 og 5 skal switch'en bag på modulet stilles på "Betrag und Vorzeichen" (engelsk: result and sign). Ved kanaltype 6 stilles switch'en på "Zweierkomplement" (engelsk: two's complement).

Enkeltaftastning:

På switch'en bag på modulet indstilles, om det skal arbejde med enkeltaftastning eller cyklisk aftastning. Opdatering af en kanal varer ca. 60 ms, og opdatering af et 16-kanals-modul tager således 960 ms. Det betyder, at uanset CPU'ens cyklustid vil en ny analogværdi blive læst ind med min. 960 ms interval. Dette kan ofte være for lang tid, og derfor foreligger der en mulighed for selv at styre opdateringen af analogindgangene. Muligheden bør alligevel kun udnyttes i de tilfælde, hvor man ønsker en hurtig opdatering af nogle få indgange, idet opdateringen stadigvæk vil være på 60 ms pr. kanal.

Uanset om enkeltaftastning anvendes eller ikke, skal FB 250 parametreses på "EINZ". Ved cyklisk opdatering parametreses med en "tom" merke, (hvis merkeren aktiveres, går CPU i stop). Ved enkeltaftastning startes opdateringen af denne merke, og i den tid opdateringen står på, vil TBIT være 1.

Den færdige parametring af FB 250 ser således ud, idet f.eks. 10V svarer til 5000 kg, og 0V svarer til 0 kg:

FB 250

```
      +-----+
      !   RLG:AE   !
+192  --!BG      XA  !-- MW 198
3,4   --!KNKT    FB  !-- A  4.0
+5000 --!OGR     BU  !-- A  4.1
+0     --!UGR    TBIT!-- M 255.6
M 255.7 --!EINZ    !
      +-----+
```

## Forklaring til parametrene:

! NAVN !	ART !	TYPE !	BETEGNELSE !
! BG !	! D !	! KF !	! Begyndelsesadresse på modul !
! KNKT !	! D !	! KY !	! Angivelse af kanal-nr. og type!
! OGR !	! D !	! KF !	! Udgangsværdiens øvre grænse !
! UGR !	! D !	! KF !	! Udgangsværdiens nedre grænse !
! EINZ !	! E !	! BI !	! Enkeltaftastning !
! XA !	! A !	! W !	! Udgangsværdi !
! FB !	! A !	! BI !	! Fejlbit !
! BU !	! A !	! BI !	! Områdeoverskridelse !
! TBIT !	! A !	! BI !	! Funktionsblokkens aktivbit !

Og som instruktionsliste:

NETZWERK 1

```
0000 :SPA FB250
0002 NAME :RLG:AE
0004 BG : KF+192
0006 KNKT : KY3,4
0008 OGR : KF+5000
000A UGR : KF+0
000C EINZ : M 255.7
000E XA : MW198
0010 FB : A 4.0
0012 BU : A 4.1
0014 TBIT : M 255.6
0016 :***
```

Værdien i MW 198 er i eksemplet vægten direkte angivet i kg. Se "STATUS VAR" på MW 198 i format KF.

# FB 251 analogudlæsning

På analogudgangsmodule er ingen hardware-indstilling mulig.

## Funktionsbeskrivelse:

Funktionsblokken "udlæs analogværdi" ("Analogwert ausgeben") udlæser en analogværdi til et analogudgangsmodule. Funktionsblokken kan omregne de værdier, der ligger i området mellem parametrene UGR og OGR, til det respektive moduls nominelle område.

## Opkald til funktionsblokken.

## Forklaring til parametrene:

! NAVN	! ART	! TYPE	! Benævnelse	!
! XE	! E	! W	! Analogværdi, der skal udlæses	!
! BG	! D	! KF	! Begyndelsesadresse for modul	!
! KNKT	! D	! KY	! Angivelse af kanal-nr. og type	!
! OGR	! D	! KF	! Øvre grænseværdi	!
! UGR	! D	! KF	! Nedre grænseværdi	!
! FEH	! A	! BI	! Fejl ved fastsættelse af grænseværdi	!
! BU	! A	! BI	! Indgangsværdien overskrider de fast-	!
!	!	!	! satte grænseværdier	!

## Parameterbelægning

Parameter XE Indgangsværdi (Heltalspræsentation i 2-kompl.)  
i område UGR - OGR  
Parameter BG KF = 128 - +240  
Parameter KNKT KY = x,y  
x = 0 - 7 kanalnumre  
y = 0 unipolær, positiv eller negativ værdi  
y = 1 bipolar, positiv eller negativ værdi  
Parameter OGR KF = -32767 - +32767 (OGR ikke lig med UGR)  
Parameter UGR KF = -32767 - +32767 (OGR ikke lig med UGR)  
Parameter FEH giver signaltilstand "1", når UGR = OGR  
Parameter BU giver signaltilstand "1", når indgangsværdien på parameter XE ligger uden for det område, som blev fastsat ved parametrene UGR og OGR.  
Indgangsværdien begrænses således til den respektive grænseværdi.

## Parametreringseksempel:

Omdrejningstal på en motor ønskes styret af analogudgang. Signalet styrer en frekvensomformer, og det forudsættes, at motoren kører uden slip. 10V svarer til 3000 omdr./min. 0V svarer til standset motor. Det ønskede omdrejningstal angives i MW200.

```
FB 251
+-----+
!      RLG:AA      !
MW 200  --! XE      FEH !-- M 255.5
+128    --! BG      BU  !-- A 4.2
2,0     --! KNKT     !
+3000   --! OGR      !
+0       --! UGR      !
+-----+
```

## Og som instruktionsliste:

```
NETZWERK 2
0018      :SPA FB251
001A NAME :RLG:AA
001C XE   :   MW200
001E BG   :   KF+128
0020 KNKT :   KY2,0
0022 OGR  :   KF+3000
0024 UGR  :   KF+0
0026 FEH  :   M 255.5
0028 BU   :   A 4.2
002A      :***
NETZWERK 3
002C      :AWL
002E      :BE
```

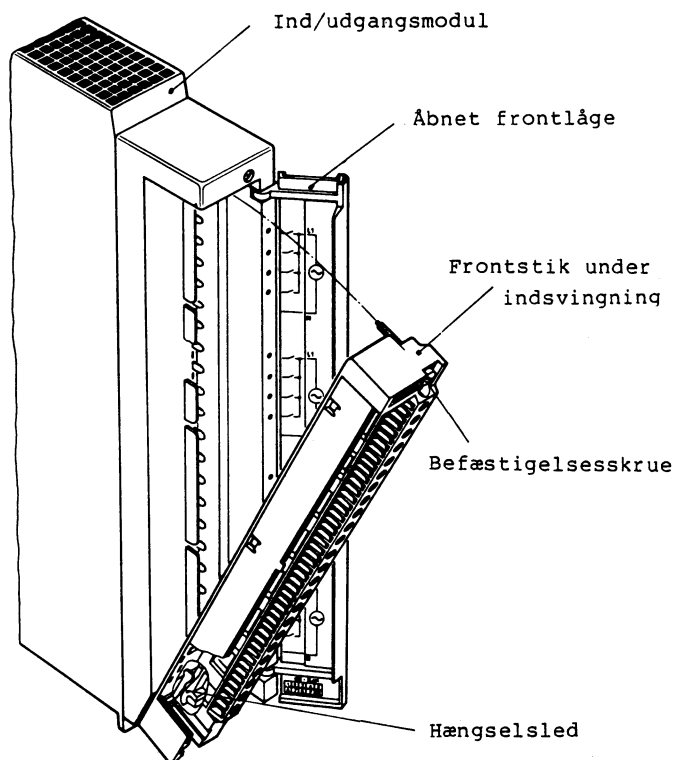
## 2.7 Frontstik

Der kan anvendes frontstik til tilslutning af digitale og analoge ind- og udgangsmoduler. Frontstik leveres i 2 udførelser med skruetilslutning eller med crimptilslutning.

Frontstikket sættes på hængsleddet nederst på et modul, svinges ind på plads, og fastspændes med skruen øverst.

Ved ledningstilslutningen skal man være opmærksom på forbindelsesskemaet på indersiden af frontlågen.

Frontstikket kan monteres såvel før som efter, det er sat på plads. Til trækafastning leveres sammen med frontstikket en kabelbinder, som monteres nederst på frontstikket.



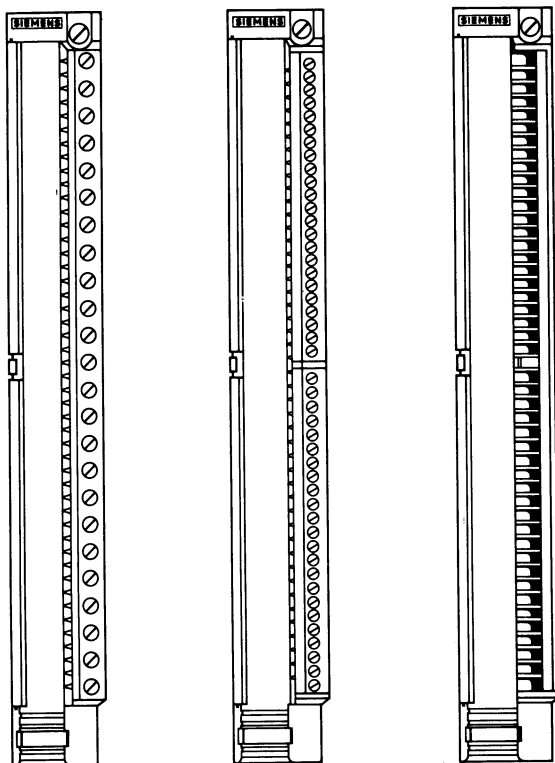
Udførelse til  
skruetilslutning

Udførelse til  
crimptilslutning

24 polet

46 polet

Max. 46 polet.



Skema 2.39: Montage af frontstik

Det er muligt at tilslutte følgende ledertværsnit:

1) mangekoret ledning med tykke:

0,75 til 1,5mm<sup>2</sup>

2) mangekoret ledning med tykke:

0,5 til 1,5mm<sup>2</sup>

Skema 2.38: 3 typer frontstik - set forfra.

## 2.9 Udvidelsesskinner og koblingsmoduler

Hvis der ikke er tilstrækkeligt plads til ind- og udgangsmoduler på grundenhedens skinne, er der mulighed for at tilslutte een eller flere udvidelsesenheder. Afhængigt af behov og ønsker er der 2 muligheder for bæreskinner til udvidelsesenheder:

Bæreskinne til udvidelsesenhed ER701-1

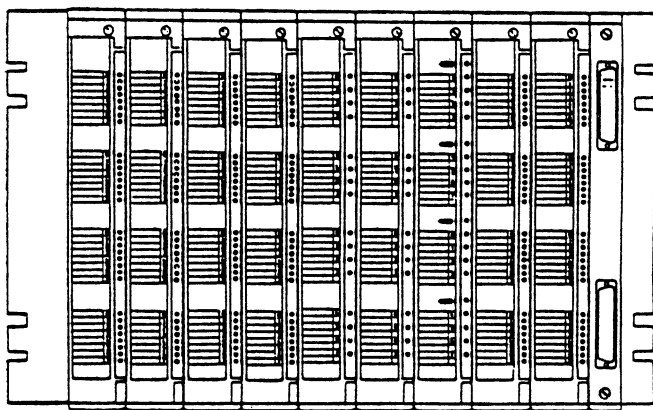
Bæreskinne til udvidelsesenhed ER701-2

Til forbindelse mellem grundenheden og udvidelsesenheder er der følgende muligheder:

Koblingsmodul IM 305

Koblingsmodul IM 306

Bæreskinne til udvidelsesenheden består af en bæreprøfil af aluminium til mekanisk befæstelse af moduler og et eller 2 bussystemer til elektrisk forbindelse af modulerne.



Skema 2.42: Udvidelsesenhed 701

### 2.9.1 Bæreskinner til udvidelsesenhed type 1: ER701-1

Udvidelsesenhed type 1 er beregnet til montering i nærheden af centralenheden og tilslutning til alle typer centralenheder (centralopbygning). Bæreskinne ER701-1 har 9 stikpladser til indgangs- og udgangsmoduler (digitale og analoge) og 1 stikplads til koblingsmodul IM 305 eller IM 306. Strømforsyning til udvidelsesenheden sker over koblingsmodulet. Der kan maksimalt tilsluttes 3 udvidelsesenheder på en centralenhed eller på en udvidelsesenhed ER2.

Bestykningsmuligheder på bæreskinne ER701-1:  
Se katalog ST52.3.

### 2.9.2 Bæreskinne for udvidelsesenhed type 2: ER701-2

Udvidelsesenhed type 2 er velegnet til tilslutning til en grundenhed type 2 med nær- eller fjernkobling. Bæreskinne kan bestykes med en strømforsyning, indgangs- og udgangsmoduler (digitale og analoge), teknologimoduler, kommunikationsmoduler og koblingsmoduler til grundenhed type IM 305 såvel som koblingsmoduler til udvidelsesenheder type IM 306. Derved er det muligt at tilslutte op til 3 udvidelsesenheder type 1 på en udvidelsesenhed type 2. Via koblingsmoduler AS 310 og AS 311 kan udvidelsesenhed type 2 også tilsluttes PLC-udstyr af typerne 110 S/B, 130 W, 135 U, 150 A, K og S.

Bestykningsmuligheder på bæreskinne type 701-2:  
Se katalog ST52.3.

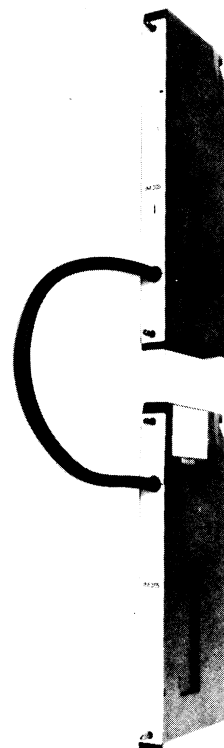
### 2.9.4 Koblingsmoduler

Koblingsmoduler er enheder til at forbinde grundenhed med udvidelsesenhed eller udvidelsesenhed med yderligere en udvidelsesenhed.

#### Koblingsmodul 6ES5 305 – 7LA11

#### Koblingsmodul 6ES5 305 – 7LB11

Koblingsmodul IM 305 er beregnet til forbindelse fra en grundenhed type 0, 1, 2 eller 3 til en udvidelsesenhed type 1 (monteret oven over grundenheden). Koblingsmodulet IM 305 forsyner udvidelsesenheden med forsyningsspænding og samtlige interne signaler. Ved anvendelse af IM 305 bliver modulerne på såvel grundenhed som udvidelsesenhed stikplads-adresseret (se adressering). IM 305 består af 2 koblingsmoduler med fastmonteret kabel på 0,5 m/1,5 m imellem.



Skema 2.45:  
Koblingsmodul IM 305

# Koblingsmodul 6ES5 306 – 7LA11

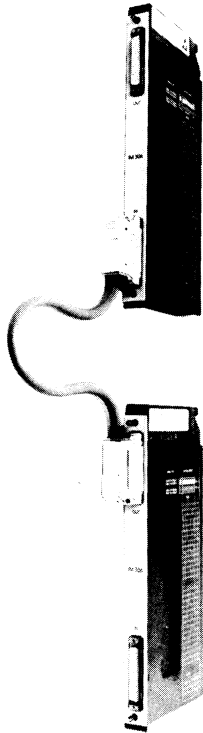
Koblingsmodul IM 306 er beregnet til tilslutning af op til 3 udvidelsesenheder type EG 1 til en grundenhed type 0, 1, 2 eller 3 til tilslutning af maksimalt 3 udvidelsesenheder type 1 på en udvidelsesenhed type 2 eller 3 i centralopbygning. Den kan altså anvendes på såvel grundenhed som udvidelsesenhed.

Modulet udfører følgende funktioner:

Forbinder grundenhedens bus til udvidelsesenhedens bus, forsyning af udvidelsesenheden med 5V spænding og udfører den variable stikplads-adressering for modulerne på grundenheden og på udvidelsesenheden. Den faste stikpladsadressering bliver ugyldig, og man kan i stedet valgfrit indstille stikpladsernes begyndelsesadresser på omskifterpanelet på koblingsmodulet (se afsnittet om adressering).

Den elektriske forbindelse mellem koblingsmodulerne IM 306 på grundenheden og på udvidelsesenheden sker ved hjælp af forbindelseskabel 705. Frontstikkens kodering på IM 306 svarer til koderingen på kommunikationsmodulerne AS 300/AS 312. Afstanden mellem centralenhed og den sidste udvidelsesenhed må maksimalt være 2,5 m. Afslutningsstik er ikke nødvendigt.

Forbindelseskabel:



Skema 2.46:  
Koblingsmodul IM 306

## 2.10 Forbindelsesmuligheder mellem grundenhed og udvidelsesenhed

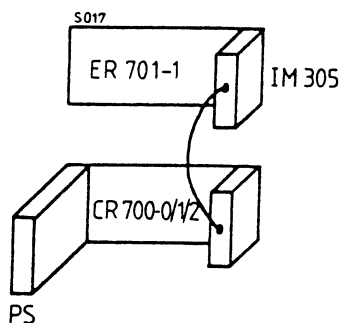
### 2.10.1 Centralopbygning med koblingsmodul IM 305

Tilslutning af maksimalt 1 udvidelsesenhed

Kabellængde 0,5m

Fast stikpladsadressering på grundenhed og udvidelsesenhed.

Maksimal strømbelastning: 1 A



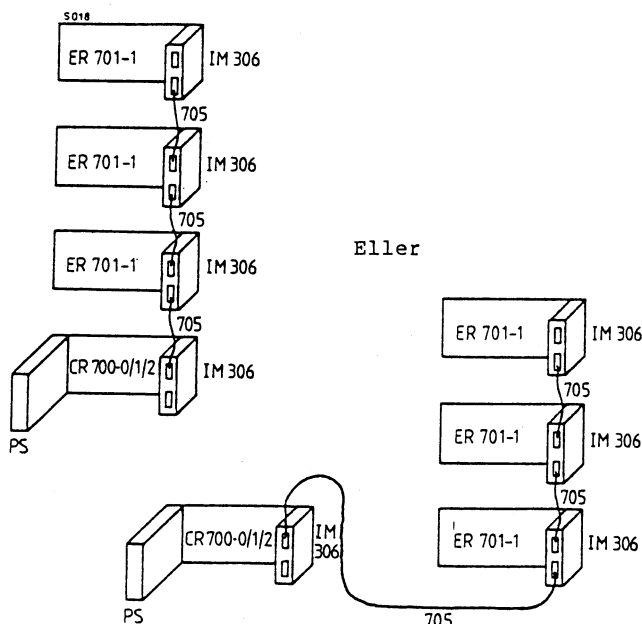
### 2.10.2 Central opbygning med koblingsmodul IM 306

Tilslutning af maksimalt 3 udvidelsesenheder

Kabellængde fra grundenhed til sidste udvidelsesenhed max. 2,5m

Variabel stikpladsadressering på grundenhed og udvidelsesenheder.

Maksimal strømbelastning: 2A  
(Udvidelsesenheder med den største strømbelastning bør placeres tættest ved grundenheden).



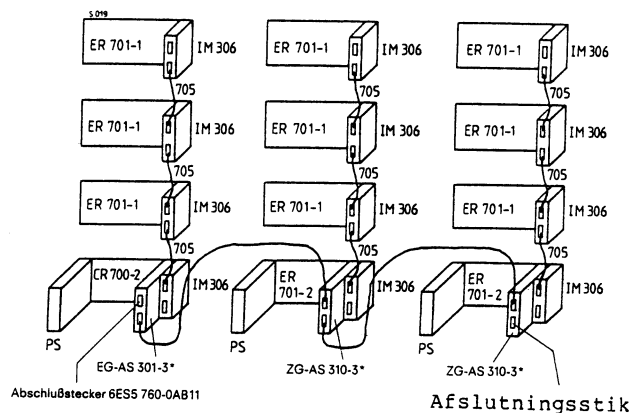
### 2.10.3 Decentral opbygning med symmetrisk koblingsmodul AS 301/AS 310

AS 301 og AS 310 skal monteres i adaptionskassette

På et koblingsmodul AS 301-3 kan maksimalt tilsluttes 2 stk. koblingsmodul AS 310-3

Samlet kabellængde fra grundenhed til sidste koblingsmodul 310-3 er maksimalt 200m, ellers er kabellængder som til centralopbygning gældende.

På alle enheder skal bruges et koblingsmodul IM 306 til stikpladsadresseringen.



\* I adaptionskassette

6ES5 760-0AA11

NB: Ovennævnte principskitse er også gældende for nye typer koblingsmoduler IM 304/IM 314, hvis samlede kabellængde kan være op til 600 m.

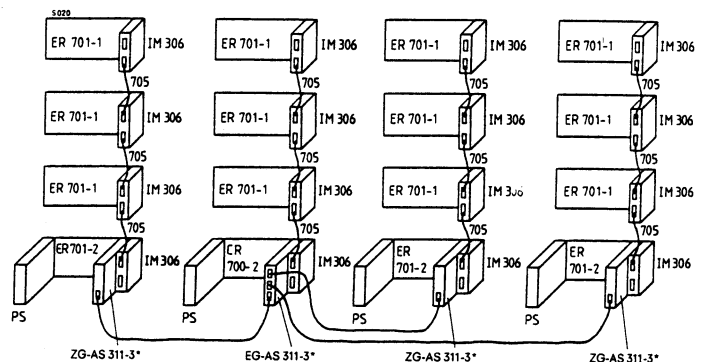
### 2.10.4 Decentral opbygning med serielt koblingsmodul AS 302/AS 311

Koblingsmodulerne AS 311-3 og AS 302-3 monteres i adaptionskassetter

På et koblingsmodul AS 302-3 kan maksimalt tilsluttes 3 stk. udvidelsesenheder med koblingsmodul AS 311-3

Kabellængde mellem AS 302 og AS 311 er maksimalt 1000m

På alle enheder skal anvendes et koblingsmodul IM 306 for stikpladsadressering.



\* I adaptionskassette

## 2.105 Yderligere forbindelsesmuligheder

Grundenheder og udvidelsesenheder i 115U-systemet kan også kobles sammen med andre systemer af SIMA-TIC S5-familien:

S5 110A  
S5 110S/B  
S5 130A/K  
S5 130W/B  
S5 150A/K  
S5 135U  
S5 150S

Derved bliver følgende konfigurationer mulige:

Kopplingsart	Zentralgerät	Anschaltung im Zentralgerät	Erweiterungs- gerät	Anschaltung im Erweiterungsgerät	Verbindungskabel
Zentral bis max. 2,5 m asymmetrisch	130 A	AS 300-5AA12	ER 701-1**	IM 306-7	705-1
	130 K	AS 300-5LB11	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
	130 W/B	AS 300-5LB11	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
	135 U	AS 300-5LB11	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
	150 A	AS 300-5AA12	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
	150 K	AS 300-5LB11	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
	150 S	AS 300-5LB11	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
	150 U	AS 300-5LB11	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
	110 S/B	IM 300-5LA11	ER 701-1**	IM 306-7	705-0
Dezentral bis max. 200 m symmetrisch	130 A	AS 301-5AA12	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
	130 K	AS 301-3AB13	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
	130 W/B	AS 301-3AB13	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
	135 U	AS 301-3AB13	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
	150 A	AS 301-5AA12	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
	150 K	AS 301-3AB13	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
	150 S	AS 301-3AB13	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
	150 U	AS 301-3AB13	ER 701-2	AS 310-3AB11*	721
Dezentral bis max. 1 km seriell	115 U (ZG2)	AS 302-3KA11*	110 A	AS 311-7AA11	723
	110 S/B	AS 302-3KA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	130 A	AS 302-5AA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	130 K	AS 302-3KA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	130 W/B	AS 302-3KA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	135 U	AS 302-3KA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	150 A***	AS 302-5AA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	150 K***	AS 302-3KA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	150 S***	AS 302-3KA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723
	150 U***	AS 302-3KA11	ER 701-2	AS 311-3KA11*	723

\* I adaptionsskassette

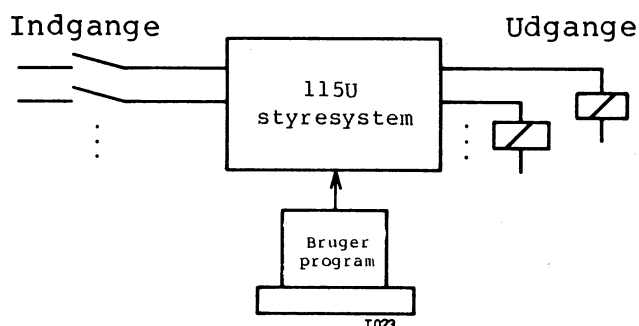
\*\* I stedet for en ER 701-1 kan også anvendes ER 701-2 uden strømforsyning

# 3. Arbejds måder

## 3.1 Cyklisk programbearbejdning

Styreenheden i CPU'en sørger for cyklisk at spørge indgangsmodulene om signalstatus på de enkelte indgange. CPU'en forarbejder disse signaler i henhold til brugerprogrammet. De logiske resultater af denne programbearbejdning bliver videregivet til signalmodtagerne over udgangsmodulene.

Brugerprogrammet kan betragtes som en sekvens sammensat af enkeltinstruktioner.

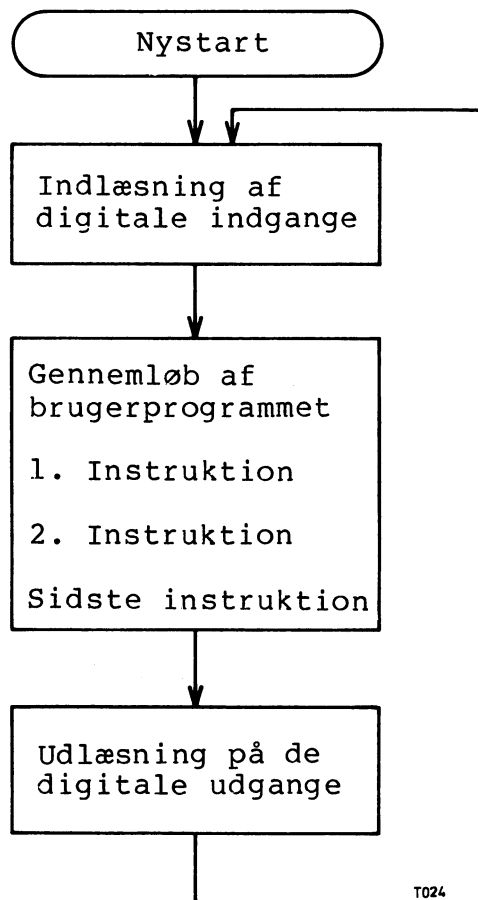


Skema 3.1: PLC 115U, en logisk programmerbar styring

Ved begyndelse af en programcyklus bliver de digitale indgange aflæst og overført til et procesbillede af indgangene.

Procesbilledet er et internt mellem-lager, som husker de logiske tilstande for ind- og udgange. Brugerprogrammet bearbejder instruktion for instruktion. Instruktioner som direkte spørger på en indgang henholdsvis har indflydelse på en udgang, bliver altid bearbejdet udfra procesbilledet (undtagelse: instruktioner som direkte bearbejder periferien, f.eks. LPW, LPB, TPW, TPB). Under programbearbejdningen bliver de logiske resultater, som har indflydelse på udgangene, lagt i et mellem-lager, udgangenes procesbillede. Ved slutningen af en programcyklus bliver processbilledet til udgangene udlæst på de digitale udgange.

I driftarten "RUN" bearbejdes programmet cyklisk efter denne metode.

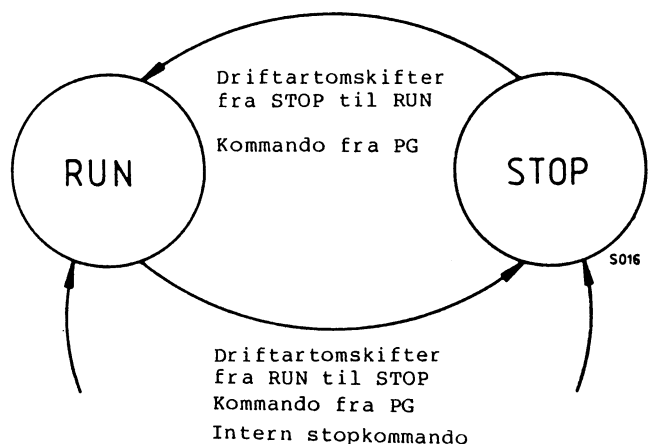


Skema 3.2: Skematisk fremstilling af den cykliske programbearbejdning

## 3.2 Driftsarter

### 3.2.1 Driftsartsskift

115U kender to driftarter:  
RUN og STOP.



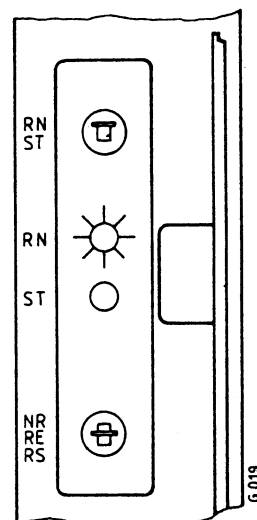
Ved spændingstilslutning, når den var i RUN ved afbrydelsen

Ved spændingstilslutning, når den var i STOP ved afbrydelsen

### 3.2.2 RUN

I driftarten RUN bliver brugerprogrammet bearbejdet cyklisk. De i programmet startede timere løber. Ind- og udgangene er frigivet.

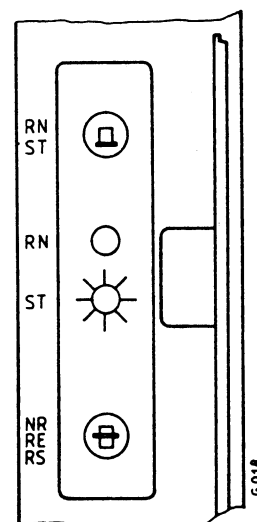
Grøn lysdiode lyser



### 3.2.3 STOP

I driftarten STOP bliver brugerprogrammet ikke bearbejdet. De aktuelle værdier for tider, tællere, mærkere og procesbilledet ved overgangen til STOP bibeholdes. Udgangsmødulerne spærres, og alle udgange går på 0.

Rød lysdiode lyser.



## 3.3 Opstartsforhold

### 3.3.1 Opstart fra STOP

Når PLC'en startes enten ved skift på driftartsskifteren eller fra en kommando fra programmeringsenheden, udfører operativsystemet følgende nystartsprocedure:

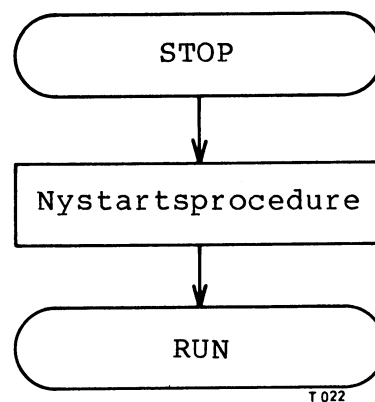
Procesbilledet slettes

Digitale udgange aktiveres med 0-signal

Bestykningen med ind- og udgangsmoduler bliver aflæst og husket

Programlagermodulet bliver afprøvet

Adresselisten til brugerprogrammet opbygges



### 3.3.2 Opstart ved spændingstilslutning

Nystartsproceduren forløber som ved opstart fra STOP. Derudover bliver batteri, lagermoduler og tilstand før spændingsafbrydelsen registreret.

	Battere	Modul	Zustand vor Netzaus	Remanenz eingestellt	Zustand nach Anlauf
Netzein	i.O.	*	RUN	*	RUN
			STOP	*	STOP
nicht i.O.		RAM	*	*	STOP
		EEPROM	*	ja	STOP
				nein	RUN

\* Uden betydning

### 3.3.3 Remanens

Remanens indstilles på funktionsomskifteren på CPU'ens betjeningsfelt. Ved indstillet remanens beholder halvdelen af merkerne, tiderne og tællerne deres værdi ved opstart efter en netspændingsafbrydelse eller ved overgang fra STOP til RUN.

Forudsætning: Ved opstart efter netspændingsafbrydelse skal der være batteri i strømforsyningen.

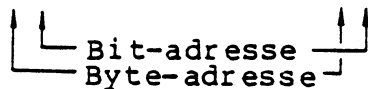
Bemærk: Går batterispændingen under netspændingssvigt for langt ned, og PLC'en er indstillet på remanens, vil den gå i STOP-tilstand.

	Merker	Zeiten	Zähler
Schalterstellung RE (remanent)	M 0.0 bis M 127.7 remanent	T 0 bis T 63 remanent	Z 0 bis Z 63 remanent
	M 128.0 bis M 255.7 nicht remanent	T 64 bis T 127 nicht remanent	Z 64 bis Z 127 nicht remanent
Schalterstellung NR (nicht remanent)	keine remanenten Merker	keine remanenten Zeiten	keine remanenten Zähler

## 3.4 Adressering

Ind- og udgangsmodule (digitale og analoge) bliver af STEP-5-programmet adspurgt på deres respektive adresser. Adressen på ind- eller udgangsmodulet er en parameterdel af en STEP-5-instruktion (se programmeringssprog 4.1).

Eksempel: E 10.0 eller A 24.7



115U giver 2 muligheder for at tilordne adresserne på ind- og udgangsmodule til programmet:

Fast stikpladsadressering

Variabel stikpladsadressering

### 3.4.1 Fast stikpladsadressering

115U arbejder med fast stikpladsadressering, når den er uden koblingsmoduler eller med koblingsmodul IM 305.

På hvert stikpladsnummer kan man spørge maksimalt 32 digitale ind/udgange (= 4 byte). Ved anvendelse af moduler med kun 16 ind- eller udgange bliver disse nummereret, de laveste adresser og de højeste adresser går derved tabt.

Analogmoduler kan ved fast stikpladsadressering kun monteres på stikpladserne 0, 1, 2 og 3. På hver af disse stikpladser kan bearbejdes 16 analoge ind/analoge udgangskanaler (= 32 byte). Monteres moduler med kun 8 kanaler kan disse bearbejdes med de 16 laveste adresser, og de 16 højeste adresser går dermed tabt.

Ind- og udgange kan ikke have den samme adresse. Når man har adresseret et indgangsmodule, tabes muligheden for adressering af udgangsmodule med samme adresser. Anvendes et analogmodule, mister man også muligheden for den samme adressering til digitalmoduler.

## Bestrykningseksempel

PS	CPU	DE	DA	AE	AA	DE	DE	DA
		32	16	16	8	16	32	32

Adresser

E0.0	- 3.7
A4.0	- 5.7
PW192	- 222
PW224	- 238
E16.0	- 17.7
E20.0	- 23.7
A24.0	- 27.7

Stikpladsnum-  
mer på CR0

PS	CPU	0	1	2	3	IM

Ind- og ud-  
gangsadresser  
(digitale)

0.0 ... 3.7
4.0 ... 7.7
8.0 ... 11.7
12.0 ... 15.7

Ind- og ud-  
gangsadresser  
(analoge)

128 ... 159
160 ... 191
192 ... 223
224 ... 255

Skema 3.4: Angivelse af ind- og udgangsadresser på stikpladsnumrene ved fast stikpladsadressering på grundenhed type 0

Stikplads  
numre  
på CR1/CR2

PS	CPU	0	1	2	3	4	5	6	IM

Ind- og ud-  
gangsadresser  
(digitale)

0.0 ... 3.7
4.0 ... 7.7
8.0 ... 11.7
12.0 ... 15.7
16.0 ... 19.7
20.0 ... 23.7
24.0 ... 27.7

Ind- og ud-  
gangsadresser  
(analoge)

128 ... 159
160 ... 191
192 ... 223
224 ... 255
Keine Analogbau- gruppen steckbar

Skema 3.5: Angivelse af ind- og udgangsadresser på stikpladsnumrene ved fast stikpladsadressering på grundenhed 1/2

Stikpladsnum-  
re på EGI

0	1	2	3	4	5	6	7	8	IM

Ind- og ud-  
gangsadresser  
(digitale)

28.0...31.7	32.0...35.7	36.0...39.7	40.0...43.7	44.0...47.7	48.0...51.7	52.0...55.7	56.0...59.7	60.0...63.7
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Ind- og ud-  
gangsadresser  
(analoge)

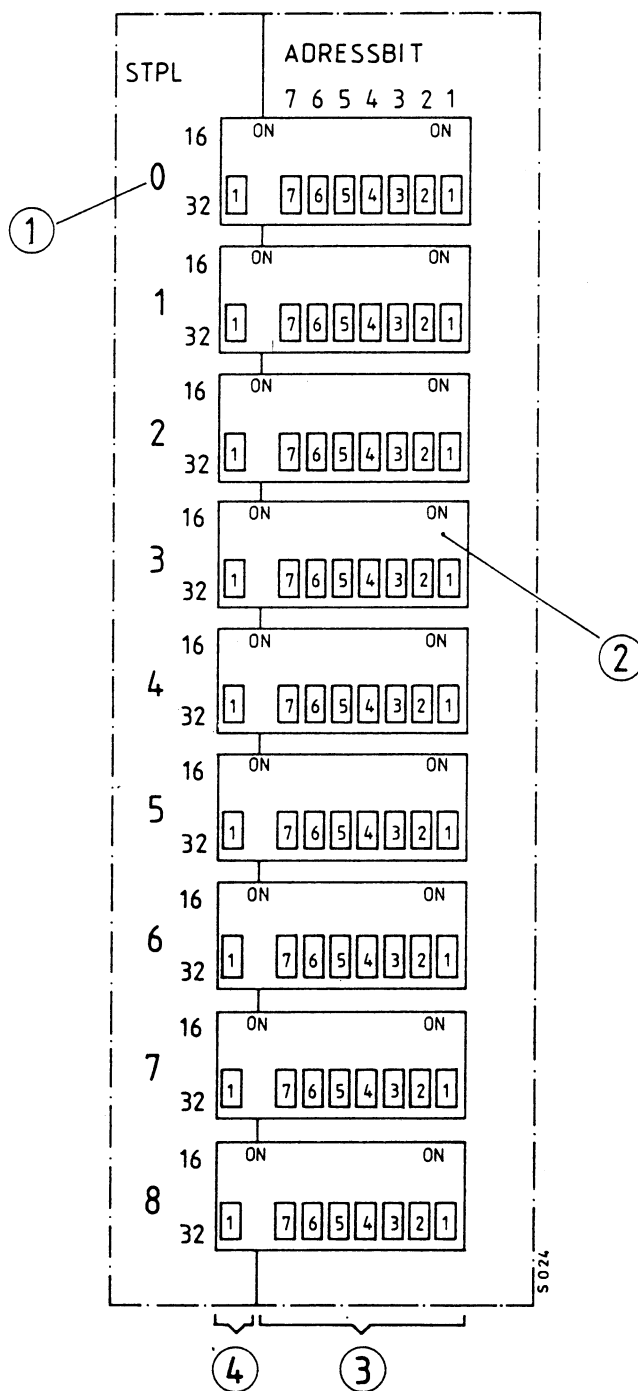
Montering af analoge moduler ikke  
muligt.

Skema 3.6: Angivelse af ind- og udgangsadresser på stikpladsnumrene ved fast stikpladsadressering på udvidelsesenhed med koblingsmodul IM 305

## 34.2 Variabel stikpladsadressering

På 115U kan man også udnytte, at man kan adressere stikpladserne vilkårligt. Dette er muligt, når man på samtlige bæreskiner anvender koblingsmodul IM 306. Adresseringsfeltet på IM 306 består af en omskiftergruppe for hver stikplads. Ved hjælp af omskifterne angives den laveste byte-adresse på de enkelte stikpladser.

- 1: Stikpladsnummer
- 2: Skydeomskifter
- 3: Adresseringsomskiftere
- 4: Omskiftere for høj/lav byte



Skema 3.7: Adresseringsfelt på koblingsmodul IM 306

# Fremgangsmåde

1. Enhver stikplads kan bestykkes med moduler med 32 eller 16 digitale ind/udgange henholdsvis 16 eller 8 analoge ind-/udgangs-kanaler. Med adresseringsomskifteren (3) indstilles den laveste adresse på modulet på den pågældende stikplads. Adresseringen af de følgende ind/udgange på samme modul sker i fortløbende række.

På 115U kan følgende adresser indstilles:

Adressen für Digitalbaugr.	Adressenschalter							
	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0 = OFF 1 = ON
2	0	0	0	0	0	0	1	
4	0	0	0	0	0	1	0	
6	0	0	0	0	0	1	1	
8	0	0	0	0	1	0	0	
10	0	0	0	0	1	0	1	
12	0	0	0	0	1	1	0	
14	0	0	0	0	1	1	1	
16	0	0	0	1	0	0	0	
18	0	0	0	1	0	0	1	
20	0	0	0	1	0	1	0	
22	0	0	0	1	0	1	1	
24	0	0	0	1	1	0	0	
26	0	0	0	1	1	0	1	
28	0	0	0	1	1	1	0	
30	0	0	0	1	1	1	1	
32	0	0	1	0	0	0	0	
34	0	0	1	0	0	0	1	
36	0	0	1	0	0	1	0	
38	0	0	1	0	0	1	1	
40	0	0	1	0	1	0	0	
42	0	0	1	0	1	0	1	
44	0	0	1	0	1	1	0	
46	0	0	1	0	1	1	1	
48	0	0	1	1	0	0	0	
50	0	0	1	1	0	0	1	
52	0	0	1	1	0	1	0	
54	0	0	1	1	0	1	1	
56	0	0	1	1	1	0	0	
58	0	0	1	1	1	0	1	
60	0	0	1	1	1	1	0	
62	0	0	1	1	1	1	1	
Adressen für Analogbaugr.	Adressenschalter							
	7	6	5	4	3	2	1	
128	1	0	0	0	0	0	0	
144	1	0	0	1	0	0	0	
160	1	0	1	0	0	0	0	
176	1	0	1	1	0	0	0	
192	1	1	0	0	0	0	0	
208	1	1	0	1	0	0	0	
224	1	1	1	0	0	0	0	
240	1	1	1	1	0	0	0	

Skema 3.8: Indstilling af adresser med variabel stikpladsadressering

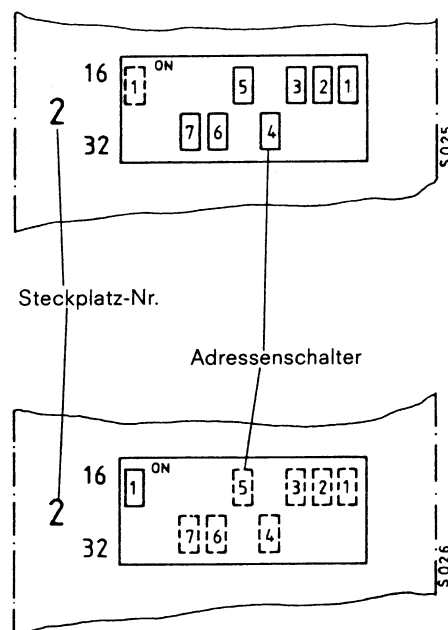
2. Ved bestemmelse af begyndelsesadressen, skal man være opmærksom på, at digitalmoduler med 32 ind/udgange (=4 byte) kun kan adresseres med en adresse som er delelig med 4. Digitalmoduler med 16 ind/udgange (= 2 byte) kan adresseres med adresse som er delelig med 2. Analogmoduler med 16 indgangskanaler (32 byte) kan gives begyndelsesadresserne 128, 160, 192 og 224, mens analog moduler med 8 ind/udgangskanaler (= 16 byte) kan gives begyndelsesadresserne 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224 og 240.
3. For ikke at spille nogle adresser skal man samtidig med omskifteren (4) indstille antallet af ind- og udgange pr. stikplads, d.v.s. angive om et modul har 32 eller 16 digitale ind/udgange henholdsvis 16 eller 8 analoge ind/udgangskanaler.

Modul	Antal I/O	Kanaler	Omskifterstilling (4)
Digitale ind/udg.	16		16 (øverst)
Digitale ind/udg.	32		32 (nederst)
Analoge ind/udg.		8	16 (øverst)
Analoge ind/udg.		16	32 (nederst)

## Eksempel:

På stikplads 2 skal et indgangsmodul med 16 indgange adresseres med begyndelsesadressen 46.

1. Adresseringsomskifterene stilles som angivet på skema 3 pkt. 8 og omskifteren (4) stilles på 16.
2. Undersøg om begyndelsesadressen er delelig med 2,
 
$$46: 2 = 23, \text{ rest } 0$$
3. Omskifter (4) i stilling 16



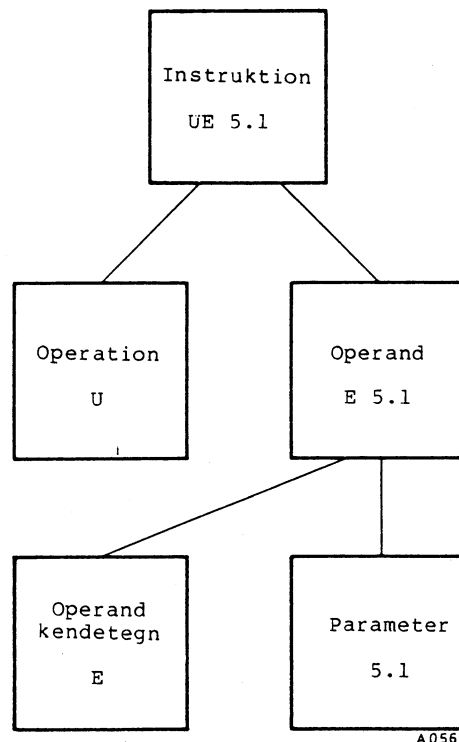
# 4. Programmeringsinstruktion

## 4.1 Programmeringssproget STEP-5

De forskellige styringsopgaver, som 115U kan udføre, bliver som i andre PLC'er af familien SIMATIC S5 formuleret ved hjælp af programmeringssproget STEP-5.

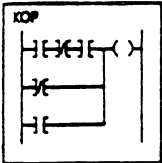
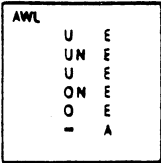
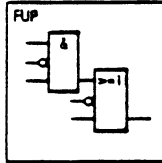
Programmeringssprogets operationsomfang omfatter såvel binær logik som komplekse digitale funktioner.

Den mindste enhed, som angives i STEP-5, er en enkelt instruktion. En instruktion bruger - med meget få undtagelser - et ord (2 bytes) i programlageret. En instruktion er en arbejdsordre til 115U. Opbygningen af en STEP-5 instruktion er vist i skema 4 pkt. 1.



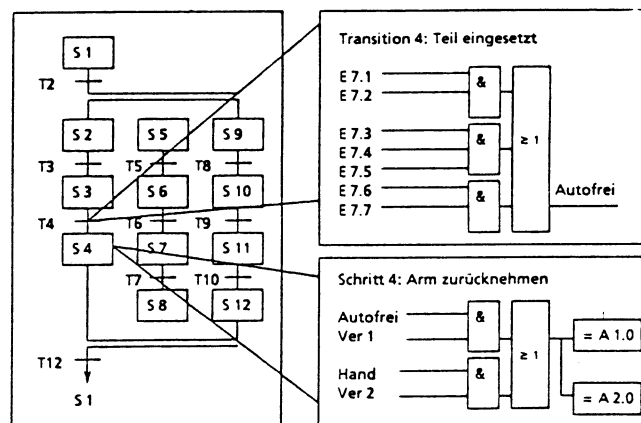
Skema 4.1: Opbygning af en STEP-5 instruktion

Brugerprogrammet kan indlæses i tre forskellige former: Kontaktplan (KOP), funktionsplan (FUP) og Instruktionsliste (AWL). Ved iagttagelse af bestemte programmeringsregler (se kapitlet "Regler for kompatibilitet mellem KOP, FUP og AWL"), kan programmeringsenhederne PG670 og PG675 oversætte brugerprogrammet fra een form til en anden. Med programmeringsenhederne PG605U og PG615U kan programmet indlæses/ udlæses i AWL.

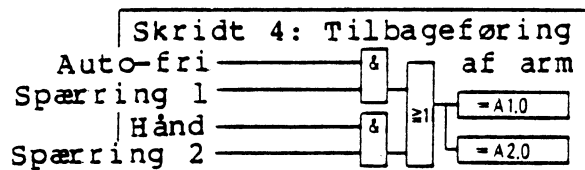
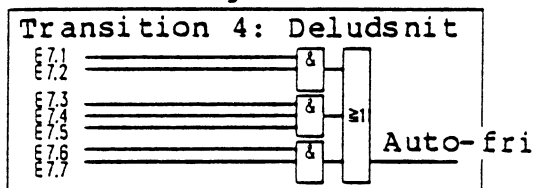
Kontaktplan	Instruktionsliste	Funktionsplan
Programmeres som nøgleskema med grafiske symboler 	Programmeres med memo-tekniske forkortelser for funktionsbetegnelser 	Programmeres med grafiske symboler 

Skema 4.2: Programmeringssproget STEP-5 i tre former.

Udover de tre nævnte fremstillingsformer i STEP-5-sproget findes der yderligere et "Programmeringssprog". Det hedder GRAPH-5 og ligger på en diskette som anvendes i forbindelse med PG675. Det er et programmeringssprog til grafisk programmering af sekvensstyringer. Det giver endnu bedre faciliteter under programmerings-, idriftsætnings-, test- og dokumentationsfasen. Et eksempel på en sådan sekvensstyring er vist i skema 4.3.



### Skridtbetingelser



### Logik med aflåsning

Skema 4.3: Oversigtsskema og detail-skema i en sekvensstyring.

# 4.2 Programstruktur

## 4.2.1 Struktureret programmering

Et brugerprogram bør af hensyn til overskuelighed og enkel programmering opdeles i teknologisk adskilte programdele.

Programmering af brugerprogrammet sker derfor i forskellige software- blokke.

Programblokkene PB indeholder opbygningen af brugerprogrammet i henhold til teknologiske synspunkter.

Datablokkene DB indeholder data, som der bliver spurgt på, eller som ændres under bearbejdning af brugerprogrammet. Dette kan være f.eks. tællerværdier, vilkårlige bit-mønstre eller alfanumeriske tegn.

Funktionsblokkene FB indeholder programafsnit, som man ofte anvender under programafviklingen, hovedsagelig mere komplekse funktioner. Til programmering af funktionsblokke står der et udvidet operationsomfang til rådighed.

Skridtblokkene SB er beregnet til programmering af sekvenskæder.

Organisationsblokkene OB fastlægger strukturen til afvikling af brugerprogrammet.

Programbearbejdning:

Under det cykliske gennemløb af brugerprogrammet bliver blokkene bearbejdet i den rækkefølge som er fastlagt i OB 1.

Bemærk: Under en instruktion i OB 1 kan man maksimalt bearbejde 16 blokke, før man vender tilbage til OB 1.

## 4.2.2 Bloktyper

115U kan bearbejde følgende blokke:

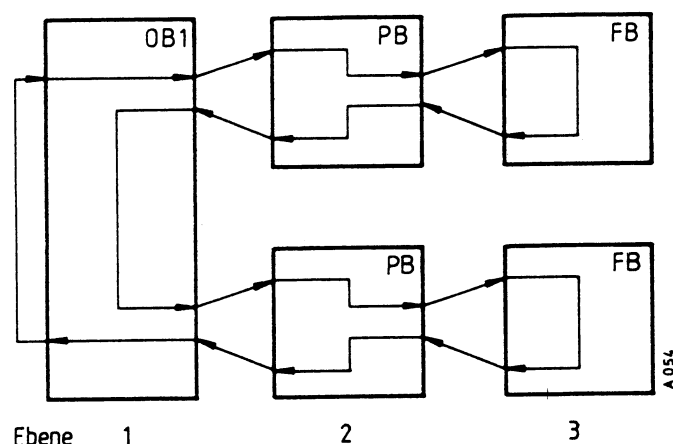
Programblokke PB 0 til PB 255

Datablokke DB 0 til DB 255

Funktionsblokke FB 0 til FB 255

Skridtblokke SB 0 til SB 255

Organisationsblokke OB 1, OB 2, OB 3, OB 21, OB 22, OB 31 og OB 34



Skema 4.4: Skematisk fremstilling af den cykliske bearbejdning.

## 4.2.2.1 Programblokke

### Programmering af programblokke

Programmeringen af en programblok (PB) begynder med angivelse af et programblok-nummer mellem 0 og 255 (Eksempel: PB 25). Derefter følger det egentlige styreprogram som afsluttes med instruktionen "BE".

En programblok kan inclusive "BE" indeholde maksimalt 255 netværk, hver med op til 256 instruktioner (skema 4.5). Hovedet på programblokken, som programmeringsudstyret automatisk genererer, bruger yderligere 5 ord i programlageret.

En programblok skal altid indeholde et afsluttet programforløb.

### Opkald af programblokke

Ved opkald af programblokke bliver disse frigivet til bearbejdning (skema 4.6). Disse blokopkald kan programmeres i organisations-, program- eller funktionsblokke. Dette kan sammenlignes med "spring til et underprogram" og det kan ske såvel ubetinget (SPA PBX) som betinget (SPB PBX).

Efter instruktionen "BE" springes tilbage til den blok, som man kom fra. Både efter et blok-opkald og efter "BE" kan en logik ikke yderligere bearbejdes.

### Ubetinget (absolut) opkald:

Den angivne programblok bliver bearbejdet uafhængigt af en foran liggende logik.

### Betinget opkald:

Den pågældende programblok bliver bearbejdet afhængigt af den foran liggende logik.

## 4.2.2.2 Datablokke

### Programmering af datablokke

I datablokke (DB) bliver de data lagrede, som er krævet i brugerprogrammet.

Disse data kan være:

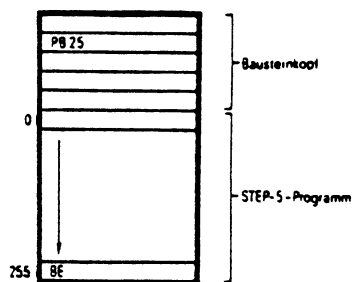
Et vilkårligt Bit-mønstre; f.eks. for en anlægstilstand

Tal (Hexa, dual, decimal); f.eks. for tidsværdier, regneresultater

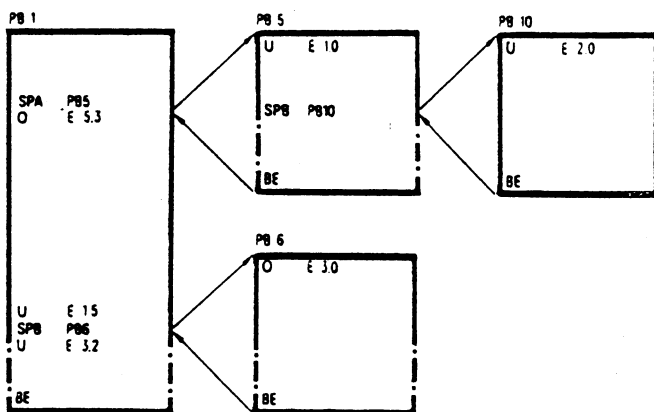
Alfanumeriske tegn; f.eks. tekstlinier

Datablokke er opbygget som programblokke. Programmeringen begynder med en angivelse af et datablok-nummer mellem 1 og 255 (eksempel: DB 25). Hver datablok kan bestå af indtil 256 dataord (16 Bit) (skema 4.7). Indlæsning af data skal ske i rækkefølge begyndende med dataord 0 (DW 0). Dataord 0 bør dog ikke anvendes af brugeren, idet det i forbindelse med bestemte funktionsblokke er reserveret som mellemlager.

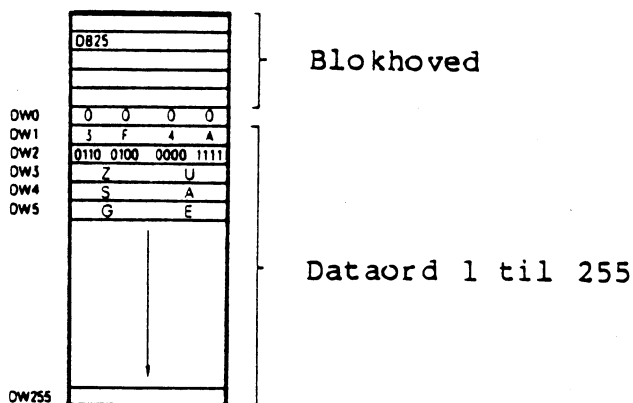
Pr. dataord bliver der brugt et lagerord i programlageret. Yderligere bliver der på hver datablok genereret et blokhoved af programmeringsudstyret, og det belægger yderligere 5 ord i programlageret.



Skema 4.5: Opbygning af en programblok



Skema 4.6: Opkald af en blok, som udløses af bearbejdning af en programblok



Skema 4.7: Opbygning af en datablok

## Opkald af datablokke

Opkald af datablokke (DB) kan kun ske ubetinget. Opkaldet forbliver gyldigt indtil et nyt opkald sker.

Et opkald af en datablok kan programmeres i en programblok, i en funktionsblok eller i en organisationsblok

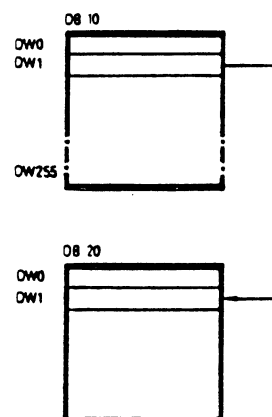
## Eksempel:

Indholdet i dataord 1 i datablok 10 skal overføres til dataord 1 i datablok 20 (skema 4.8).

```

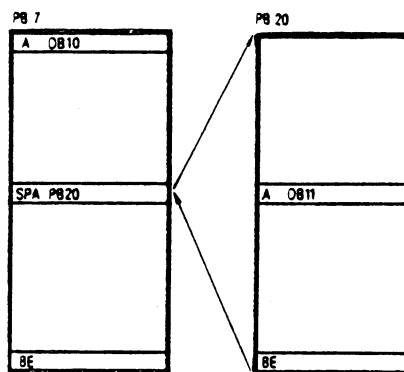
:A   DB 10
:L   DW1
:A   DB 20
:T   DW1

```



Skema 4.8: Opkald af en datablok

Såfremt man arbejder i en programblok, hvor man allerede har etableret forbindelse til en datablok, og springer videre til en ny programblok og kalder en ny datablok, så er den nyopkaldte datablok kun gyldig i forbindelse med afvikling af den sidst kaldte programblok. Efter spring tilbage til den oprindelige programblok er den først opkaldte datablok atter gyldig (skema 4.9).



Skema 4.9: Opkald af en datablok inde i et opkald til en anden datablok.

## Eksempel:

I programblok 7 opkaldes datablok 10. I den følgende bearbejdning bliver data fra denne datablok bearbejdet.

Efter opkaldet bliver programblok 20 bearbejdet. Datablok 10 er dog gyldig som før. Først ved opkald til datablok 11 bliver dataområdet ændret. Indtil slutningen af programblok 20 er kun datablok 11 gyldig.

Efter spring tilbage til programblok 7 er datablok 10 igen gyldig.

## 4.2.2.3 Funktionsblokke

### Alment

Funktionsblokke er på lige fod med f.eks. programblokke, dele af brugerprogrammet. Funktionsblokke adskiller sig dog på fire væsentlige punkter:

Funktionsblokke kan parametreses særskilt. D.v.s., man kan indlæse formaloperander (kodenavne), som funktionsblokken skal arbejde med.

Funktionsblokke kan programmeres med et udvidet operationsomfang i forhold til programblokke.

Programmet i funktionsblokke kan kun indlæses som instruktionsliste og således også kun dokumenteres som instruktionsliste.

Et opkald af en funktionsblok bliver grafisk fremstillet som en "sort kasse".

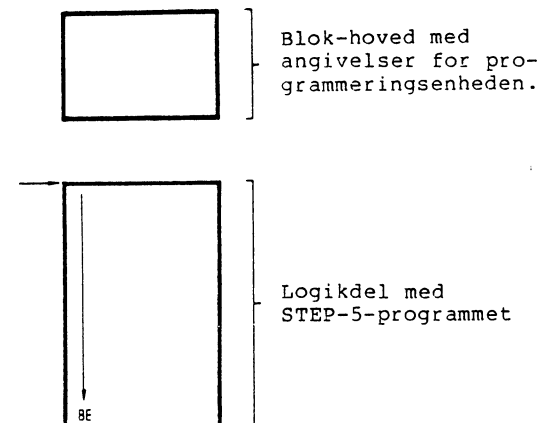
I funktionsblokke bearbejdes inden for brugerprogrammet en kompleks afsluttet funktion. En funktionsblok kan enten være integreret i operativsystemet eller kan leveres af Siemens som Software-pakke på diskette fra Siemens programbibliotek, eller også programmeres af brugeren selv. Det supplerende operationsomfang kan kun anvendes i funktionsblokke.

### Opbygning

En funktionsblok består af et blokhoved og en logikdel (skema 4.10).

Blok-hoved

Blok-hovedet indeholder alle de oplysninger, som programmeringsudstyret behøver for at kunne fremstille funktionsblokken grafisk, og for at kunne afprøve operanderne ved parametring af funktionsblokken. Før programmeringen af funktionsblokken indlæses blok-hovedet (ved hjælp af programmeringsudstyret) af programmøren (se "fremstilling af en funktionsblok" næste side).

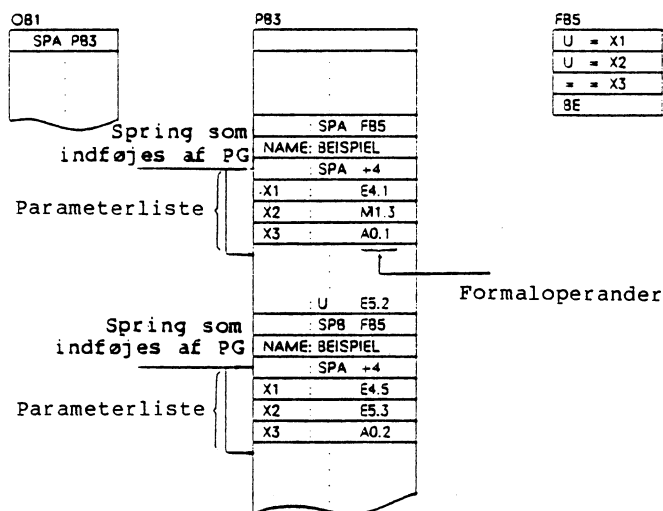


Skema 4.10: Opbygning af en funktionsblok

Logikdelen indeholder funktionsblokkens egentlige program. I logikdelen er de udførende funktioner beskrevet med programmeringssproget STEP 5. Ved et opkald af en funktionsblok bliver disse bearbejdet. Til programmering af funktionsblokke er et udvidet operationsomfang til rådighed i forhold til programblokke (se supplerende operationer side 4.37).

## Opkald til parametring

Ofte tilbagevendende eller meget komplekse funktioner realiseres med funktionsblokke (FB). De står kun en gang i programlageret og opkaldes een eller flere gange fra en overordnet blok, hvorved man ved hvert opkald kan parametrisere funktionsblokken efter ønske.



Skema 4.11: Parametring af en funktionsblok

Funktionsblokke lægges som program under en bestemt betegnelse (FB 1 til FB 255) i programlageret. Numrene 240 til 255 er reserveret til de integrerede funktionsblokke.

Opkald af en funktionsblok kan programmeres i en programblok eller i anden funktionsblok. Opkaldet er sammensat af en opkaldsinstruktion og parameterlisten.

### Opkaldsinstruktion

SPA FBn ubetinget opkald

SBP FBn betinget opkald

### Ubetinget opkald:

Den opkaldte funktionsblok bliver bearbejdet uafhængigt af den foregående logik.

### Betinget opkald:

Den opkaldte funktionsblok bliver kun bearbejdet, når den foregående er opfyldt (d.v.s. VKE = 1).

Bemærk: Funktionsblokke kan kun opkaldes, når de i forvejen er programmeret. Ved programmering af FB-opkald kræver programmeringsudstyret data fra FB'en.

### Parameterliste

Parameterlisten står direkte efter opkaldsinstruktionen (skema 4.11). I denne defineres indgangs-, udgangs variable og data (se blokparameter art). Parameterlisten kan maksimalt indeholde 40 variable. Der må ikke ændres i parameterlisten, efter logikdelen er skrevet.

ved bearbejdning af en funktionsblok bliver i stedet for formaloperanderne anvendt de variable fra parameterlisten. Rækkefølgen af variable i parameterlisten bliver overvåget af programmeringsenheden.

Spring-instruktionen efter FB-opkaldet bliver automatisk indføjet af programmeringsudstyret, men vises dog ikke ved udlæsning. FB-opkaldet belægger to ord i programlageret, hvert parameter yderligere et ord.

Den nødvendige lagerplads og bearbejdningstid for standard funktionsblokke er oplyst i katalog ST 57.

De betegnelser for ind- og udgange på en funktionsblok såvel som navn, som viser sig ved programmeringen på programmeringsenheden, er lagt i selve funktionsblokken. Derfor skal alle nødvendige funktionsblokke fra programdisketter overføres til programlageret i PLC'en før selve programmeringen påbegyndes.

## Fremstilling af funktionsblokke

Svarende til opbygningen af funktionsblokken kan fremstillingen opfattes som to dele:

Indlæsning af blok-hoved og indlæsning af logikdelen.

Før indlæsning af logikdelen (STEP-5-program) indlæses blok-hovedet. Blok-hovedet indeholder:

Biblioteksnummeret  
Navn på funktionsblokken  
Formaloperander (blokparametrene navne)  
Blokparameterart  
Blokparameter type

## Biblioteksnummer

Det kan indlæses som et nummer mellem 0 og 65535. Funktionsblokken tildeles dette nummer uafhængigt af dens symbolske eller absolutte parametre.

Et biblioteksnummer skal kun fastsættes en gang for entydigt at identificere den pågældende funktionsblok. Standard funktionsblokke har et produktnummer.

## Navn på funktionsblokken

Navnet, som betegner funktionsblokken, kan maksimalt være 8 tegn. Det er ikke identisk med den symbolske anlægsidentifikation.

Formaloperander (navne på blokparametre).

En formaloperand kan maksimalt være på 4 tegn og skal begynde med et bogstav.

Pr. funktionsblok kan maksimalt programmeres 40 parametre.

## Blokparameter-art

Som blokparameter-art kan følgende indlæses:

"E", "A", "D", "B", "T" eller "Z".

E = indgangsparemeter  
A = udgangsparemeter  
D = data  
B = instruktion  
T = tid (timer)  
Z = tæller

"E, D, B, T" eller "Z" er parametre, som ved grafisk fremstilling vises på venstre side af funktionssymbolet. De med "A" betegnede parametre bliver ved grafisk fremstilling vist på højre side af funktionssymbolet.

## Parametrering

Operander, som skal være substituerbare, skal programmeres i funktionsblokken med formaloperander. Derved kan formaloperanderne også kaldes flere gange på forskellige steder i en funktionsblok.

Eksempel: Program i en funktionsblok

Formaloperand

Parameterart

Parametertype

NAME :BEISPIEL		
BEZ :ANNA	E/A/D/B/T/Z: E	BI/BY/W/D: BI
BEZ :BERT	E/A/D/B/T/Z: E	BI/BY/W/D: BI
BEZ :HANS	E/A/D/B/T/Z: A	BI/BY/W/D: BI

:U =ANNA		
:U =BERT		
:= =HANS		

	Formaloperand	Parameterart	Parametertyp
--	---------------	--------------	--------------

## Opkald af en funktionsblok

AWL

```

      :SPA FB202
NAME :BEISPIEL
ANNA :   E 13.5
BERT :   M 17.7
HANS :   A 23.0
Formaloperander

```

KOP/FUP

```

      FB 202
E 13.5  --!ANNA-----HANS!-- A 23.0
M 17.7  --!BERT-----!
      !-----!
      Formaloperander

```

Program som udføres

```

:U E 13.5
:U M 17.7
:= A 23.0

```

Aktualoperand

Art og type for blokparametre med tilladte aktualoperander

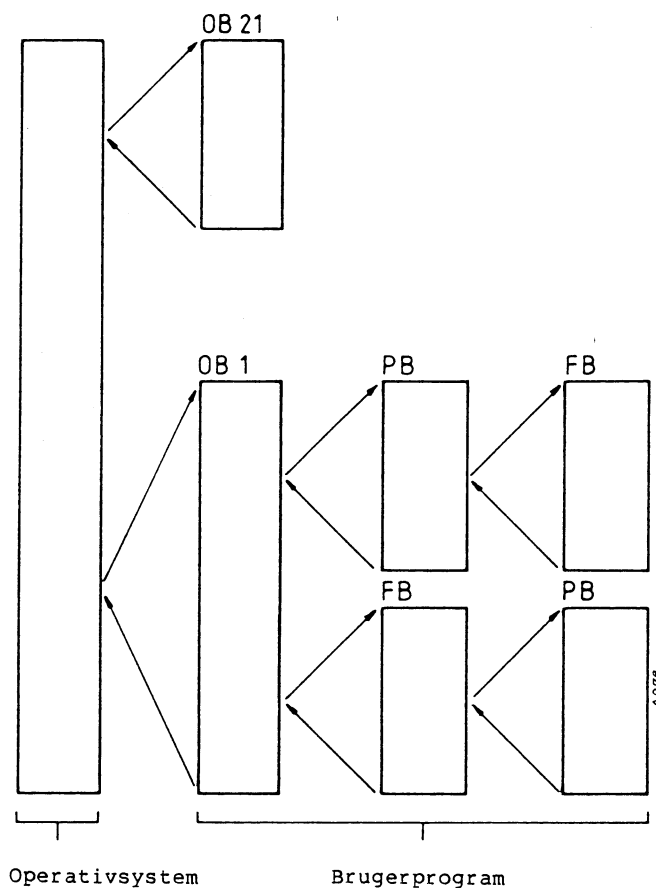
Parameterart	Parametertype	Tilladt aktualoperant
E, A	BI For en operant med bitadresse	E n.m Indgange A n.m Udgange M n.m Merkere
	BY For en operant med byteadresse	EB n Indgangsbytes AB n Udgangsbytes MB n Merkerbytes DL n Databytes venstre DR n Databytes højre PB n Periferibytes
	W For en operant med ordadresse	EW n Indgangsort AW n Udgangsort MW n Merkerord DW n Dataord PW n Periferiord
D	KM For et binærmønster (16 bits) KY For to bytevis tal i området fra 0 til 255 KH For et hexadecimalmønster (max. 4 bits) KC For et tegn (max. to alfanumeriske tegn) KT For et tidsord (BCD-kodet tidsværdi) med tidsskema fra 1.0 til 999.3 KZ For en tellerværdi (BCD-kodet) fra 0 til 999 KF For et heltal i området fra -32768 til +32767	Konstanter
B	Ingen typeangivelse tilladt	DB n Datablok, bearbejdes med instruktionen A DBn FB n Funktionsblok (kun tilladt uden parameter) opkaldes ubetinget (med instruktionen SPA..n) PB n Programblok opkaldes ubetinget (med instruktionen SPA..n) SB n Skridtblok opkaldes ubetinget (med instruktionen SPA..n)
T	Ingen typeangivelse tilladt	T Tid, tidsværdien parametreses som data eller som en konstant i funktionsblokken
Z	Ingen typeangivelse tilladt	Z Tæller, tellerværdi parametreses som data eller som en konstant i funktionsblokken

## 4.2.2.4 Skridtblokke

Skridtblokke er en speciel udgave af programblokke, som er egnet til bearbejdning af sekvenskæder. De behandles som øvrige programblokke. Se beskrivelse andet sted.

## 4.2.25 Organisationsblokke

Grænsen mellem operativsystem og brugerprogrammet er organisationsblokkene. Organisationsblokke (OB) er dele af brugerprogrammet såvel som programblokkene, skridtblokkene eller funktionsblokkene. En organisationsblok opkaldes kun på grund af bestemte situationer af operativsystemet. Brugeren kan ikke kalde en organisationsblok op (undtagelse OB 31, se cyklusovervågning). Brugeren kan programmere organisationsblokkene og dermed bestemme forholdene i PLC'en.



OB organisationsblok

PB programblok

FB funktionsblok

Skema 4.12: Det samlede program i en PLC

## 4.2.3 Organisationsblokkens funktion

OB 1 opkaldes cyklisk af operativsystemet, OB 31 af brugeren og alle andre OB'ere opkaldes situationsstyret af operativsystemet.

OB 1: Med den første instruktion i OB 1 påbegyndes den cykliske programbearbejdning. Den sidste instruktion i OB 1 afslutter et programgennemløb. Strukturen i brugerprogrammet fastlægges i OB 1.

OB 2: Grænseflade for brugeren ved interrupt A

OB 3: Grænseflade for brugeren ved interrupt B

OB 21: Bearbejdes ved opstart fra STOP

OB 22: Bliver bearbejdet ved opstart efter "net ind"

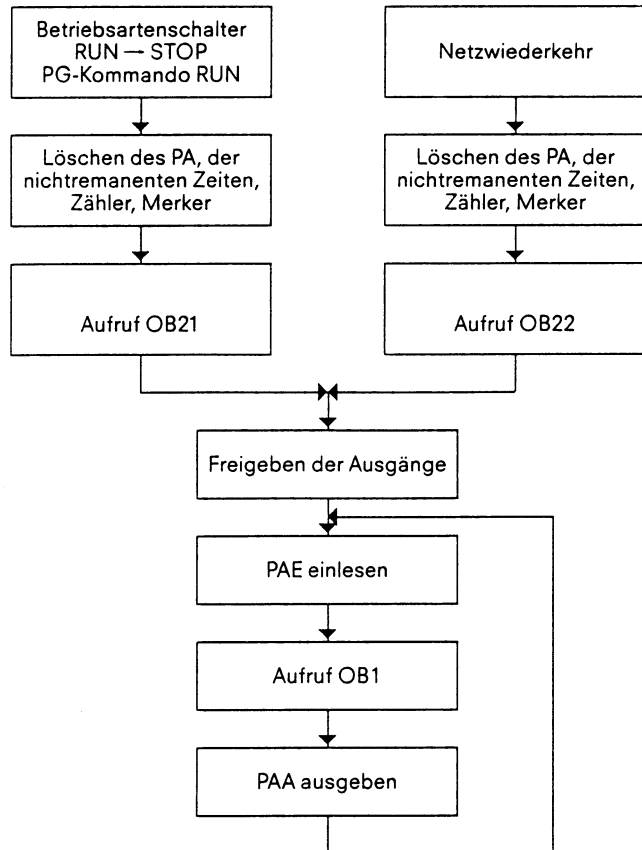
OB 31: Cyklusovervågning

OB 34: Grænseflade for brugeren ved batteriudfald

## 4.2.3.1 Indstilling af opstartsforhold

Før begyndelsen af den cykliske bearbejdning af programmet kan man foretage en forindstilling - ved opstart efter "net ind" ved hjælp af OB 22 og efter opstart fra STOP ved hjælp af OB 21. Ind- og udgangene er under bearbejdningen af opstartsprogrammerne OB 21 og OB 22 spærret. Procesbilledet slettes.

Hvis ikke opstarts-OB'erne er programmeret, går PLC'en direkte i cyklisk drift.



## Eksempel 1:

Efter indkobling af netspændingen skal afprøves, om alle ind/udgangsmodulerne kan kaldes. Er det ikke muligt at kalde een eller flere moduler (ikke isat, eller med fejl), skal PLC'en gå i tilstand STOP.

```
OB22
NETZWERK 1
:L   KF+0      Signal 0 skrives direkte på
:T   PW0       udgangsordene 0,2 og 4.
:T   PW2
:T   PW4
:L   PW6       Værdien i indgangsordene 6,8
:L   PW8       og 10 lades
:L   PW10
:BE
```

Kan et ud- eller indgangsord ikke kaldes, går operativsystemet ved denne kommando over i tilstanden STOP og sætter afbrydelsesbit QVZ (kvitteringsforsøg) i USTACK (se afbrydelsesårsager)

## Eksempel 2:

Efter nystart ved hjælp af driftsarts-omskifterene skal merkerbytene 0 til 99 0-stilles, merkerbytene 100 til 127 skal beholde deres værdi, da de indeholder vigtige anlægsinformationer.

```
OB21
NETZWERK 1
:SPA FB1      Opkald af FB 1
NAME :LOESCH M
:BE

FB1
NETZWERK 1
NAME :LOESCH M

:L   KF+0
:T   MW200    MW 200 stilles på 0
M10 :L   KF+0
:B   MW200    AKKU 1 lades med 0
:T   MW0      0 overføres til merkerord
:L   MW200
:I   1        Indhold af MW 200 plus 1
:T   MW200
:L   KF+100
:<F
:SPB =M10     Når indholdet af MW 200 < 100
:BE           springes til M 10
```

### 4.2.3.2 Interruptbearbejdning

En interruptstyret bearbejdning forekommer, når et fra processen kommende signal til CPU'en foranlediger, at den cykliske bearbejdning afbrydes, og et specielt program bearbejdes. Efter bearbejdning af dette program vender CPU'en atter tilbage til afbrydelsespunktet og fortsætter den cykliske programbearbejdning.

Interruptkilder: Teknologimoduler og digitale indgangsmoduler med interrupt funktion.

#### Grænseflade for brugeren:

Ved interrupt A bearbejdes OB 2 og ved interrupt B bearbejdes OB 3. Hvis ikke interrupt-OB'erne er programmeret, fortsættes den cykliske programbearbejdning.

#### Afbrydelsespunktet:

Det cyklisk bearbejdede program kan afbrydes efter enhver STEP-5-instruktion. Integrerede funktionsblokke tælles som een STEP-5-instruktion.

#### Interruptspærring:

Med instruktionen AS kan interruptbearbejdelsen spærres og atter frigives med instruktionen AF. Forindstillingen er AF.

#### Interruptprioritet:

En løbende interruptbehandling kan ikke afbrydes. Ved samtidig fremkomst af interrupt A og B bliver A først behandlet.

#### Programdybde:

Bemærk: Også ved alarmbearbejdning må den generelle blokdybde på 16 niveauer ikke overskrides.

#### Reaktionstid:

Reaktionstiden er afhængig af udbygningsgraden: Fuldt udbygget (512 indgange, 512 udgange, 127 timere anvendt) reaktionstid mindre end 8 ms.

Minimum udbygning og uden brugerprogram (kun med operativsystem) reaktionstid mindre end 3 ms.

Formel for maksimal reaktionstid:

$$T_{R_{\max}} = 3000 + 1,7 \times \Sigma EA + 29 \times \Sigma T [\mu s]$$

$\Sigma EA$ : Summen af digitale ind- og udgangsbyte  
 $\Sigma T$ : Summen af anvendte timere

Bemærk: Ved anvendelse af STEP-5-instruktioner, hvis bearbejdningstid er større end den maksimalt angivne reaktionstid, ændres alarmreaktionstiden tilsvarende.

### 4.2.3.3 Batteriovervågning

PLC'en kontrollerer hele tiden batteriets tilstand. Hvis der sker et batteriudfald (BAU), bearbejdes OB 34 før hver cyklus, indtil batteriet er udskiftet, og der er kvitteret på strømforsyningen. I OB 34 programmeres hvilken reaktion der skal komme ved batteriudfald. Hvis ikke OB 34 er programmeret, så sker ingen reaktion.

#### Eksempel:

I de interne merkere er der lagret vigtige procesdata. Et batteriudfald skal derfor vises både optisk og akustisk.

### 4.2.3.4 Cyklustidsovervågning

Tiden for et gennemløb af brugerprogrammet (cyklustiden) kontrolleres ved hjælp af cyklusovervågningen. Overskrides den maksimale cyklustid på 500ms, går I15U på grund af cyklusovervågningen i tilstanden STOP.

Ved opkald af OB 31 kan alle ønskede programsteder kontrolleres af cykluskontrollen. Det betyder at overvågningstiden på 500ms +/- 15% bliver påbegyndt påny. Efterkontrollen bliver kun virksom, når OB 31 er programmeret (mindste instruktion BE).

#### Eksempel:

:SPA OB31  
OB 31  
:BE

## 4.2.4 Integrerede funktionsblokke

I operativsystemet på S5-115U er der integreret nogle gængse standardfunktionsblokke. Disse blokke kan kaldes op i brugerprogrammet ved hjælp af kommandoerne SPA FB...eller SPB FB. De virker som en S5-kommando. Statusvisning på PG og ind- og udlæsning af disse blokke er ikke muligt.

Følgende integrerede FB'er er til disposition:

FB240	COD: B4
FB241	COD: 16
FB242	MUL: 16
FB243	DIV: 16

FB244	SEND
FB245	RECEIVE
FB246	FETCH
FB247	CONTROL
FB248	RESET
FB249	SYNCRON
FB250	RLG:AE
FB251	RLG:AA

FB 244-FB 249 anvendes i forbindelse med kommunikationsprocessorer. Anvendelsen af dem er beskrevet i manulerne til disse.

### 4.2.4.1 Konvertering af BCD-Code til DUAL-Code (COD:B4)

Med funktionsblok "Codewandler:B4" kan et tal med fortegn, som ligger i BCD-Code (4 dekader) konverteres til et heltal-dualtal (15+1 bit). Hvis et 2-dekade-BCD-tal kodes, skal dette først transfereres til et 16-bit-ord (4-dekade-BCD-tal).

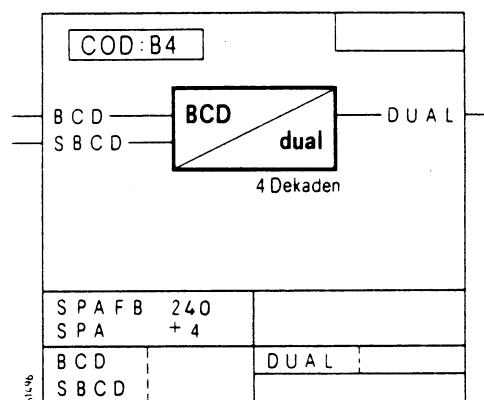
Funktion: Konvertering af BCD-Code til DUAL-Code

Forklaring til ind- og udgange (parameter)

Parameter		Art	Typ
Namen	Benennung		
BCD	BCD-Zahl	E	W
SBCD	Vorzeichen BCD „1“ $\triangleq$ negativ	E	BI
DUAL	Dualzahl	A	W

Projekteringsskema

FB 240



Opkald og parametring på PG

AWL

KOP/FUP

:SPA FB 240  
NAME :COD:B4  
BCD :  
SBCD :  
DUAL :

FB 240  
---TBCD-----DOACT---  
---!SBCD  
!-----  
!-----

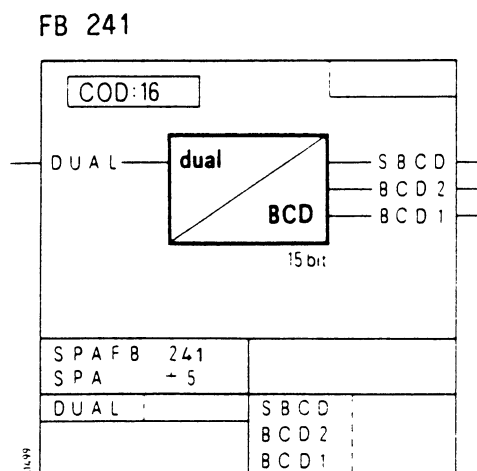
## Tekniske data:

Bloknummer:	FB240
Bloknavn:	COD: B4
Opkaldslængde:	5 ord
Bearbejdningstid:	< 0,8 ms
Tilladte værdier eller tegn	talområde -9999 til +9999

## 4.2.4.2 Konvertering af DUAL-Code til BCD-Code

Projekteringsskema

Med funktionsblokken "Codewandler:16" kan et heltal-dualtal (15+1 bit) konverteres til et BCD-tal (6 dekader), hvis man tager hensyn til fortegnet.  
Hvis et 8-bit-tal skal kodes, skal dette først transfereres til et 16-bit ord.



Forklaring til ind- og udgange (parameter)

Parameter			
Namen	Benennung	Art	Typ
DUAL	Dualzahl	E	W
SBCD	Vorzeichen BCD „1“ $\triangleq$ negativ	A	BI
BCD 2	BCD-Zahl (Dekade 4 bis 5)	A	BY
BCD 1	BCD-Zahl (Dekade 0 bis 3)	A	W

Opkald og parametring på PG

AWL

KOP/FUP

:SPA FB 241  
NAME :COD:16  
DUAL :  
SBCD :  
BCD2 :  
BCD1 :

FB 241  
--DUAL--SBCD!--  
! BCD2!--  
! BCD1!--  
-----

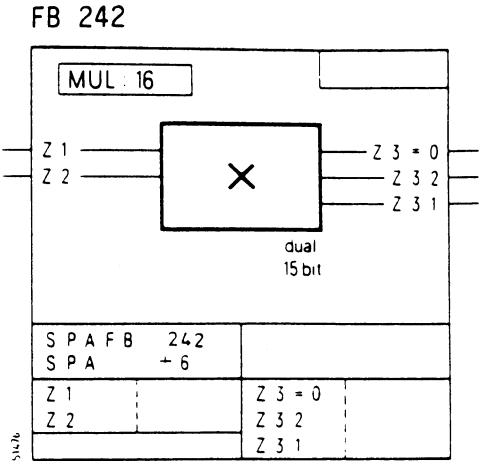
## Tekniske data:

Bloknummer: FB241  
Bloknavn: COD:16  
Opkaldslængde: 6 ord  
Bearbejdningstid: < 1,3 ms  
Tilladte værdier  
eller tegn: -32768 til +32767

# 4.2.43 Multiplikation

Med funktionsblokken "Multiplizierer:16" kan 2 tal, som er til stede som heltal-dualtal (15+1 bit) multipliceres. Resultatet foreligger som et heltal-dualtal (31+1 bit). Derudover indeholder funktionsblokken en aflæsning af resultatet på "nul". Hvis 8-bit-tal skal multipliceres, skal disse først transfereres til 16-bit-ord.

Funktion:  $Y=A \times B$   
 $Y=Z32,Z31;A=Z1;B=Z2$



Forklaring til ind- og udgange (parameter)

Parameter			
Namen	Benennung	Art	Typ
Z1	Multiplikant	E	W
Z2	Multiplikator	E	W
Z3 = 0	Ergebnis gleich Null	A	BI
Z32	Produkt H-Wort	A	W
Z31	Produkt L-Wort	A	W

Opkald og parametring på PG

AWL	KOP/FUP
NAME :SPA FB 242	FB 242
NAME :MUL:16	
Z1 :	--!Z1-----Z3=0!--
Z2 :	--!Z2-----Z32!--
Z3=0 :	!-----Z31!--
Z32 :	
Z31 :	

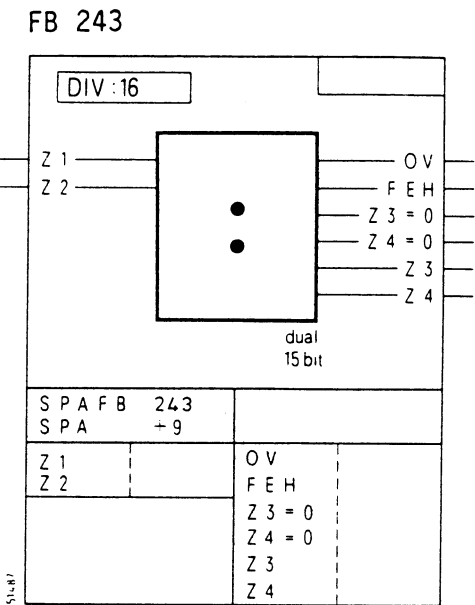
## Tekniske data:

Bloknummer: FB242  
Bloknavn: MUL:16  
Opkaldslængde: 7 ord  
Bearbejdningstid: < 1,1 ms  
Tilladte værdier  
eller tegn: Z1:-32768 til +32767  
Z2:-32768 til +32767

# 4.2.4.4 Division

Med funktionsblokken "Dividierer:16", kan 2 tal, som er til stede som heltal-dualtal (15+1 bit) divideres. Resultatet (kvotient eller rest) foreligger som heltal-dualtal (15+1 bit). Derudover indeholder funktionsblokken aflæsning af resultatet på "nul". Hvis 8-bit-tal skal divideres, skal disse først transfereres til 16-bit-ord.

Funktion:  $Y = \frac{A}{B}$   
 $Y = Z3$ ; rest= $Z4$   
 $A = Z1$ ;  $B=Z2$



Forklaring til ind- og udgange (parameter)

Parameter			
Namen	Benennungen	Art	Typ
Z1	Dividend	E	W
Z2	Divisor	E	W
OV	Overflow	A	BI
FEH	Fehler (Division durch 0)	A	BI
Z3 = 0	Quotient gleich Null	A	BI
Z4 = 0	Rest gleich Null	A	BI
Z3	Quotient	A	W
Z4	Rest	A	W

Opkald og parametring på PG

AWL	KOP/FUP
:SPA FB 243	FB 243
NAME :DIV:16	
Z1 :	--Z1-----OV--!
Z2 :	--Z2-----FEH!--
OV :	!-----Z3=0!--
FEH :	!-----Z4=0!--
Z3=0 :	!-----Z3!--
Z4=0 :	!-----Z4!--
Z3 :	
Z4 :	

## Tekniske data:

Bloknummer: FB243  
Bloknavn: DIV:16  
Opkaldslængde: 10 ord  
Bearbejdningstid: < 2,6 ms  
Tilladte værdier eller tegn: Z1:-32768 til +32767  
Z2:-32768 til +32767

# 4.3 STEP-5-instruktionsomfang med programeksemppler

## 4.3.1 Alment

STEP-5-instruktionsomfanget kan deles i to dele: Grundoperationer og udvidede operationer.

Grundoperationerne er beregnet til udførelse af simple binære funktioner. De kan som regel indlæses henholdsvis udlæses på programmeringsenhederne (PG 635,675,685,695) i de tre forskellige fremstillingsarter i STEP-5-sproget (KOP, FUP og AWL).

Det udvidede operationsomfang er beregnet til komplekse funktioner (f.eks. regulering, melding, protokol), hvorved de ikke kan fremstilles grafisk og kun kan indlæses henholdsvis udlæses i instruktionsliste på programmeringsenhederne.

### Knudepunktoperationer

Operation	Parameter	Funktion
) U( O( O		Parantes slut OG-forbindelse af parantesudtryk ELLER-forbindelse af parantesudtryk ELLER-forbindelse af OG-funktioner
U n a O n a A H N E N A N M T T Z Z	  0.0 til 63.7 0.0 til 63.7 0.0 til 255.7 0.0 til 63.7 0.0 til 63.7 0.0 til 255.7 1 til 127 1 til 127 1 til 127 1 til 127	OG-forbindelse med: ELLER-forbindelse med: Spørgen på en indgang om signalstatus "1" Spørgen på en udgang om signalstatus "1" Spørgen på en nævner om signalstatus "1" Spørgen på en indgang om signalstatus "0" Spørgen på en udgang om signalstatus "0" Spørgen på en nævner om signalstatus "0" Spørgen på en timer om signalstatus "1" Spørgen på en timer om signalstatus "0" Spørgen på en tællers indhold >0 Spørgen på en tællers indhold =0

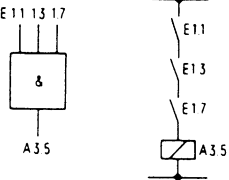
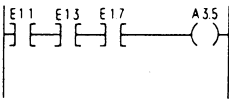
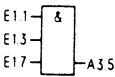
## 4.3.2 Grundoperationer

Grundoperationerne kan programmeres i program-, skridt-, organisations- og funktionsblokke. De kan i de nævnte blokke indlæses og udlæses i de tre fremstillingsarter (KOP, FUP og AWL).

Undtagelse: Lade-, transfer- og kodeoperationer. De kan kun programmeres indirekte og i begrænset omfang i sammenhæng med tids- og tælleoperationer.

# OG-forbindelse

## UND-Verknüpfung

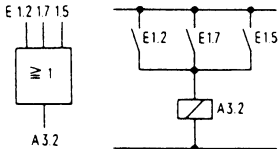
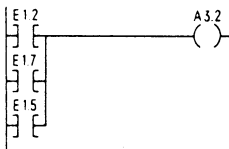
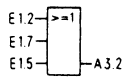
Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	U E 1.1 U E 1.3 U E 1.7 = A 3.5		

Udgang A3.5 vil få signalstatus 1, når alle indgange samtidig har signalstatus 1.

Udgang A3.5 får signalstatus 0, når mindst en af indgangene har signalstatus 0.

Antal af spørgsmål og rækkefølgen af programmeringen er underordnet.

# ELLER-forbindelse

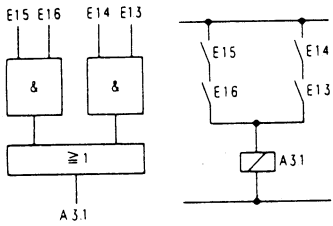
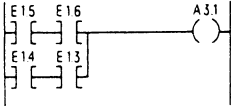
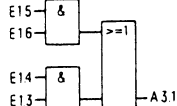
Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	O E 1.2 O E 1.7 O E 1.5 = A 3.2		

Udgang A3.2 får signalstatus 1, når mindst en af indgangene har signalstatus 1.

Udgang A3.2 får signalstatus 0, når alle indgange samtidig har signalstatus 0.

Antal af spørgsmål og rækkefølge af programmeringen er underordnet.

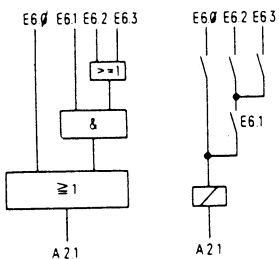
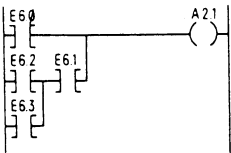
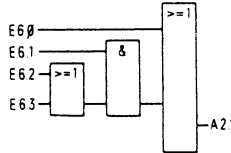
## OG- før ELLER-forbindelse

Vorlage	STEP-5-Darstellung		Funktionsplan
	Anweisungsliste	Kontaktplan	
	<pre> U E 1.5 U O E 1.6 U E 1.4 U E 1.3 = A 3.1           </pre>		

Udgang 3.1 får signalstatus 1, når mindst een OG-forbindelse er opfyldt.

Udgang 3.1 får signalstatus 0, når ingen af OG-forbindelserne er opfyldt.

## ELLER- før- OG-forbindelse

Vorlage	STEP-5-Darstellung		Funktionsplan
	Anweisungsliste	Kontaktplan	
	<pre> O E 6.0 O O E 6.1 O O( E 6.2 O O E 6.3 ) = A 2.1           </pre>		

Udgang A 2.1 får signalstatus 1, når indgang E 6.0 eller indgang E 6.1 og een af indgangene E 6.2 henholdsvis E 6.3 har signalstatus 1.

Udgang A 2.1 får signalstatus 0, når indgang E 6.0 har 0-signal og OG-forbindelsen ikke er opfyldt.

## ELLER- før OG-forbindelse

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U( O E 1.4 O E 1.5 ) U( O E 2.0 O E 2.1 ) = A 3.0         </pre>		

Udgang A 3.0 får signalstatus 1, når begge ELLER-forbindelser er opfyldt.

Udgang A 3.0 får signalstatus 0, når mindst een af ELLER-forbindelserne ikke er opfyldt.

## Spørgen på signalstatus 0

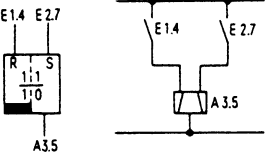
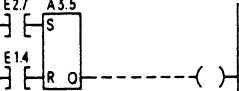

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U E 1.5 UN E 1.6 = A 3.0         </pre>		

Udgang A 3.0 får kun signalstatus 1, når indgang E 1.5 har signalstatus 1 (sluttekontakt aktiveret), og indgang E 1.6 har signalstatus 0 (brydekontakt aktiveret).

# Hukommelsesfunktioner

Operation	Parameter	Funktion
S	<input type="checkbox"/>	SET
R	<input type="checkbox"/>	RESET
=	<input type="checkbox"/>	Resultat
E	0.0 bis 63.7	1 indgang
A	0.0 bis 63.7	1 udgang
M	0.0 bis 255.7	1 merker

## RS-led (flip-flop)

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre>U E 2.7 S A 3.5 U E 1.4 R A 3.5 NOP 0</pre>		

Signalstatus 1 på indgang E 2.7 bevirker, at leddet "SETTES".

Skifter signalstatus på indgang E 2.7 til 0, bibeholdes denne tilstand, d.v.s. signalet er husket.

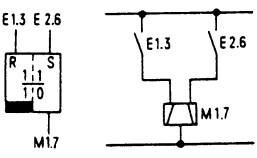
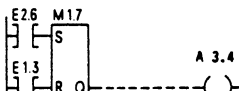
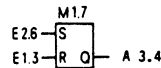
Signalstatus 1 på indgang E 1.4 bevirker, at hukommelsesleddet "RESETTES".

Ved samtidig aktivering af SET-signalet (indgang E 2.7) og RESET-signalet (indgang E 1.4)

har den sidst programmerede instruktion (her UE 1.4) præference og er virksom i programmet. Det betyder, at udgang A 3.5 "RESETTES" (tvangsstyret).

NOP 0 er kun nødvendigt, når programmet skal udlæses på programmeringsenhederne i fremstillingsarterne KOP eller FUP. Ved programmering i KOP eller FUP bliver denne NOP 0-operation automatisk indlagt.

## RS-hukommelsesled med merkere

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre>U E 2.6 S M 1.7 U E 1.3 R M 1.7 U M 1.7 = A 3.4</pre>		

Signalstatus 1 på indgang 2.6 bevirker, at hukommelsesleddet "SETTES".

Skifter signalstatus på indgang E 2.6 til 0, forbliver denne tilstand uændret, d.v.s. signalet huskes.

Signalstatus 1 på indgang E 1.3 bevirker, at hukommelsesleddet "RESETTES".

Skifter signalstatus på indgang E 1.3 til 0, så forbliver denne tilstand uændret.

# 

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E 1.7 UN M 4.0 =  M 2.0 U  M 2.0 S  M 4.0 UN E 1.7 R  M 4.0 NOP0         </pre>		

Når der kommer et signal på indgang E 1.7, er OG-forbindelsen (UE 1.7 og UNM 4.0) opfyldt, og med knudepunktsresultat (VKE) = 1 bliver merkerne M 4.0 og M 2.0 (flankemerker) "SAT".

Merker M 2.0 bliver "RESAT".

Merker M 2.0 har altså under et enkelt program-gennemløb signalstatus 1.

Ved næste bearbejdningcyklus er OG-forbindelsen UE 1.7 og UNM 4.0 ikke opfyldt, da merker M 4.0 er blevet "SAT".

## 

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E 1.0 UN M 1.0 =  M 1.1 U  M 1.1 S  M 1.0 UN E 1.0 R  M 1.0 NOP0 U  M 1.1 U  A 3.0 =  M 2.0 U  M 2.0 S  A 3.0 UN M 2.0 R  A 3.0 NOP0         </pre>		

Frekvensdeleren (udgang A 3.0) ændrer ved hvert signalstatusskift fra 0 til 1 på indgang E 1.0 sin status. Hukommelsesleddets udgang viser desuden den halve indgangsfrekvens.

# Lade- og transferoperationer

Operation	Parameter	Funktion
L	A	Lade
T	A	Transferere
E	S 0 til 63	Af en indgangsbyte (fra processbillede)
Z	W 0 til 62	Af et indgangsord (fra processbillede)
A	S 0 til 63	Af en udgangsbyte (fra processbillede)
W	0 til 62	Af et udgangsord (fra processbillede)
M	A 0 til 255	Af en mærkebyte
M	W 0 til 254	Af et mærkeord
D	R 1 til 255	Af data (højre byte)
D	L 1 til 255	Af data (venstre byte)
O	W 1 til 255	Af data (ord)
T	1 til 127	Af en tidsværdi
Z	1 til 127	Af en tellerværdi
P	A 0 til 63	Af en periferi- eller digital ind/udgang (udenom processbilledet)
P	A 128 til 255	Af en periferi- eller analog ind/udgang
P	W 0 til 62	Af et periferiord fra digitale ind/udgange (udenom processbilledet)
P	W 128 til 254	Af et periferiord fra analoge ind/udgange
K	M	Vilkårligt bit-mønster (16 bit)
K	H	U til FFFF
K	F	-32768 - +32767
K	Y	0 til 255 for hver byte
K	B	0 til 255
K	C	To vilkårlige alfanumeriske tegn
K	T	0.0 til 999.9
K	Z	0 til 999

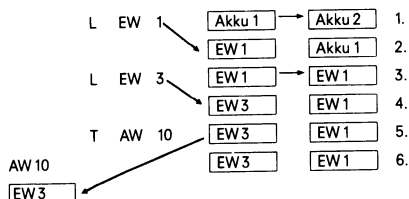
## Bemærkning:

PLC'en har to akkumulatorer, som anvendes i forbindelse med sammenlignings- og regneoperationer samt digitalforbindelser.

Lade betyder, at indholdet fra AKKU 1 overføres til AKKU 2, og at operanden, som angives i ladeoperationen, lades i AKKU 1.

Efter to ladeoperationer kan man derfor f.eks. udføre en sammenligningsoperation mellem indholdet i de to akkumulatorer.

## Eksempel:



Transferoperationen transfererer altid indholdet fra AKKU 1 til den i operationen angivne operand. Indholdet ændres ikke derved.

Lade- og transferoperationer er absolutte instruktioner, det betyder, at de udføres uafhængigt af forbindelsesresultat (VKE).

Lade- og transferoperationerne kan kun programmeres som grafisk symbol direkte i sammenhæng med tids- eller telleroperationer, ellers kun som instruktionsliste.

## Lade og transfering af en tidsværdi (se også tids- og tælleoperationer)

Vorlage	STEP-5-Darstellung		Funktionsplan
	Anweisungsliste	Kontaktplan	
	<pre> U      E      5.0 L      EW      22 SI      T      10 NOP 0 L      T      10 T      AW      62: NOP 0 NOP 0         </pre>		

Tidsleddets udgang DU programmeres ved grafisk programmering med AW64.

Udgangene DU og DE er digitale udgange. På udgang DU står tidsværdien dual-kodet, på udgang DE BCD-kodet med tidsangivelse.

Programmeringsudstyret lægger derefter selvstændigt den tilsvarende lade- og transferinstruktion ind i brugerprogrammet. Så bliver indholdet af lageradressen T10 ladet over i akkumulatoren (AKKU 1).

Tilsvarende bliver akkumulatorindholdet (AKKU 1) transfereret til det med AW 64 adresserede procesbillede.

På AW 64 ser man i dette tilfælde tiden i T10 løbe med som dualkodet.

# Tids- og tælleoperationer

Timere henholdsvis tællere kan gives en forindstillingsværdi ved hjælp af en SET-instruktion. Værdien skal så lades i akkumulatoren.

Følgende ladeoperationer er anvendelige:

Til timere:

L KT, L EW, L AW, L MW, L DW

Til tællere:

L KZ, L EW, L AW, L MW, L DW

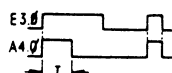
Operation	Parameter	Funktion
S I	T	1 til 127 Start af en tid som impuls
S V	T	1 til 127 Start af en tid som forlænget impuls
S E	T	1 til 127 Start af en tid som indkoblingsforsinkelse
S S	T	1 til 127 Start af en tid som lagret indkoblingsforsinkelse
S A	T	1 til 127 Start af en tid som en udkoblingsforsinkelse
R	T	1 til 127 RESET af en tid
S	Z	1 til 127 SET af en tæller
R	Z	1 til 127 RESET af en tæller
Z V	Z	1 til 127 Tælle fremad på en tæller
Z R	Z	1 til 127 Tælle baglæns på en tæller

1) Tids- eller tælleoperationer ændrer ikke indholdet i AKKU 1.

## Impuls

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U   E   3.0 L   KT  10.2 SI   T   1 NOP 0 NOP 0 NOP 0 U   T   1 =   A   4.0           </pre>		

Ved knudepunktsresultat (VKE) "1" og første bearbejdning af et program bliver tidsleddet startet. Ved gentaget programbearbejdning med knudepunktsresultatets "1" løber tiden videre.



Ved knudepunktsresultat "0" bliver tidsleddet nul-stillet (slettet).

Operationen UT henholdsvis OT giver signalstatus "1", så længe tiden løber.

Tidsleddet lades med den angivne værdi. Tallet til højre for punktet angiver tidsbasen:

Tidsleddet lades med den angivne værdi. Tallet til højre for punktet angiver tidsbasen:

0 = 0.01 S, 2 = 1 S.

1 = 0.1 S, 3 = 10 S

KT10.2 = 10 x 1 S = 10 S

# Forlænget impuls

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E 3.1 L  EW 15 SV  T 2 NOP 0 NOP 0 NOP 0 U  T 2 =  A 4.1 </pre>		

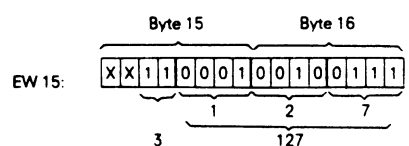
Ved knudepunktsresultatet (VKE) "1" og første programbearbejdning startes tidsleddet.

Ved knudepunktsresultatet (VKE) "0" løber tiden videre.

Operationen UT eller OT giver signalstatus "1", så længe tiden løber.



Forindstilling med tidsværdi med en BCD-kodet på operanderne E, A, M eller D (i eksemplet indgangsort EW 15).



Tidsbase Tidsværdi

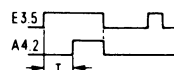
I eksemplet andrager tiden T for en forlænget impuls 1270 S, som fastsættes af indgangsort 15 (EW15)  
 $EW15 = 127 \times 10 \text{ S} = 1270 \text{ S}$

Tidsbase (multiplikator til tidsværdien):

0 = 0.01 S, 2 = 1 S

1 = 0.1 S, 3 = 10 S

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E 3.5 L  KT 9.2 SE  T 3 NOP 0 NOP 0 NOP 0 U  T 3 =  A 4.2 </pre>		



## Indkoblingsforsinkelse

Ved knudepunktsresultatet (VKE) "1" og første bearbejdning startes tidsleddet. Ved gentaget bearbejdning med knudepunktsresultatet "1" løber tiden videre.

Ved knudepunktsresultatet (VKE) "0" bliver tiden nul-stillet (slettet).

Operationen UT henholdsvis OT giver signalstatus "1", når tiden er udløbet og knudepunktsresultatet på indgangen stadig er opfyldt.

# Udkoblingsforsinkelse

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E 3.4 L  MW 13 SA  T 5 NOP 0 NOP 0 NOP 0 U  T 5 =  A 4.4           </pre>		

Ved knudepunktsresultatet (VKE) "0" og første bearbejdning bliver tidsleddet startet. Ved gentaget bearbejdning med knudepunktsresultatet "0" løber tiden videre.

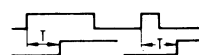


Ved knudepunktsresultatet "1" bliver tidsleddet nul-stillet (slettet).

Operationen UT henholdsvis OT giver signalstatus "1", når tiden løber eller hvis knudepunktsresultatet er 1 på indgangen.

## Lagret indkoblingsforsinkelse

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E 3.3 L  DW 21 SS  T 4 U  E 3.2 R  T 4 NOP 0 NOP 0 U  T 4 =  A 4.3           </pre>		

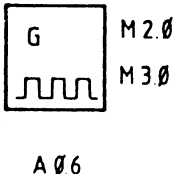
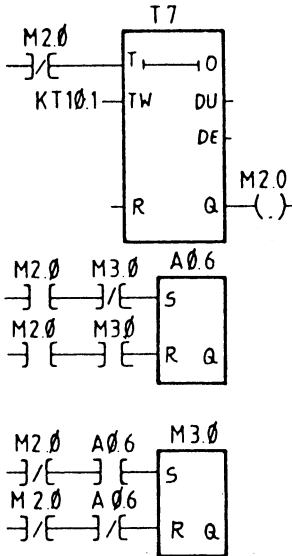
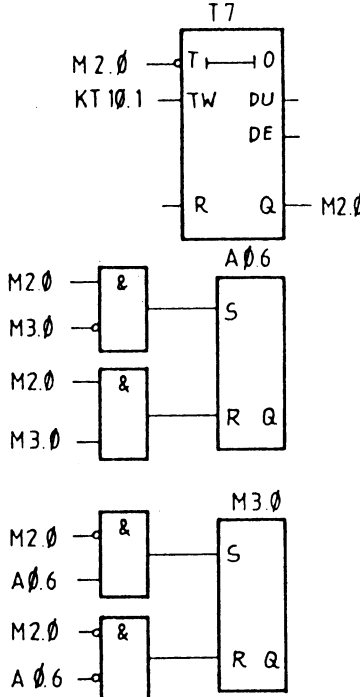


Ved knudepunktsresultatet (VKE) "1" og første bearbejdning startes tidsleddet.

Ved knudepunktsresultatet (VKE) "0" løber tiden videre.

Operationen UT henholdsvis OT giver signalstatus "1", når tiden er udløbet. Signalstatus bliver da først "0", når tidsleddet RESETTES med funktionen RT 4.

# Taktgenerator

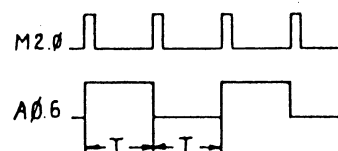
Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> UNM 2.0 LK T 10.1 SE T 7 NOP 0 NOP 0 NOP 0 U T 7 = M 2.0 U M 2.0 UNM 3.0 S A 0.6 U M 2.0 U M 3.0 R A 0.6 NOP 0 UNM 2.0 U A 0.6 S M 3.0 UNM 2.0 UNA 0.6 R M 3.0 NOP 0           </pre>		

En impulsgenerator kan opbygges af et tidselement, hvor der bagefter er indkoblet et T-kip-element.

Ved hjælp af merker M 2.0 nystartes tiden T 7 efter hvert gennemløb, dvs. merker M 2.0 har efter hvert gennemløb for en cyklusperiode signalstatus "1".

Disse impulser fra merker M 2.0 påvirker det efterfølgende T-kip-element, således at der ved udgang A 0.6 fremkommer en impulsrækkefølge med pause-puls-forholdet 1 : 1. Denne impulsrækkes periodetid er dobbelt så lang som tidsværdien på tidselementet.

NOP 0 kun i forbindelse med  
PG 635/675/685



# SET af tæller

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E  4.1 L  EW 20 S  Z   1           </pre>		

Ved knudepunktsresultatet (VKE) "1" og første bearbejdning SETTES tælleren, d.v.s at den får værdien, som står på ZW. Ved gentaget bearbejdning forbliver tælleren i drift (uafhængigt af, om knudepunktsresultatet er "1" eller "0"). Ved fornyet første bearbejdning med knudepunktsresultatet (VKE) "1" bliver tælleren igen "SAT" (flankereaktion). Fra denne SET-værdi er det muligt at tælle fremad eller baglæns.

I disse tællerord angives en tællers talværdi. Talværdien kodet som et 16 bit ord i BCD-kode, men de fire første bit i tællerordet bearbejdes ikke.

I ovenstående eksempel er tællers begyndelsesværdi 394. Udgangene DU og DE er digitale udgange. På udgangen DU står tællerværdien dual-kodet, på udgang DE BCD-kodet.

Merkeren, som registrerer flankeskiftet på SET-indgangen, føres med over i tællerordet. Tællerord kan være : EW, AW, MW, DW eller et KZ-tal.

## RESET af en tæller

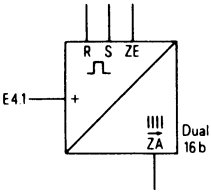
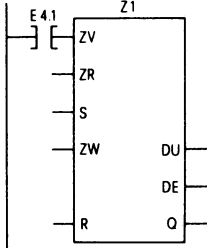
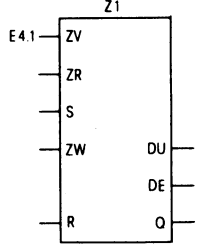
Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U  E  4.2 R  Z   1 U  Z   1 =  A  2.4           </pre>		

Ved knudepunktsresultatet (VKE) "1" nulstilles tælleren (RESETTES).

Knudepunktsresultatet (VKE) "0" har ingen indflydelse på tælleren.

Når tælleren RESETTES, får Q-udgangen værdien 0.

# Tælle forlæns

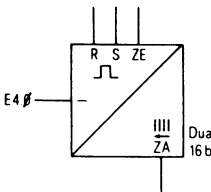
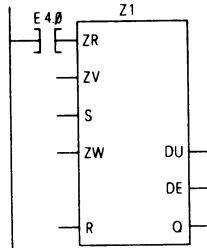
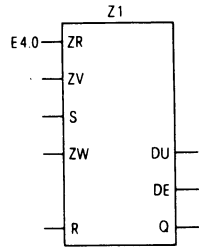
Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	U    E    4.0 ZV   Z    1		

Tællerens værdi forhøjes med 1 for hver impuls. Funktionen udføres kun ved et flankeskit fra "0" til "1" i den logik, som er programmeret foran indgang ZV. De nødvendige merkere til registrering af flankeskit på tællerindgangene føres med i tællerordet.

Een tæller kan anvendes både til at tælle fremad og baglæns, fordi den har to adskilte flankemerkere for ZV og ZR.

Q-udgangen på tælleren er "1", når den aktuelle tællerværdi er større end 0.

# Tælle baglæns

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	U    E    4.0 ZR   Z    1		

Tællerens værdi formindskes med 1 for hver impuls. Funktionen udføres kun ved et flankeskit fra "0" til "1" i den logik, som er programmeret foran indgangen ZR. De nødvendige merkere til registrering af flankeskit på tællerindgangene føres med i tællerordet.

Een tæller kan anvendes både til at tælle fremad og baglæns, fordi den har to adskilte flankemerkere for ZV og ZR.

Q-udgangen på tælleren er "1", så længe den aktuelle tællerværdi er større end 0.

# Sammenligningsoperationer

Sammenligningsoperationer sammenligner indholdet i akkumulator 1 med indholdet i akkumulator 2.

Derfor skal man først overføre værdierne, som skal sammenlignes til akkumulatorerne, f.eks. med ladeoperationer.

Operation	Parameter	Funktion
!=	F	Vergleich auf gleich
><	F	Vergleich auf ungleich
>	F	Vergleich auf größer
>=	F	Vergleich auf größer-gleich
<	F	Vergleich auf kleiner
<=	F	Vergleich auf kleiner-gleich

Indholdet i akkumulatorerne forbliver uændret efter bearbejdningen.

## Sammenligning på lighed

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	L EB 19 L EB 20 !=F = A 3.0		

Den først angivne operand sammenlignes med den næst følgende på lighed (Z 1 = Z 2).

für	ANZ1	ANZ0	VKE
EB 19 = EB 20	0	0	1
EB 19 < EB 20	0	1	0
EB 19 > EB 20	1	0	0

Sammenligningen foretages på operandernes talfølge (heltalsregning)

## Sammenligning på ulighed

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	L EB 21 L EB 22 ><F = A 3.1		

für	ANZ1	ANZ0	VKE
EB 21 = EB 22	0	0	0
EB 21 < EB 22	0	1	1
EB 21 > EB 22	1	0	1

Den først angivne operand sammenlignes med den næst følgende operand i henhold til sammenligningsfunktionen (Z1 ≠ Z2).

Sammenligningen foretages på operandernes talfølge (heltalsregning)

## Sammenligning på større end

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> L   EB 23 L   EB 24 &gt;F =   A 3.2         </pre>		

Den først angivne operand sammenlignes med den næst følgende operand i henhold til sammenligningsfunktionen ( $Z1 > Z2$ ).

Sammenligningen foretages på operandernes talfølge (heltalsregning)

für	ANZ1	ANZ0	VKE
EB 23 = EB 24	0	0	0
EB 23 < EB 24	0	1	0
EB 23 > EB 24	1	0	1

## Sammenligning på mindre end

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> L   EB 27 L   EB 28 &lt;F =   A 3.4         </pre>		

Den først angivne operand sammenlignes med den næst følgende operand i henhold til sammenligningsfunktionen ( $Z1 < Z2$ ).

Sammenligningen foretages på operandernes talfølge (heltalsregning)

für	ANZ1	ANZ0	VKE
EB 27 = EB 28	0	0	0
EB 27 < EB 28	0	1	1
EB 27 > EB 28	1	0	0

Sammenligning på større end – =

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	L EB 25 L EB 26 >= F = A 3.3		

Den først angivne operand sammenlignes med den næst følgende operand i henhold til sammenligningsfunktionen (Z1 >= Z2).

Sammenligningen foretages på operandernes talfølge (heltalsregning)

für	ANZ1	ANZ0	VKE
EB 25 = EB 26	0	0	1
EB 25 < EB 26	0	1	0
EB 25 > EB 26	1	0	1

Sammenligning på mindre end – =

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	L EB 29 L EB 30 <= F = A 3.5		

Den først angivne operand sammenlignes med den næst følgende operand i henhold til sammenligningsfunktionen (Z1 <= Z2).

Sammenligningen foretages på operandernes talfølge (heltalsregning)

für	ANZ1	ANZ0	VKE
EB 29 = EB 30	0	0	1
EB 29 < EB 30	0	1	1

# Blokopkald

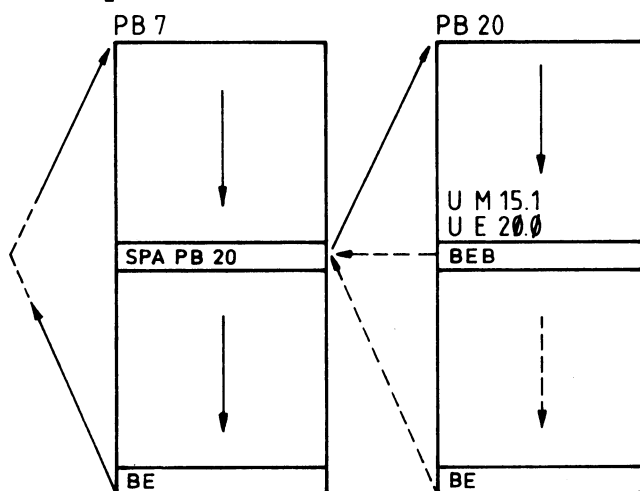
Operation	Parameter	Funktion
SPA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Sprung ubetingt
SPB <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Sprung bedingt (afhængig vom VKE)
↑↑		
PB	1 bis 255	zu einem Programmbaustein
FB	1 bis 255	zu einem Funktionsbaustein
SB	1 bis 255	zu einem Schrittbaustein
A DB	1 bis 255	Aufruf eines Datenbausteins
E DB	1 bis 255	Erzeugen eines Datenbausteins
BE		Bausteinende
BEA		Bausteinende absolut, darf innerhalb eines Bausteins mehrmals programmiert werden.
BEB		Bausteinende bedingt (afhængig vom VKE) (in den OBs nicht zulässig)

Instruktionen A DB (opkald af en datablok) forklares under punkt "Opkald af en datablok".

Instruktionen BE (blokaflutning), BEA (blokaflutning absolut) og BEB (blokaflutning betinget) medfører spring tilbage til den foran koblede blok.

Det er obligatorisk at programmere instruktionen BE som slutning på enhver blok.

Eksempel 1:

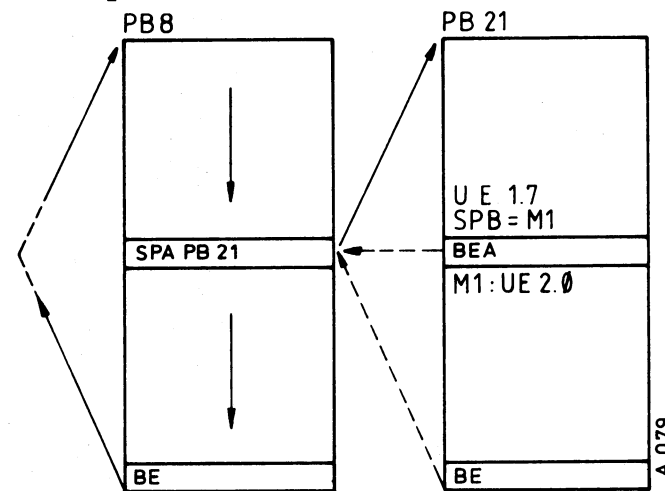


Knudepunktsresultat (VKE) = 1 resulterer i tilbagespring til PB 7 allerede ved bearbejdningen af BEB-instruktionen.

Ved knudepunktsresultat (VKE) = 0 bearbejdes PB 20 videre indtil instruktionen BE. Det resulterer i en bearbejdning af hele PB 20, inden der springes tilbage til PB 7.

4.32

Eksempel 2:



Ved knudepunktsresultat (VKE) = 1 i instruktionen UE 1.7 overspringes instruktionen BEA, og blokken bearbejdes indtil instruktionen BE.

Ved knudepunktsresultat (VKE) = 0 i instruktionen UE 1.7 sker tilbagespringet til PB 21 allerede ved BEA-instruktionen.

## Absolutt opkald af en programblok

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre>         .         .         SPA PB 72         .         .       </pre>		

På et ønsket sted i programmet programmeres programblokopkaldet. Ved de grafiske fremstillingsmåder KOP og FUP vises den opkaldte blok som en kasse.

## Betinget opkald af en programblok

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre>         .         .         UE 57.0         UM 97.1         = A 23.5         SPB PB 83         .         .       </pre>		

(Logikken er kun et eksempel)

På det ønskede sted i programmet og efter en logik programmeres det betingede programblokopkald. Hvis knudepunktsresultat (VKE) = 0, resulterer det i et spring til den angivne blok. Er betingelsen ikke opfyldt, gennemføres springet ikke. Ved de grafiske fremstillingsmåder KOP og FUP fremstilles den opkaldte blok som en kasse.

# Kodeoperationer

Kodeoperationen muliggør, at man kan lade en tids- eller tællerværdi i dual-kodet form. Værdien lades i akkumulatoren, og den tilsvarende værdi i BCD-kode kan bruges til den videre programbearbejdning.

## Kodeoperationer

Operation	Parameter	Funktion
LC <input type="checkbox"/>		Lade codiert
↑		
T	1 bis 127	von Zeitwerten
Z	1 bis 127	von Zählwerten

## Lade en tidsværdi (BCD-kodet)

Vorlage	STEP-5-Darstellung		
	Anweisungsliste	Kontaktplan	Funktionsplan
	<pre> U   E   5.0 L   EW  22 SI   T   10 NOP 0 NOP 0 LC   T   10 T    AW  50 NOP 0           </pre>		

Indholdet i lagercellen, som er adresseret med T 10, overføres til akkumulatoren i BCD-kodet form.

Den tilsluttende transferoperation transporterer indeholdet fra akkumulatoren til den lagercelle, som er adresseret med AW 50 i procesbilledet. Ved de grafiske fremstillingsformer KOP og FUP kan en kodeoperation kun ske indirekte ved belægning af udgangen DE på en tidshenholdsvis tællercelle. Men ved fremstillingsmåden AWL kan denne instruktion angives som en isoleret instruktion.

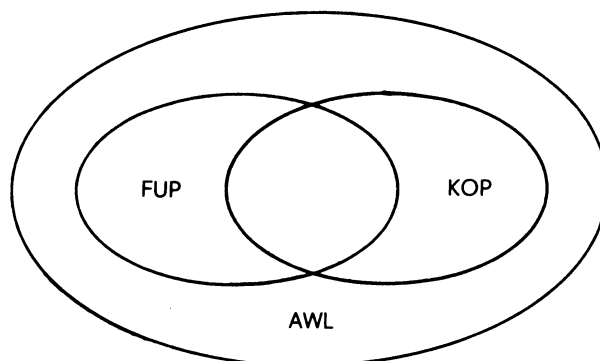


## 4.4 Regler for kompatibilitet mellem fremstillingsmåderne KOP-FUP-AWL

### 4.4.1 Alment

De tre fremstillingsmåder i programmeringssproget STEP-5 giver forskellige egenskaber og begrænsninger. Det betyder, at en programblok skrevet med AWL ikke uden videre kan udlæses i KOP eller FUP. Man kan heller ikke regne med, at de grafiske fremstillingsmåder KOP og FUP er kompatible. Med andre ord er oversætteligheden ikke altid givet.

Indlæses programmet i KOP eller FUP, kan det grundlæggende altid oversættes til AWL.



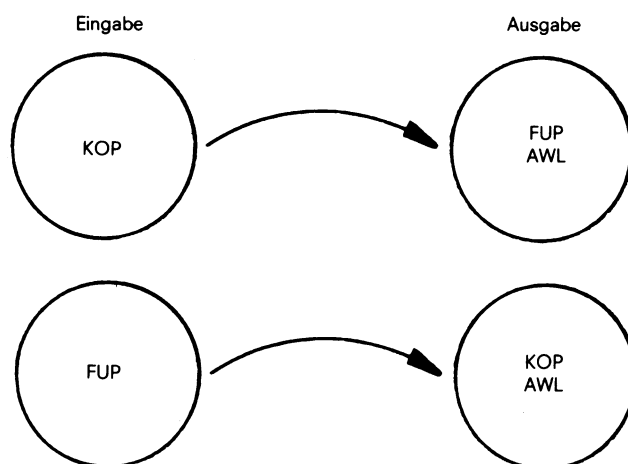
Skema 4.13: Skematisk angivelse af omfang og begrænsninger af programmeringssproget STEP-5

Det er målet i dette afsnit at opstille nogle regler, som gør, at der opstår en fuldstændig kompatibilitet mellem de tre fremstillingsmåder.

Reglerne kan deles som følger:

Kompatibilitetsregler ved grafisk programindlæsning (KOP, FUP).

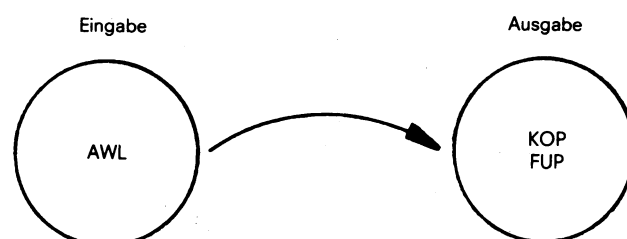
Indholdet i disse regler muliggør, at der kan indlæses i een grafisk fremstillingsmåde, og der kan udlæses i den anden fremstillingsmåde.



Skema 4.14: Grafisk indlæsning

Kompatibilitetsregler ved programindlæsning i instruktionsliste.

Indholdet i disse regler gør det muligt at indlæse i AWL og tilsvarende udlæse i en grafisk fremstillingsmåde.



Skema 4.15: Indlæsning i instruktionsliste

## 4.4.2 Grafisk programindlæsning (KOP, FUP)

Indlæsning i FUP: Udlæsning i KOP  
(AWL)

Regel 1: Billedbegrænsningen for  
KOP må ikke overskrides:

Et for stort antal indgange på en  
FUP-kasse medfører en overskridel-  
se af KOP-billedbegrænsningen.

FUP

```
-EING. 1 ---! & !
-EING. 2 ---!   !
-EING. 3 ---!   !
-EING. 4 ---!   !
-EING. 5 ---!   !
-EING. 6 ---!   !
-EING. 7 ---!   !
              !-- -AUSGANG
```

KOP

```
I
I-EING. 1 -EING. 2 -EING. 3 -EING. 4 -EING. 5 -EING. 6 -EING. 7 -AUSGANG I
+---] [---+---] [---+---] [---+---] [---+---] [---+---] [---+---] [---+---( )---I
I
```

Skema 4.16: Eksemplet viser en mak-  
simal størrelse af OG-kasse til  
udlæsning i KOP.

Regel 2: Udgangen på et komplekst  
programelement (hukommelses-, sam-  
menlignings-, tids- eller tæller-  
led) kan ikke videreføres med  
en ELLER-funktion.

```
-MERKER 1
-EING. 1 ---! S ---!
-EING. 2 ---! R   Q! ---! & !
-EING. 3 ---!   !   !   !
              !-- -AUSGANG
```

Skema 4.17: Ved FUP er kun OG-kasse  
tilladt efter et komplekst led.

Regel 3: Konnektorer

Konnektorer er altid tilladt ved  
ELLER-kasser.

Konnektorer er kun tilladt på før-  
ste indgang ved OG-kasser.

(der kan evt. indføres en mellem-  
merker, som betyder, at en tidli-  
gere programmeret logik kan gen-  
bruges)

```
#---! ≥1 !
#---!   !   !   !
              !-- -AUSGANG
```

```
#---! & !
X---!   !   !   !
X---!   !   !   !
              !-- -AUSGANG
```

Skema 4.18: Eksempel på brug af  
konnektorer på ELLER- og OG-kas-  
ser.

# konnektor tilladt

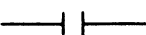
X konnektor ikke tilladt

## 4.4.3 Programindlæsning i AWL

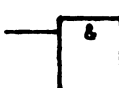
### Regel 1: OG-forbindelse:

(Spørger om signalstatus og knudepunkt efter OG).

KOP: Kontakter i serie

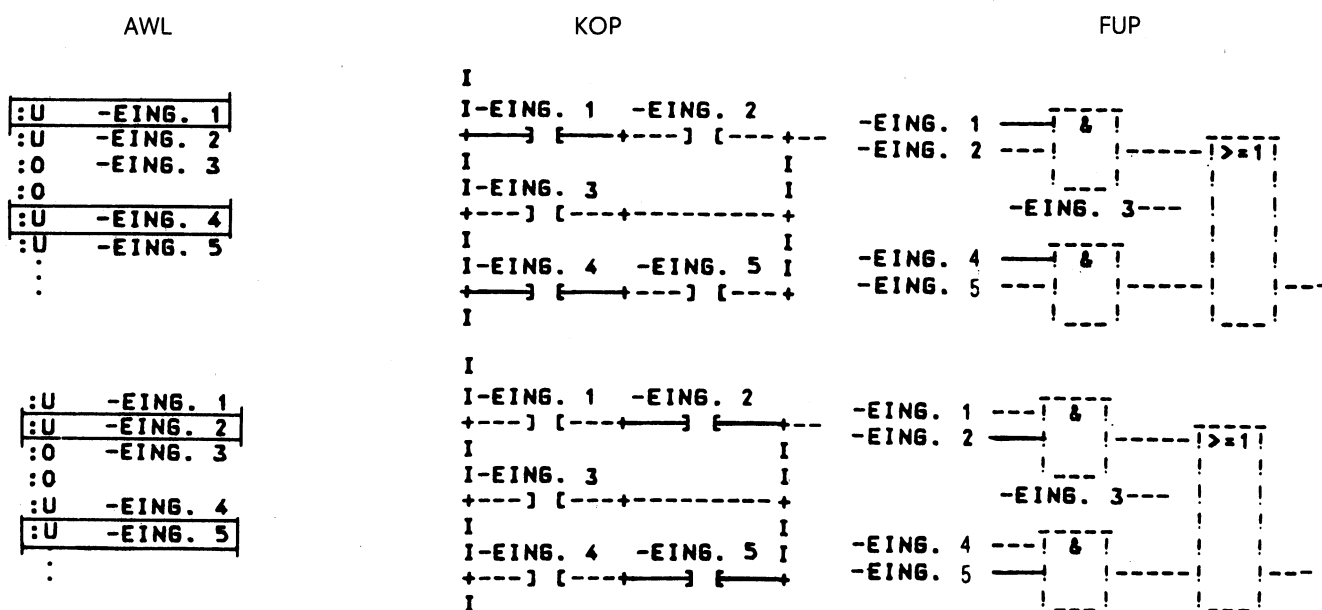
KOP: 

FUP: Indgang på en OG-kasse

FUP: 

AWL: Instruktion U...

AWL: U...



Skema 4.19: Forklaringer til reglen om OG-forbindelser

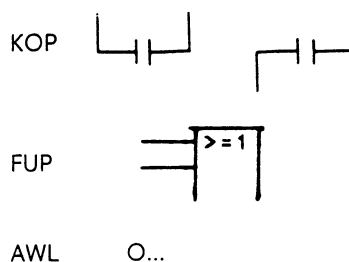
## Regel 2: ELLER-forbindelse

(Spørger om signalstatus og knudepunkt efter ELLER)

KOP: Kun een kontakt i en parallelgren

FUP: Indgang på en ELLER-kasse

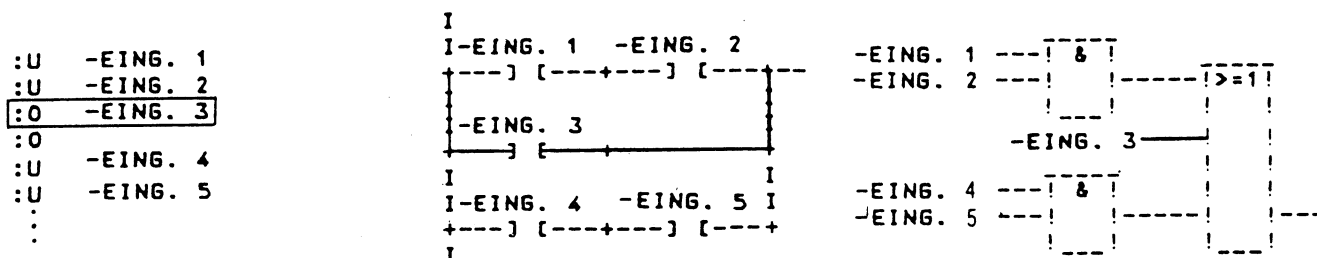
AWL: Anvisning O...



AWL

KOP

FUP



Skema 4.20: Forklaringer til reglen om ELLER-forbindelse.

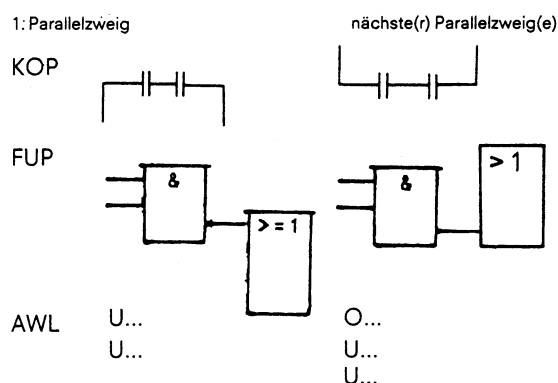
## Regel 3: OG-før- ELLER-forbindelse

(ELLER-forbindelse af OG-funktioner)

KOP: Flere kontakter i en parallelgren

FUP: OG-kasser foran ELLER-kasser

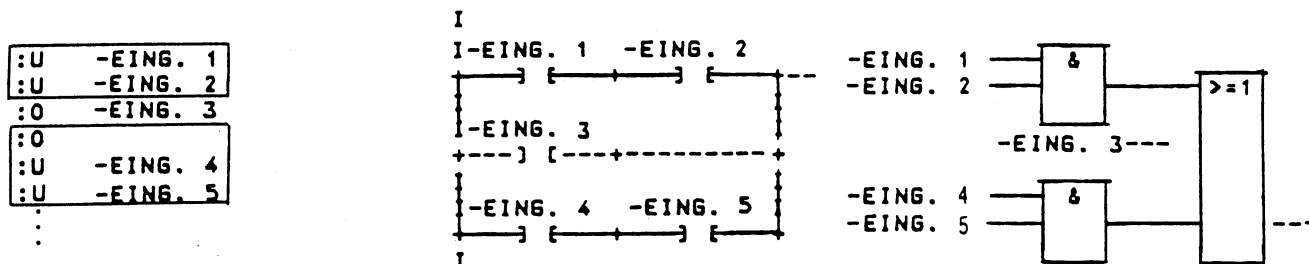
AWL: Instruktioner O...  
U...  
U...



AWL

KOP

FUP



Skema 4.21: Forklaring til reglen om OG-før-ELLER-forbindelse.

## Regel 4: Paranteser

I denne regel behandles paranteser med komplekse, afsluttede udtryk. I en parentes kan være en afsluttet binær logik eller komplekse forbindelser med før- og efterforbindelser.

### A) Komplekse binære forbindelser

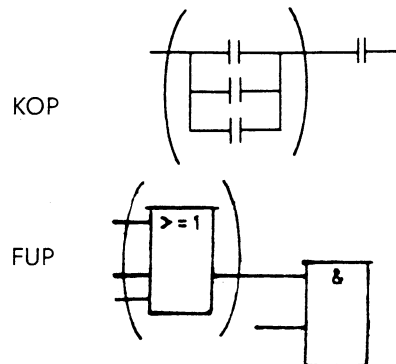
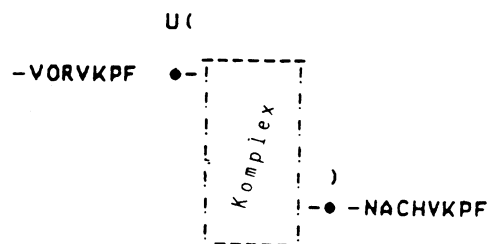
Til denne forbindelses-gruppe hører de ELLER-før OG-forbindelser, hvis regler lyder som følgende:

OG-forbindelse af ELLER-funktioner

KOP: Parallelkontakter videreføres i serier

FUP: ELLER-kasser før OG-kasser

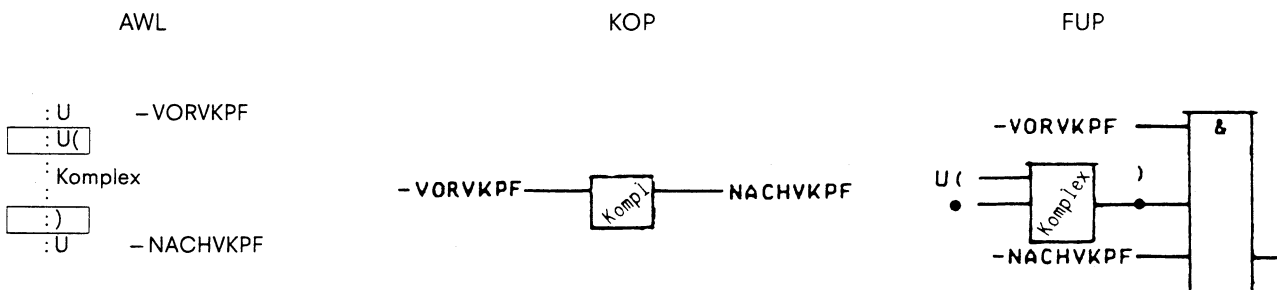
AWL: Instruktions U(  
ELLER-  
forbindelse  
)  
.  
.  
.



AWL  
U(  
O...  
O...  
O...  
)  
U...

Skema 4.22: Forklaring til reglen ELLER-før-OG-forbindelse.

ELLER-før-OG-forbindelsen indeholder en delmængde af komplekse binære forbindelser, i hvilke to parallelle kontakter danner den simpleste forbindelse.



Skema 4.23: Forklaring til parentesudtryk af komplekse binære funktioner.

B) Komplekse led (hukommelses-, tids-, sammenlignings- og tællerfunktioner).

For komplekse led af ovennævnte type skal følgende regler følges:

Ingen efterforbindelser tilladt:

Ingen parentesudtryk

Efterforbindelse OG: U(...)...

Efterforbindelse ELLER: O(...)...

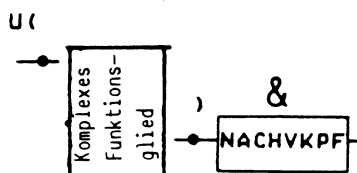
(kun FUP, ikke tilladt ved KOP)

Et komplekst led kan ikke have en forudgående logik.

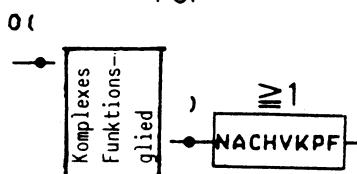
Alle ikke benyttede ind- eller udgange skal forsynes med instruktionen NOP 0.

Undtagelse: S, TW ved tider og S og ZW ved tællere skal altid være anvendt.

## KOP/ FUP



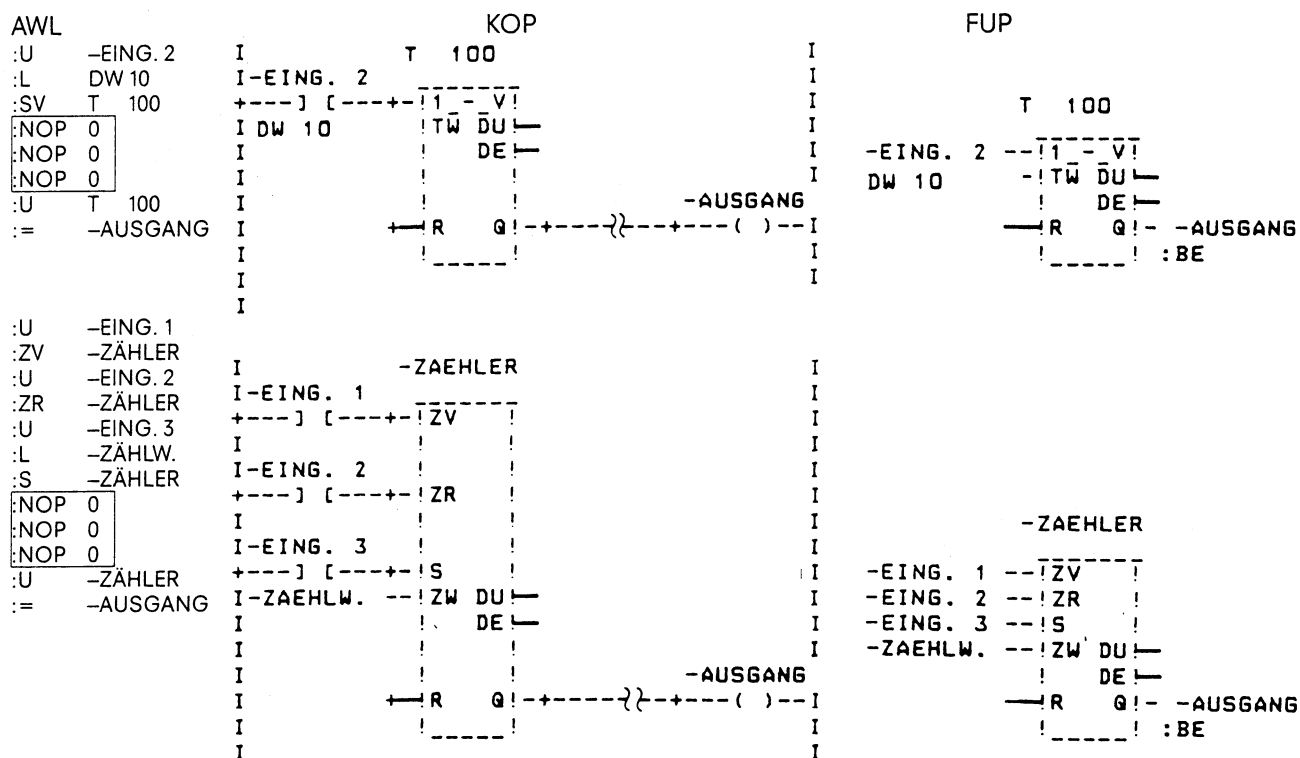
## FUP



Skema 4.24: Forklaring til parentesudtryk af komplekse led.

Ved programmering i AWL skal de komplekse led programmeres i den samme rækkefølge, som de grafisk bliver parametret på billedskærmen.

Undtagelse: Tids- og tællerværdier. Den tilsvarende værdi skal først lægges over i akkumulatoren med en ladeinstruktion.



Skema 4.25: Eksempel på annullering af ikke benyttede ind- og udgange.

Bemærk: Kun en kompleks funktion er tilladt i hvert segment.

## Regel 5: Konnektorer:

På grund af overskueligheden bliver reglerne for konnektorer angivet hver for sig til fremstillingsmåderne KOP og FUP. I begge tilfælde ledsages det af et eksempel.

### A) Konnektorer ved KOP

En konnektor fungerer som et mellem-lager for den operation, som er programmeret foran i dens egne strømveje. Derved gælder følgende regler:

Konnektorer i række (i serieforbindelse med andre konnektorer:

En konnektor bliver i dette tilfælde behandlet som en normal kontakt.

Konnektorer i en parallelgren:

I en parallelgren bliver en konnektor behandlet som en normal kontakt. Naturligvis skal den samlede parallelgren tilsluttes som et parantesudtryk type O(...)

En konnektor bør ikke stå i begyndelsen af en strømvej (konnektor som første kontakt) eller direkte efter en forgrening i en strømvej (konnektor som første kontakt i en parallelgren).

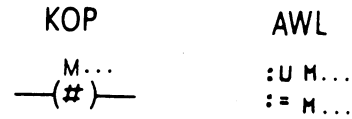
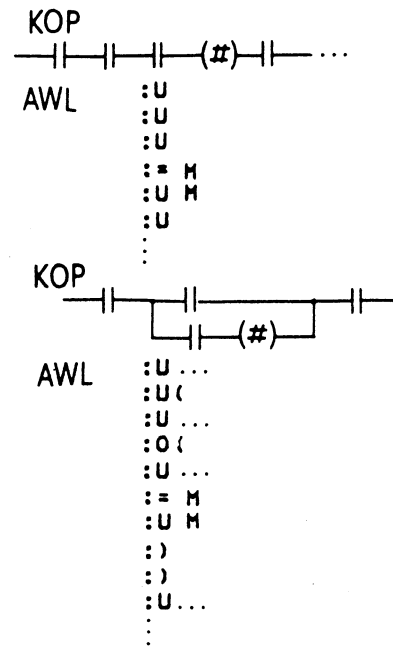


Bild 4.26 Der Konnektor in KOP und AWL



Skema 4.27: Konnektor-regler for KOP

## B) Konnektorer ved FUP

En konnektor er en hukommelse for et knudepunktsresultat. Den lagrer værdien for den samlede binære forbindelse foran sig. Dermed gælder følgende regler:

Konnektor på første indgang på en OG- eller en ELLER-kasse: Konnektoren afsættes uden parenteser.

Konnektor på en anden indgang end den første på en ELLER-kasse:

Den samlede binære forbindelse foran indgangen bliver indesluttet i en parentes af typen O(...).

Konnektor på en anden indgang end den første på en OG-kasse:

Det samlede binære resultat foran indgangen bliver indesluttet i en parentes af typen U(...).

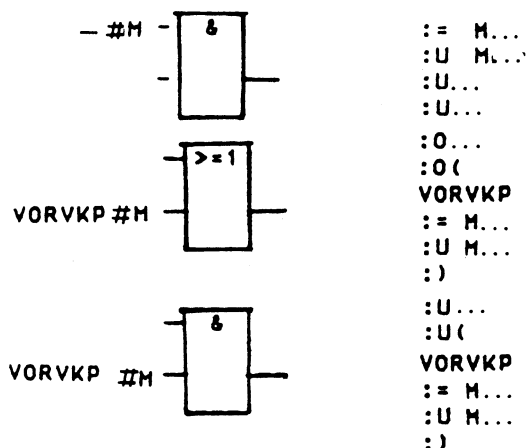
(kun tilladt ved FUP, kan ikke fremstilles grafisk ved KOP).

FUP

- #M... -

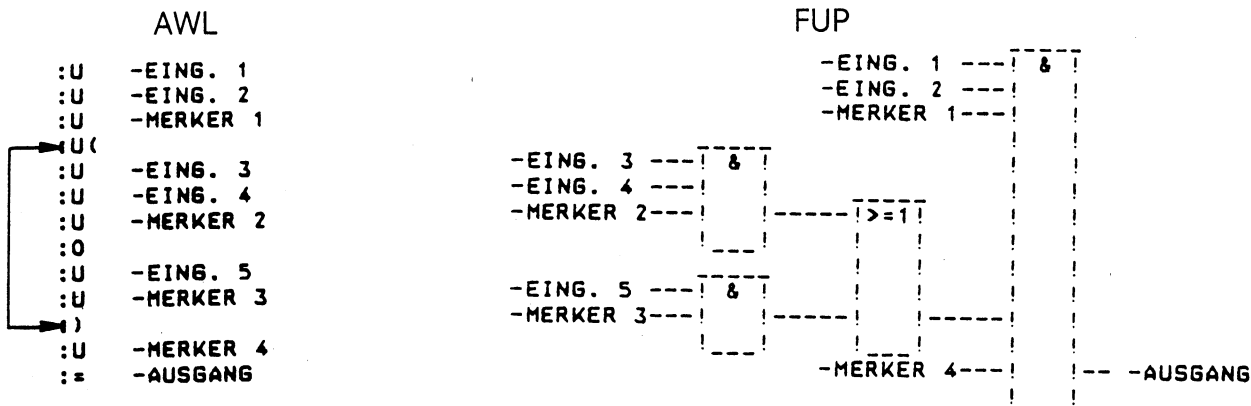
AWL

:= M...  
:U M...

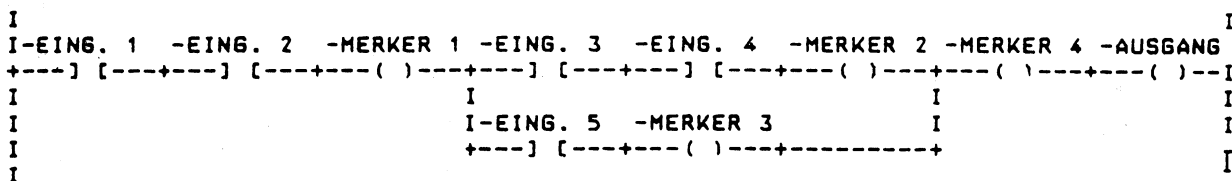


Skema 4.28: Konnektor-regler for FUP.

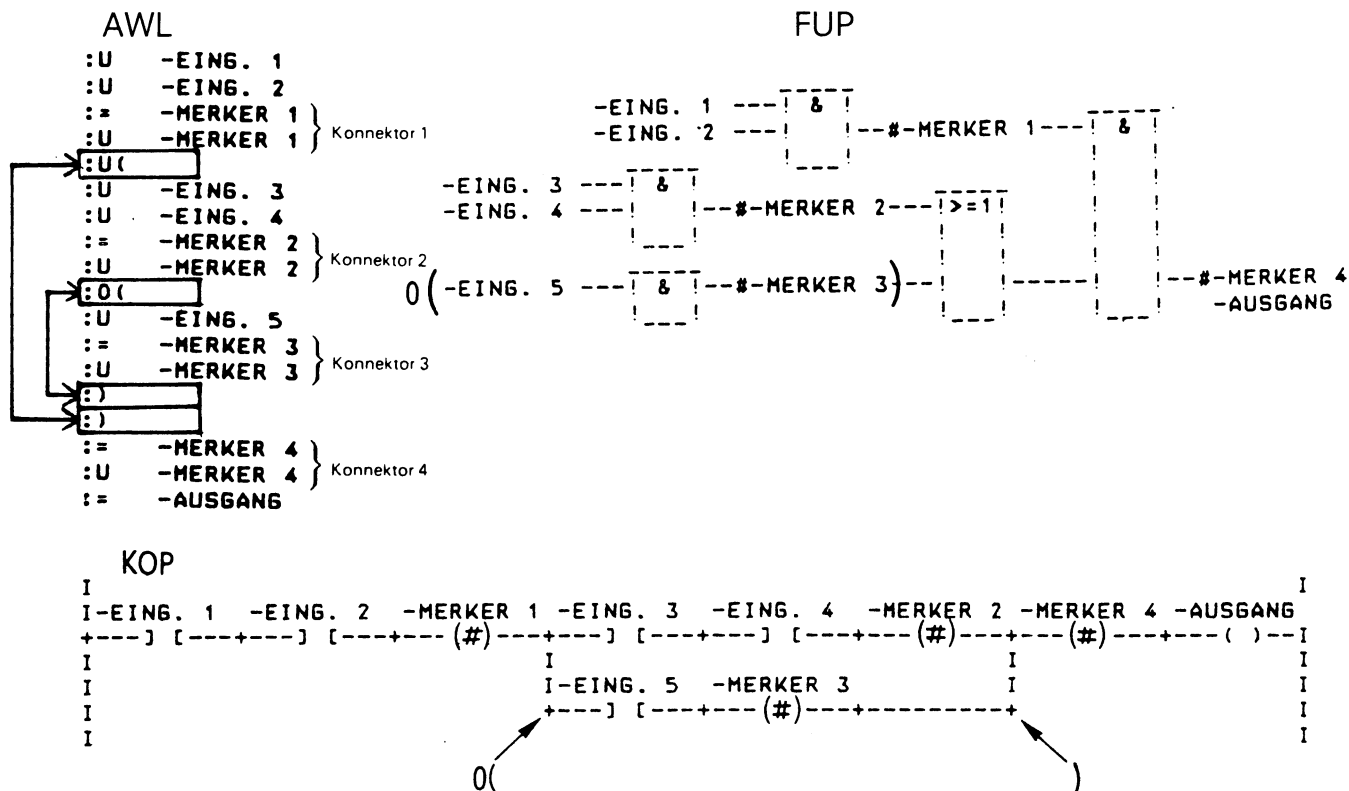
Her vises to eksempler, et uden og et med konnektorer.



KOP



Skema 4.29: Eksempel uden konnektorer.



Skema 4.30: Eksempel med konnektorer

Konnektor 1: Knudepunktsresultat

af

U INDG 1

U INDG 2

Konnektor 2: Knudepunktsresultat

af

U INDG 3

U INDG 4

Konnektor 3: Knudepunktsresultat

af

U INDG 5

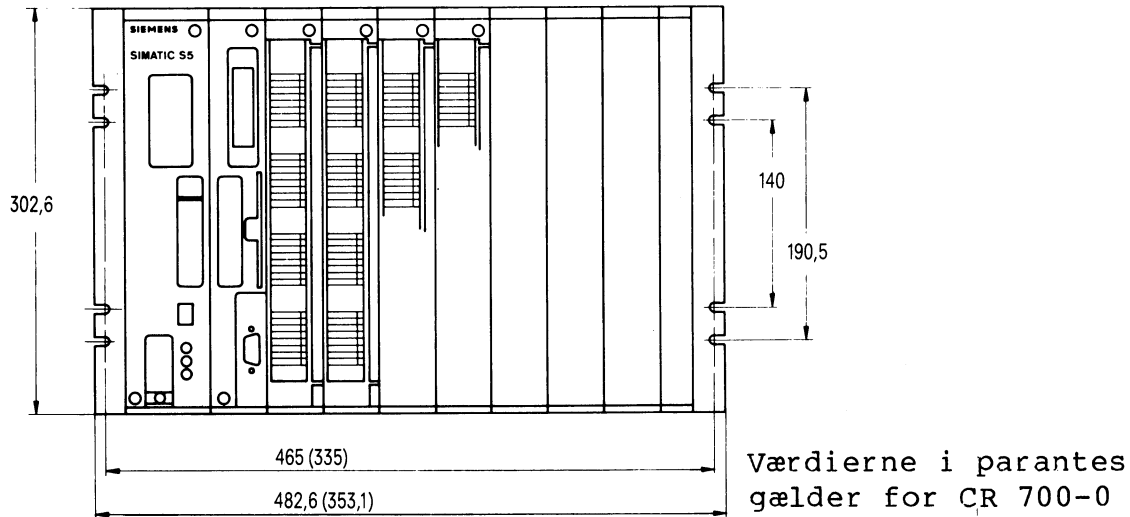
Konnektor 4: Resultat af det samlede binære netværk.



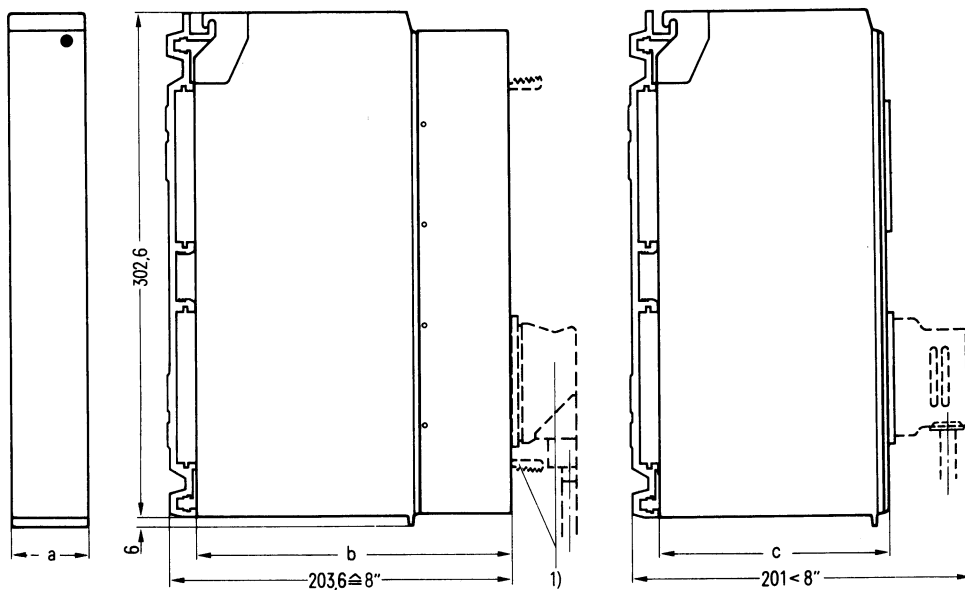
# 5. Projektering

## 5.1 Mekanisk opbygning

### 5.1.1 Dimensioner



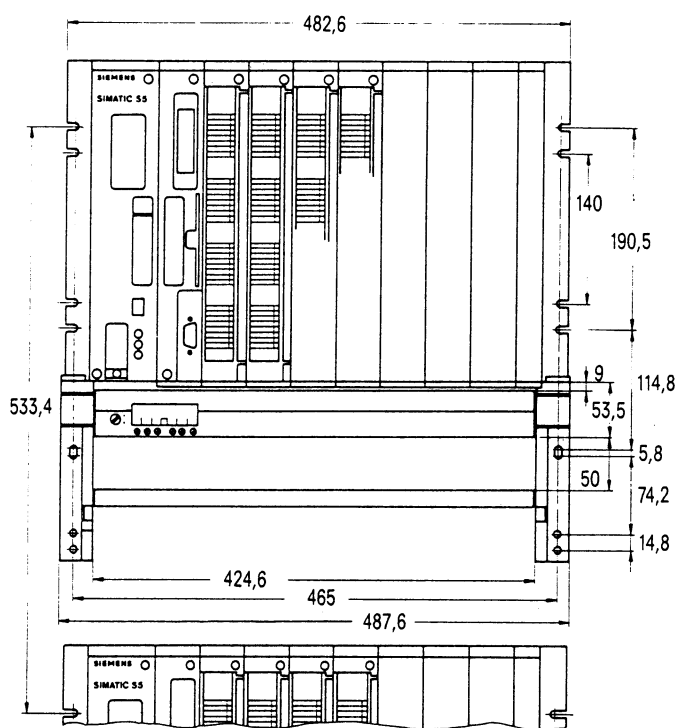
Skema 5.1: Bæreskinne



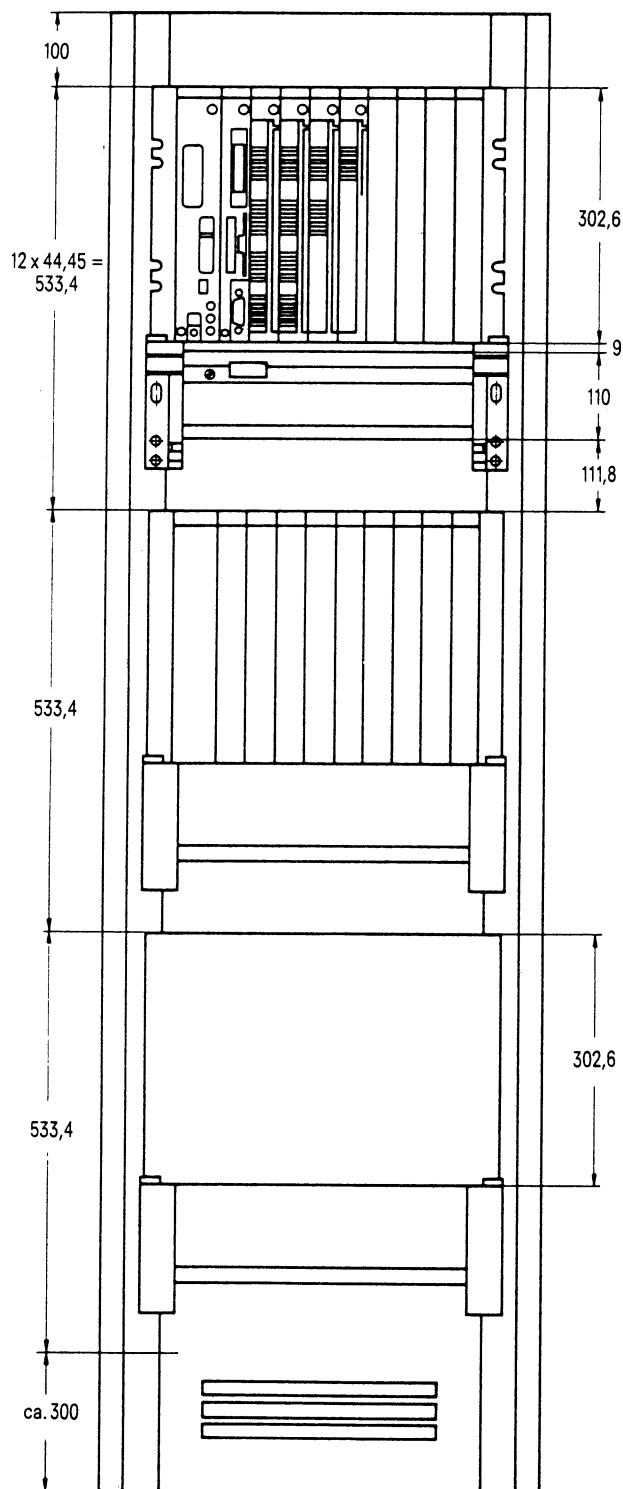
	a	b	c	Mech. Steckpl.-codierung
Stromversorgung PS	65	187	---	---
CPU	43	187	---	---
Digital- und Analog-Ein-/Ausbaugruppe				eingebaut
Adaptionsbaugruppe				
IM (Anschaltung)	25	---	133	---

Skema 5.2 Moduler

### 5.1.2 Montageanvisning



Den frie plads mellem bæreskinnerne anvendes til ind- og udsvingning af moduler, til kabelføring og til ventilation og om nødvendigt til indbygning af ventilationsaggregater.



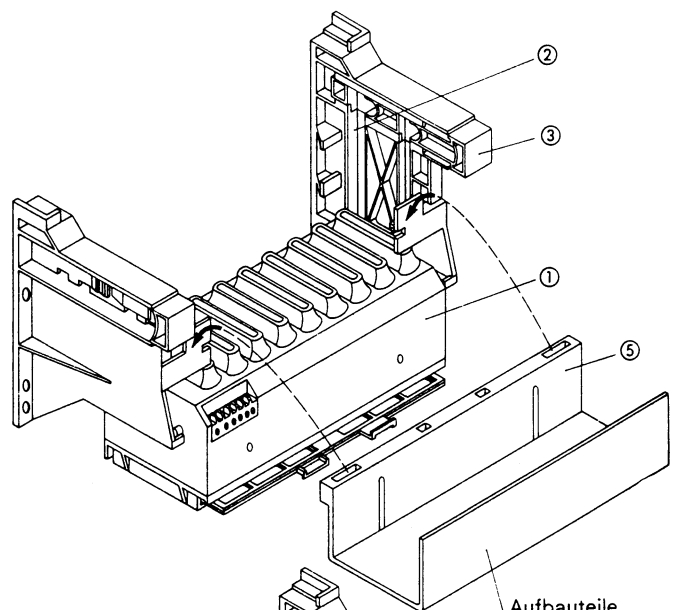
Skema 5.3 Indbygning af flere rækker i 19" tavler, f.eks. SIEMENS 8MF (min. 600 bred)

## Indbygning af ventilator

Ventilatoren (1) ophænges i de dertil indrettede monteringsdele (2), skubbes ind på føringsskinnerne og låses (3).

Montering eller udskiftning af ventilator kan også foretages, når kabelbakken er monteret.

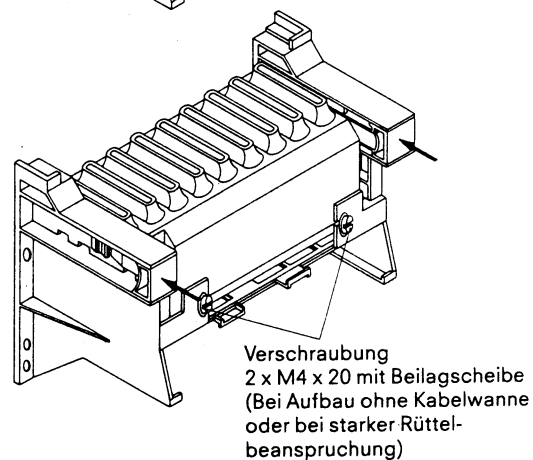
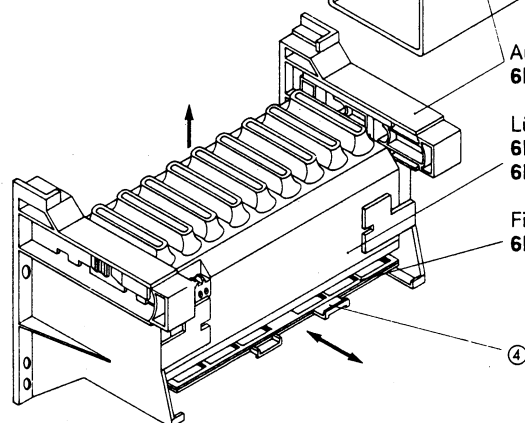
Det er muligt at udskifte filtermætter under drift.



Aufbauteile  
**6ES5 981-OGA11**

Lüfterzeile  
**6ES5 981-OHA11**  
**6ES5 981-OHA21**

Filtermatte  
**6ES5 981-OJA11**



Verschraubung  
2 x M4 x 20 mit Beilagscheibe  
(Bei Aufbau ohne Kabelwanne  
oder bei starker Rüttel-  
beanspruchung)

## Overvågning af ventilator

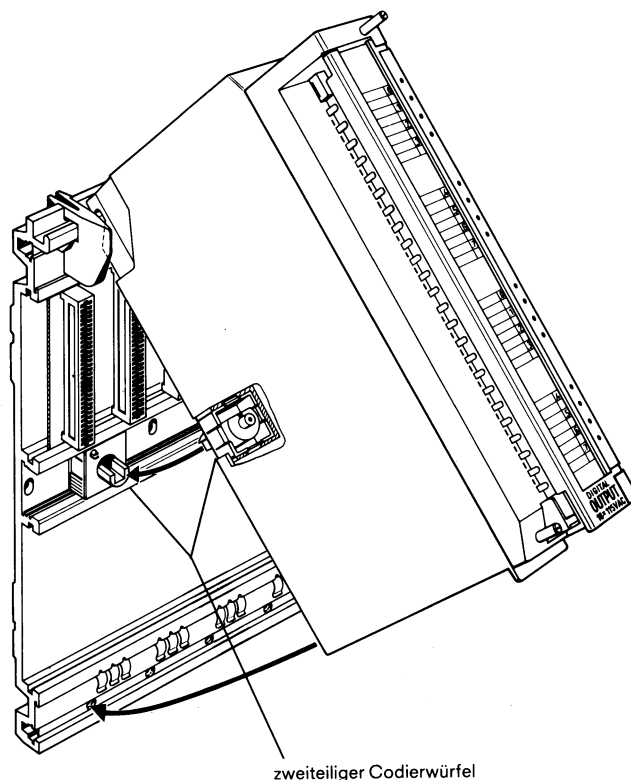
Ventilatorens funktion overvåges internt. Hvis der opstår driftsforstyrrelser, aktiveres en potentialfri omskifterkontakt. Tilslutning til omskifterkontakten sker i tilslutningsfeltet.

## 5.1.3 Montering af moduler

Udover indbygning af udvidelsestracks og centralenheder i tavler (metrisk system og tommer) er montering også muligt på andre flader. Hældningsvinkel må ikke overstige 150°.

Før montering af moduler skal man være opmærksom på, om beskyttelseskapperne på bus-stikkene er fjernet.

Modulerne hægtes fast øverst på skinnen og svinges ind til anlæg mod bæreskinnerne. Derefter fastspændes de med to skruer.



zweitelliger Codierwürfel

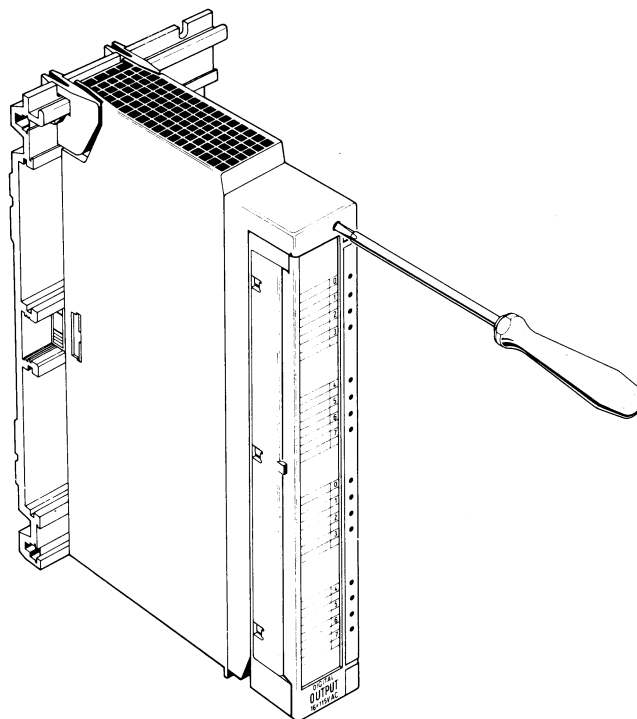
## 5.1.4 Mekanisk stikpladskodning

Den mekaniske stikpladskodning sikrer mod fejltagelser ved skift af moduler. Det betyder, at det kun er muligt at skifte til et udgangsmodul med samme spændingsværdi, så ødelæggelser af moduler og andet udstyr undgås.

Alle moduler undtagen strømforsyninger og centralenheder har denne mekaniske stikpladskodning i form af et to-delt kdestik.

Kodestikket består af to formdele, som kun passer ind i hinanden i en bestemt stilling.

Ved montage af et modul låses kodestikket på bæreskinnen. Ved afmontering deler kodestikket sig: en del forbliver på bæreskinnen, den anden del på modulet, således at der på denne stikplads kun kan monteres det samme eller et identisk modul.



Ved ændring af modultype er det derfor nødvendigt, at halvdelen af kodestikket, som sidder på bæreskinnen, fjernes. Dette er vist på skema 5.6.

Ønskes ingen kodning, kan kodestikket fjernes før den første montage af moduler.

Skema 5.6: Indsvingning af et udskiftet modul

## 5.2.1 Strømforsyning

Der skal skelnes mellem

- strømforsyning til centralenheder og udvidelsesracks
- strømforsyning til signalgivere og -modtagere (givere og aktuatorer).

### Strømforsyning til centralenheder og udvælgelsesracks

Ved valg af strømforsyning til centralenheder og udvidelsesracks skal det sikres, at de enkelte modulers samlede strømforbrug ikke overskrider den indsatte strømforsynings nominelle strøm.

Bemærk: På 24V DC-strømforsyninger findes der ingen galvanisk adskillelse mellem 24V-siden og 5V-siden, hvis jordpotentiale er fast forbundet til bæreskinnen.

For at forhindre forstyrrelser skal bæreskinnen forbindes til PE. Der skal etableres en forbindelse fra bæreskinnens jordingspunkt til strømforsyningens PE-klemme.

### Strømforsyning til signalgivere og -modtagere

Af hensyn til overvågningen bør der anvendes en fælles strømforsyning til både centralenheder og udvidelsesracks såvel som til signalgivere og -modtagere. Hvis der anvendes en særlig strømforsyning til signalgivere og -modtagere skal man sørge for, at strømforsyningens udgangsspænding ikke overvåges af PLC'ens interne overvågning. Til overvågning af belastningsspændingen bør man indsætte egnede eksterne overvågningsenheder.

Det kan anbefales at anvende SIEMENS-netenheder af serien 6 EV 13 (jvf. katalog ET1). Ved delbelastning af netenheder skal man sørge for, at deres udgangsspænding ikke overskrider 30V.

## 5.2.2 Elektrisk opbygning af PLC 115 U

I skemaerne 5.5 til 5.10 er vist forskellige muligheder for elektrisk forbindelse af en styring. Følgende skal man specielt være opmærksom på:

Der skal findes en hovedafbryder (1) for hele styringen.

Nettilslutningen for PLC'en og for styrestrømskredse kan udføres med mindre ledertværsnit uden nedsikring (2), når ledningerne er korte og ligger i en tavle.

Til 24V DC styrestrømskredse kræves et ensretteraggregat (3). Ensretteren skal forsynes med en kondensator på mindst 100µF. 24V DC-ledninger må ikke føres i samme kabler som højere spændinger.

Til styrestrømskredse med mere end 5 aktiveringsspøler anbefales en galvanisk adskillelse ved hjælp af en styrestrømstransformer (4).

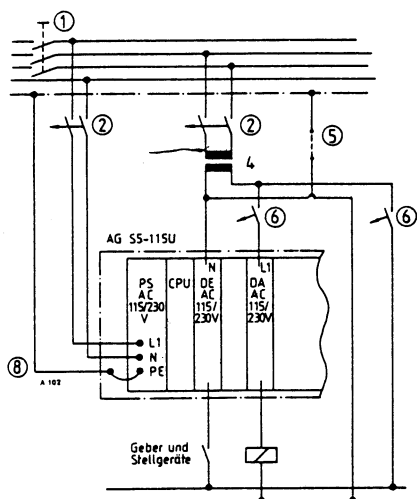
Hjælpestrømskredse skal være ensidigt jordet (signalmodtagere og signalgivere skal monteres svarende til dette); ikke jordede hjælpestrømskredse skal forsynes med en isolationsovervågning. Det anbefales at opbygge hjælpestrømskredsene med skillestykke i jordlederen (5), således at det kan skilles fra forsyningsnettet.

Til fordeling af tilslutningsspændingen anbefales at bruge hjælpe-skiner for henholdsvis +/-.

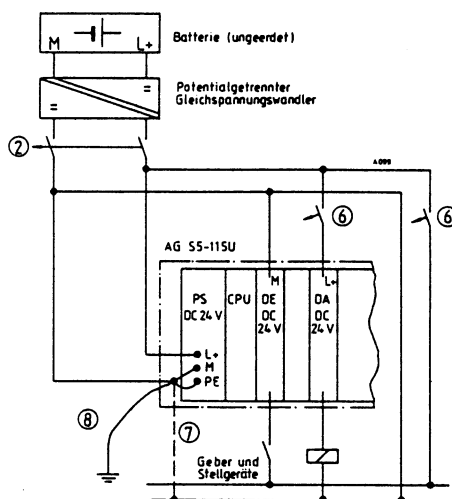
Signalgiver- og signalmodtagerstrømskredse kan sikres gruppevis (6).

Ved anvendelse af potentialforbundne ind/udgangsmoduler skal L- til signalgiverstrømskredsene forbindes med PE på strømforsyningen (7).

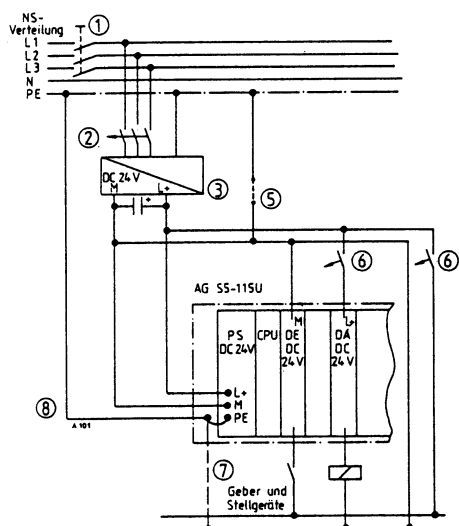
For at beskytte mod elektriske forstyrrelser skal bæreskinnen til grund- og udvidelsesenheder forbindes til jord med en leder større end 10 mm<sup>2</sup> (8).



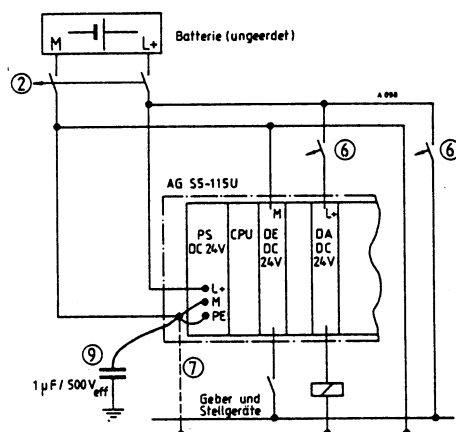
Skema 5.5: Opbygning med strømforsyning 115/230 V AC til PLC og signalgivere og -modtagere



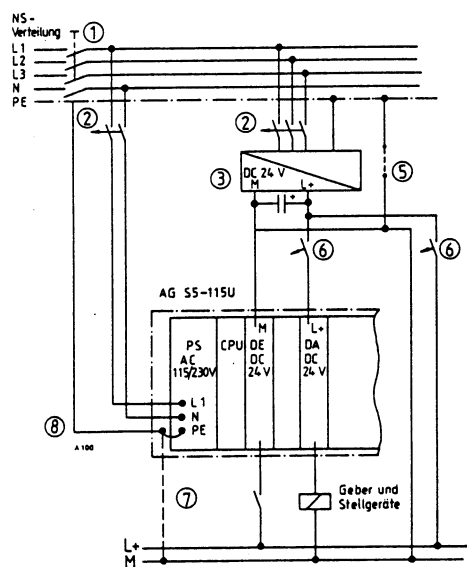
Skema 5.8: Opbygning med strømforsyning 24 V DC fra ikke-jordet batteri til PLC og signalgivere og -modtagere. PLC har forbindelse til jord.



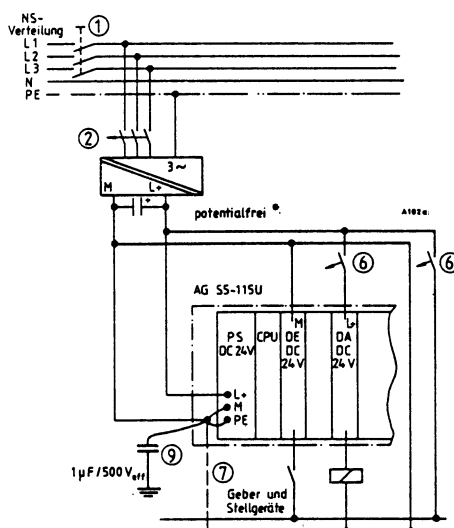
Skema 5.6: Opbygning med strømforsyning 24 V DC til PLC og signalgivere og -modtagere



Skema 5.9: Opbygning med strømforsyning 24 V DC fra batteri uden forbindelse til jord til PLC (ikke forbindelse til jord) og signalgivere og -modtagere



Skema 5.7: Opbygning med strømforsyning 115/230 til PLC og med strømforsyning 24 V DC til signalgivere og -modtagere



Skema 5.10: Opbygning med strømforsyning 24 V DC til PLC og signalgivere og -modtagere (ikke forbindelse til jord). Under potentialfri drift skal 24 V DC-forsyningsspændingen være galvanisk adskilt fra forsyningsnettet efter VDE 0 100/5.73 §8c eller lignende.

## 5.2.3 Ledningsføring

Af hensyn til støjpåvirkninger skal der skelnes mellem nedenstående ledningstyper:

- \* Forsyningsledninger til PLC'er og netenheder
- \* Digitalsignal-ledninger til vekselspænding
- \* Digitalsignal-ledninger til jævnspænding
- \* Analogsignal-ledninger

## Ledningsføring i en tavle

220V-forsyningsledninger må ikke lægges i samme ledningskanal som signalledninger. Hvis 220V-forsyningsledninger af særlige grunde alligevel skal lægges i samme ledningskanal som signalledninger, skal der være skærm på 220V-forsyningsledningerne. Signalledninger (lavspænding) og stærkstrømsledninger må ikke lægges i samme kabel.

Digitalsignalledningerne til jævnspænding og analogsignalledningerne skal lægges i en fra vekselspændingsledningerne adskilt ledningskanal i tavlen.

Analogsignalledninger til transmission af udgangssignaler såvel som digitalsignalledninger kan føres uskærmet i samme ledningskanal.

Analogsignalledninger til transmission af indgangssignaler skal afskærmes, hvis de lægges sammen med digitalsignalledninger i samme kanal.

Skærmen jordes kun i tavlen (jvf. afs. 5.2.10).

## Ledningsføring uden for tavlen

Digitalsignalledninger til jævnspænding og vekselspænding såvel som analogsignalledninger skal føres i adskilte kabler.

Til analogsignalledninger skal der som hovedregel anvendes kabler med skærm.

Signalledningskabler og stærkstrømskabler på op til 380 V kan lægges i samme kabelbakke.

For at forøge støjsikkerheden må det anbefales at lægge kablerne med en min. afstand på ca. 10 cm. Der skal være en min. afstand på 10 cm mellem signalledninger og stærkstrømskabler over 500V.

## 5.2.4 Skærmning/jording

Ved skærmning/jording forstås den ledende forbindelse af inaktive metaldele. Således er bærejernene gode ledere, hvis de fastgøres til bæreskinnerne ved hjælp af takkede kontaktskiver. Bærejernerne skal ligeledes forbindes til tavlestellet med en god forbindelse.

Hvis enhederne skal monteres på en væg, skal bæreskinnerne forbindes til jord med et tværsnit på  $\geq 10 \text{ mm}^2$ .

## 5.2.5 Sikkerhedsjording

Tavlen skal forbindes med en beskyttelsesledning ledning  $\geq 10 \text{ mm}^2$  til jord eller tavlens nulpunkt. Netenhedernes PE-ledning skal tilsluttes.

Flere tavler, som står ved siden af hinanden, skal enten forbindes med skinner med god lederevne, eller der skal tilkobles en PE-ledning  $\geq 10 \text{ mm}^2$  til hver tavle. De ovenfor beskrevne forholdsregler vil beskytte tavlen og det påmonterede udstyr imod farlige spændinger (beskyttelse ved indirekte kontakt).

## Potentialudligning

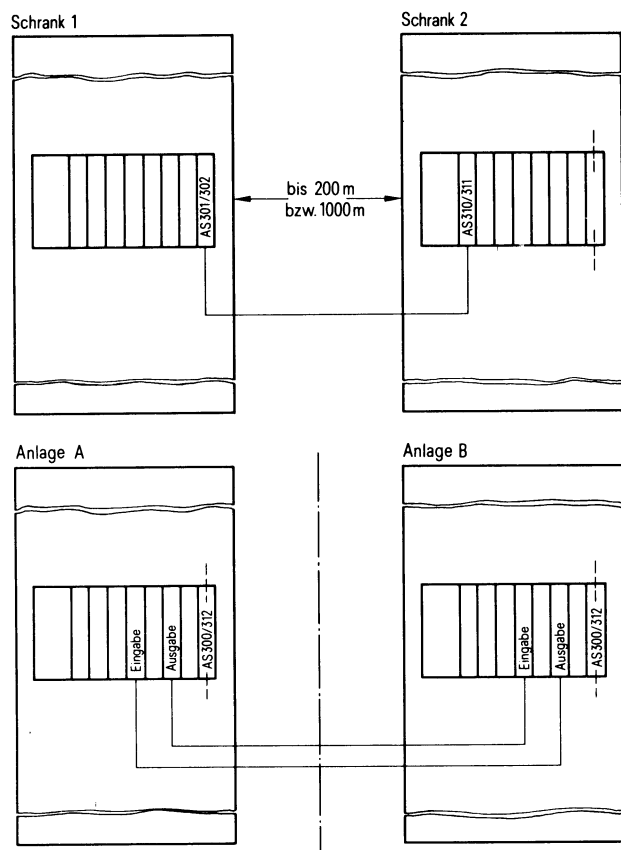
Ved decentral opbygning skal der skelnes mellem følgende tilfælde:

- \* Fysisk adskilt opbygning (indtil 200 m) fra centralenheder og udvidelsesracks med tilkobling via interface-moduler 301/310 (skema 5.11a). Interface-modulerne 301/310 er ikke potentialadskilte. En yderligere signaludveksling via ind- og udgangsmoduler kan ske potentialforbundet.
- \* Fysisk adskilt opbygning (indtil 1000 m) fra centralenheder og udvidelsesracks med seriel tilkobling via interface-moduler 302/311 (skema 5.11a). Interface-modulerne 302/311 er potentialadskilte. Hvis man ønsker en yderligere signaludveksling, skal der anvendes potentialadskilte ind- og udgangsmoduler. Potentialadskillelse på én side er tilstrækkeligt.

- \* Signaludveksling mellem adskilte anlæg via ind- og udgangsmoduler (skema 5.11b).

Til signaludvekslingen skal der anvendes potentialadskilte ind- og udgangsmoduler.

I alle 3 tilfælde skal der anvendes en potentialudlignings-ledning  $\geq 10 \text{ mm}^2$ .



Skema 5.11: Signaludveksling ved decentral opbygning

## 5.2.7 Forbindelse til jord af forsyningsspænding

Hvis centralenheder, udvidelsesracks og signalgivere/-modtagere skal forsynes fra en fælles netenhed, skal M forbindes til tavlestedet i umiddelbar nærhed af netenheden. Denne forbindelse skal være så kort som muligt ( $\leq 15 \text{ cm}$ ) med mindst  $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ .

Hvis centralenhed og udvidelsesrack skal forsynes separat fra periferien, skal forsyningsspændingen til centralenheder og udvidelsesracks i tavlen forbindes til jord, som ovenfor beskrevet. Periferiens forsyningsspænding skal i dette tilfælde behandles på følgende måde:

- \* Hvis man anvender potentialforbundne periferimoduler, skal forsyningsspændingens minuspol forbindes til jord, som ovenfor beskrevet.
- \* Hvis man anvender potentialadskilte moduler, er jordet eller ikke-jordet forsyningsspænding muligt efter ønske.

Bemærk: Ved ikke-jordet forsyningsspænding er en isolationsovervågning nødvendig.

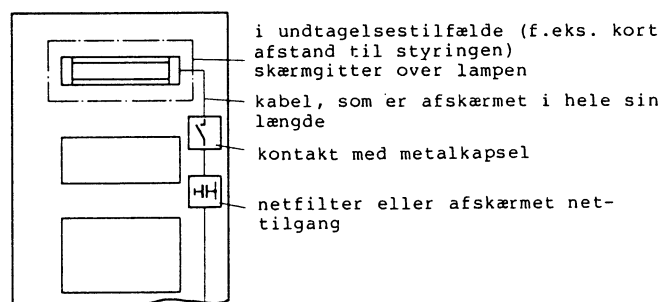
## 5.2.8 Periferimodulernes M-tilkoblinger

Som hovedregel skal alle ind-/udgangsmodulernes M-tilkoblingsstifter forbindes til M. Forbindelserne skal føres til M-skinen i tavlen. En afbrydelse af denne forbindelse kan føre til fejlfunktioner på periferimodulerne.

## 5.2.9 Forholdsregler imod støjspændinger

I tavlen må der ikke forekomme overspændinger på forsyningsledningerne og signalledningerne. Derfor bør der tages følgende forholdsregler:

- \* Induktive enheder, som er monteret i samme tavle, og som ikke styres direkte ved SIMATIC-udgange (f.eks. motorværns- og relæspoler) skal forsynes med RC-led. Det kan anbefales at afskærme den del af tavlen med blik, hvori induktive enheder (især transformatorer og motorværn) er monteret.
- \* Af hensyn til støjsikkerheden bør der ikke anvendes lysstoflamper til tavlebelysning. Hvis det er nødvendigt at anvende lysstoflamper, bør man overholde de forholdsregler, som er vist i skema 5.12. I dette tilfælde anbefaler vi LINESTRA-rør.



Skema 5.12: Forholdsregler til imødegåelse af støj fra lysstoflamper i tavlen.

## 5.2.10 Afskærmning af tilladte ledningslængder

Som hovedregel skal analogsignalledninger uden for tavlen have skærm. Digitalsignalledninger kan derimod lægges uden afskærmning inden for bestemte afstande (jvf. tabel 2). Angivelser af max. tilladte ledningslængder ses af tabel 2 og 3.

### Digitalmoduler

Modul	uskærmet	med skærm
Udgange 24V	600 m	1000 m
Udgange 220V	300 m	1000 m
Indgange 24V	600 m	1000 m
Indgange 220V	600 m	1000 m
Indgange 431 24-60V	600 m	1000 m

Tabel 2: max. tilladt ledningslængde på digitalsignalledninger, der lægges i samme kabel.

### Analogmoduler

Modul	ledningslængde	tilladt pot.forskel
460, 465 ved $U_E=50$ mV	50m	1,0V
ved $U_E=500$ mV	200m	1,0V
470	200m	0,8V

Tabel 3: max. tilladt ledningslængde på analogsignalledninger, der lægges i samme, afskærmede kabel.

Følgende er gældende for skærmenes vedkommende:

Kabelskærme skal i tavlen lægges nær kabelindføringen på en skærmskinne. Flætskærme skal helst fastgøres over et stort areal spændebånd (f.eks. med slange af metal, som omspænder skærmen) på skærmskinnen.

Når det drejer sig om kabler med folieskærm skal den tilhørende kabeltråd forbindes så tæt som muligt til skærmskinnen (ca. 3 cm). Skærmskinnen skal forbindes til tavlestel og bærejern og til tavlens centrale jordingspunkt, så den leder godt.

Forbindelse til jord af kabelskærme i én ende:

Ved analogsignalledninger, som fører svage signaler (mV hhv. uA), jordes kabelskærmen i én ende i tavlen.

Det kan være klogt at føre skærmen videre fra skærmskinnen til modulet. I dette tilfælde må skærmen ikke berøre tavlestel en gang til. På digitalsignalledninger ender skærmen ved skærmskinnen.

En jording i én ende af kabelskærmen kan være formålstjenligt, når der ikke kan lægges en lav-ohmsk potentialudligning til den anden kabelende, eller hvis der kun forudses en lav eller statisk støjpåvirkning.

## Forbindelse til jord af kabelskærme i begge ender

Til jording af kabelskærme i begge ender på digitalsignalledninger - hvilket giver en særdeles effektiv afledning af højfrekvent støj - er det nødvendigt at have en lav-ohmsk potentialudligningsledning. Modstanden skal være  $< 1/10$  af modstanden i skærmen. På systemets interne signalkabler, som helt eller delvis overfører den interne bus, (f.eks. udvidelsesrack-koblingsmoduler), skal skærmen forbindes til jord i begge ender. Disse forbindelser må ikke fjernes. De skærmtilkoblinger, som findes på modulerne, må kun anvendes i undtagelsestilfælde (f.eks. hvis der kun findes et ensidigt skærmet kabel, og man derfor kan undvære skærmskinnen).

## 5.2.11 Forholdsregler mod lynnedslag

Hvis der installeres kabler og ledninger til S5-enheder uden for bygningerne, skal der som hovedregel anvendes afskærmede kabler. Skærmen skal kunne lede strøm og skal være forbundet til jord i begge ender. På analogsignalledninger skal der i dette tilfælde anvendes dobbelt afskærmede kabler, hvor den inderste skærm kun må forbindes til jord i den ene ende, som beskrevet i afsnit 4.10.

Derudover skal signalledningerne tilkobles elementer til sikring mod overspændinger (varistorer - SI0V og overspændingsafledere med inaktiv gas). Disse beskyttelseselementer skal helst anbringes ved kabelindføringen til bygningen eller ved tavlen.

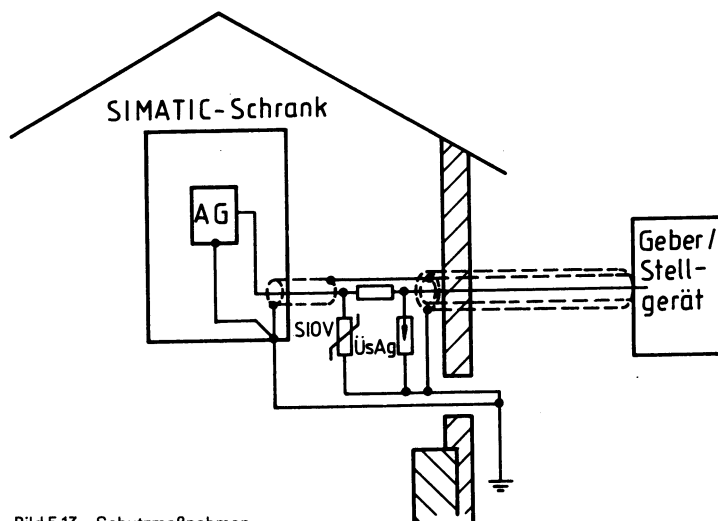


Bild 5.13 Schutzmaßnahmen

## 5.2.12 Nettilkobling til PG'er

Der skal anbringes en stikdåse i hver tavlegruppe til forsyning af programmeringsenheder. Stikdåserne skal forsynes fra samme fase som styringen og være tilsluttet samme jordleder.

## 5.2.13 Forholdsregler til imødegåelse af farer

Ved projekteringen af PLC'er så vel som ved projekteringen af sikringer styringer skal gældende bestemmelser overholdes.

Dette gælder i særlig grad følgende:

- \* Det skal undgås, at der opstår farlige situationer, hvor mennesker udsættes for fare, og hvor maskiner og materiale kan beskadiges.
- \* Når en afbrudt netspænding vender tilbage, eller når nødstop slås til igen, må maskinerne ikke selv starte op.
- \* Ved fejl i PLC'en skal kommandoer fra nødstop og fra sikkerhedsafbrydere forblive virksomme. Disse sikringsanordninger skal virke direkte på handleorganerne i effektdelen.
- \* Når nødstop aktiveres, skal der fremkomme en tilstand, der er ufarlig for mennesker og anlæg:
  - Handleorganer og drev, som kan forårsage farlige tilstande, skal afbrydes (f.eks. hovedspindeldrev på værktøjsmaskiner).
  - Handleorganer og drev, som, hvis de kobles fra, kan forårsage farlige situationer for mennesker eller kan ødelægge anlægget, må derimod ikke kobles fra ved betjening af nødstop.

Aktivering af nødstop skal registreres af PLC'en og evalueres af brugerprogrammet.

# 6. Idriftsætning

## 6.1 Idriftsætning af Hardware

Før tilslutning af forsyningsspænding skal følgende prøver på anlægget gennemføres.

Forudsætning	Prøve	Bemærkninger
Anlæg og PLC spændingsløs, d.v.s. hovedafbryder er koblet ud.	Test netspændingen. Beskyttelsesleder skal være tilsluttet.  Kontroller, at monterede moduler er skruet fast på bæreskinne.  Kontroller, at bestykningen med moduler er i henhold til tegninger (fast stikpladsadressering eller variabel stikpladsadressering på koblingsmodul kontrolleres også).  Ved E/A-moduler undersøges fejltilslutning med hensyn til spænding (f.eks. 220V AC tilsluttet på et modul for 24V)	Opbygning kontrolleres
Sikringer i styrestrømskredse for signalgivere og signalmottagere er taget ud. Hovedstrømskredse på udgangssiden er udkoblet. Hovedafbryder for styringen slås til.	PLC'en uden lagermodul sættes på STOP, og PG tilsluttes på CPU'en.  Slet PLC'en og skift driftart til RUN.	Efter indkobling af hovedafbryderen lyser den grønne lysdiode på strømforsyningen og den røde lysdiode ST på CPU'en.  Den røde lysdiode ST og den grønne RN lyser.
Sikringer for signalgivere isættes. Sikringer for signalmottagere og hovedstrømskredse forbliver ude.	Aktiver alle signalgivere en efter en.	Ved indkobling af signalgiveren skal tilsvarende lysdioder på indgangene lyse.
Sikringer for signalmottagere isættes. Hovedstrømskredse på udgangssiden forbliver udkoblet.	Ved hjælp af PG-funktionen "styring" tvangsstyres udgangene.	Lysdioderne på de tvangsstyrede udgange skal lyse og koblingstilstanden på de tilsvarende kontakter skal ændre sig.
Hovedstrømskredse på udgangssiden forbliver udkoblet.	Med PG-funktionen "indlæsning" indlæses programmet. Programindlæsning kan ske i driftarterne STOP eller RUN.	Den røde lysdiode ST henholdsvis den grønne RN lyser. Ved benyttelse af RAM-modulet skal batteri være isat.
	Afprøv programmet blok for blok og korriger om nødvendigt.	
	Herefter kan programmet sikres på et lagermodul.	
Hovedstrømskredse på udgangssiden tilsluttes.	PLC'en sættes i RUN.	PLC'en bearbejder programmet.

## 6.2. Idriftsætning af brugerprogrammet

Til idriftsætning af brugerprogrammet har systemprogrammet i S5-115U hjælpefunktioner, som kan teste brugerprogrammet.

### 6.2.1 Afbrydelsesdiagnose: USTACK-udlæsning

Ved bestemte forhold under programtesten kan PLC'en automatisk gå i STOP. Årsagen hertil kan være såvel fejl i udstyret som programfejl. Afbrydelsesårsagen kan identificeres ved hjælp af PG-funktionen USTACK-AUSGABE (se kapitel 6.3.6).

### 6.2.2 Søgekørsel

PG-funktionen SUCHLAUF gør det muligt hurtigt at finde ganske bestemte steder i brugerprogrammet.

Følgende kan søges: Adresser, bestemte operander (f.eks. udgang A 0.7, som ikke fungerer efter forventning) og fuldstændige STEP-5-instruktioner.

Søgekørsel er muligt i følgende funktioner:

Indlæsning/korrektion

Udlæsning

Status

Bearbejdningskontrol.

Yderligere oplysninger om disse funktioner findes i betjeningsvejledning for programmeringsenhederne.

### Eksempel: Søgekørsel

```
FB12      AG 150A      DBADR=0000      LAE=30      ABS
Netzwerke 1  AWL-STATUS (( VKE STATUS/AKKU1 ---AKKU2--- Zustand SAZ
:IL EB 0          1 0000          0020          10000011 D69E
:IB DW 0          1 0000          0020          10000011 D6A2
:IT AB 0          1 0020          0000          10000011 D6A4
:IL DW 0          1 0021          0000          10000011 D6A6
:I 1              1 0021          0000          10000011 D6A8
:IT DW 0          1 003F          0021          10000011 D6AC
:IL KF+ 63        1 0021          003F          10000011 D6AE
:IL DW 0          1 0021003F      10000010      D680
:>=F              1
:SPB=M00 1
:UN T2
:SI T2
:BE
```

STATUSBEARBEITUNG LÄUFT

STATUS BAUST: FB12 SUCHLAUF: EB0

### 6.2.3 Visning af signalstatus

Signalstatus på binære og digitale operander kan udføres i to PG-funktioner:

Direkte signalstatus-visning (STATUS VAR)

Programafhængig signalstatus-visning (STATUS).

#### 6.2.3.1 Visning af direkte signalstatus (STATUS VAR)

Denne funktion viser signalstatus af operander på cyklus kontrolpunktet, d.v.s. før bearbejdningen af OB 1.

Befinder PLC'en sig i STOP eller i bearbejdningskontrol, indlæses indgangene direkte på periferien. I andre tilfælde vises kun procesbilledet for de operander, som programmeringsenheden ønsker.

#### Eksempel: Visning af direkte signalstatus

OPERANDEN:	FORMAT:
DB 1	
DW 0	KH=0040
E 4.0	KM=1
EB 4	KH=55
EB 6	KH=1D01
A 7.3	KM=0
AB 6	KH=1D
AW 4	KH=552F
M 3.1	KM=0
MB 3	KH=39
MW4	KH=5678
T 5	KT=STEHT
Z 1	KZ=912

STATUS VAR

## 6.2.3.2 Programafhængig signal-status-visning (STATUS)

Denne funktion gør det muligt at iagttage signalstatus af operander og viser knudepunktsresultat (VKE) under bearbejdning af et givet programafsnit.

PLC'en skal være i driftart RUN.

### Eksempel: Programafhængig signal-status-visning

FB12	AG 150 A		DBADR=0000	LAE=30	ABS
Netzwerk 1	AWL-STATUS	((	VKE STATUS/AKKU1	---AKKU2---	ZUSTAND SAZ
Name : PERITEST			1		01000011 D690
:A DB 1			1		01000011 D692
:L KF+ 1			1 0001	0040	01000011 D696
:T DW 0			1 0001	0040	01000011 D698
M001 :L DW 0			1 0001	0001	01000011 D69A
:B DW 0					
:L EB 0			1 0000	0001	01000011 D69E
:B DW 0					
:T AB 0			1 0000	0001	01000011 D6A2
:L DW 0			1 0001	0000	01000011 D6A4
:I 1			1 0002	0000	01000011 D6A6
:T DW 0			1 0002	0000	01000011 D6A8
:L KF+ 63			1 003F	0002	01000011 D6AC
:L DW 0			1 0002	003F	01000011 D6AE
: =F			1 0002	003F	10000010 D6B0
:SPB =M 001			1		10000011 D698
:UN T2					
:SI T2					
:BE					

STATUSBEARBEITUNG LÄUFT  
4% (# # )

STATUS BAUST: FB12      SUCHLAUF:

## 6.2.4 Bearbejdningskontrol

PG-funktionen BEARBEJDNINGSKONTROL muliggør en trinvis bearbejdning af et vilkårligt programafsnit. Med PG aktiveres et "stoppunkt". PLC'en standser programbearbejdningen ved dette "stoppunkt", konstaterer resultatet af instruktionerne og overfører det til programmeringsenheden.

Næste initiativ skal komme fra programmeringsenheden. Med den kan man lade PLC'en køre videre til næste instruktion i programmet og få resultatet af denne bearbejdning.

Herunder skal man være opmærksom på følgende:

Alle programspring bliver fulgt.

Blokopkald giver intet resultat; sådanne blokke gennemløbes uændret, og først efter den er vendt tilbage til den første blok, fortsættes bearbejdningskontrollen.

Ved blokafslutning (BE) sluttes blokkens bearbejdning automatisk.

I funktionen "bearbejdningskontrol" er procesbillede ikke aktuelt, tidsenheder ændres ikke, og udgangene bliver spærret. Efter afbrydelse af funktionen bearbejdningskontrol går PLC'en i STOP. Hvis PLC'en opdager en hardware- eller programfejl, afbrydes funktionen automatisk, og PLC'en går i STOP.

# Eksempel: Bearbejdningskontrol

```
FB 12      AG 150 A      DB1      LAE = 30      ABS
Netzwerk 1  BEARBEITUNGSKONTROLLE ((  VKE STATUS/AKKU 1  ---AKKU 2--- ZUSTAND SAZ
NAME: PERITEST 1                                     01000011 D690

:A DB 1      1      01000011 D692
:L KF+1      1 0001      0040      01000011 D696
:T DW 0      1 0001      0040      01000011 D698
M001 :L DW 0      1 0001      0001      01000011 D69A
:B DW 0
:L IB 0      1 0000      0001      01000011 D69E
:B DW 0
:T AB 0      1 0000      0001      01000011 D6A2
:L DW 0      1 0001      0000      01000011 D6A4
:I      1      1 0002      0000      01000011 D6A6
:T DW 0      1 0002      0000      01000011 D6A8
:L KF+63     1 003F      0002      01000011 D6AC
:L DW 0
:> =F
:SPB = M001
:UN T2
:SI T2
:BE

5 % (## )
```

BEARBK BAUST: FB 12 SUCHLAUF:

## 6.2.5 Styring

De følgende PG-funktioner gør det muligt at ændre på binære og digitale operander:

### 6.2.5.1 Styring (af udgange)

Selv om der ikke foreligger et brugerprogram, kan udgangene direkte styres, d.v.s. de kan aktiveres eller slettes. Således kan man f.eks. kontrollere, om forbindelser til signalmodtagere, kontrollamper o.s.v. er rigtigt udført. Forsøger man at tvangsstyre udgange, som ikke eksisterer, bliver dette meldt. PLC'en skal under denne funktion enten være i STOP eller under bearbejdningskontrol. Spærringen på udgangene bliver ophævet, men procesbilledet ændres ikke.

### Eksempel: Indledning af styring

```
OPERANDEN: STEUERN SIGNALFORMER:
AB 2      KH = 3 F      X
AB 4      KH = C 3      X
AW 6      KH = AA 55     X
AB 8      KH = FF
```

STEUERN

### Eksempel: Afslutning af styring

```
OPERANDEN: FORMATE:
AB 2      KH = *SIGNALFORMER FEHLT      X
AB 4      KH = C 3      X
AW 6      KH = AA 55     X
AB 8      KH = *SIGNALFORMER FEHLT
```

STEUERN

STEUERN FERTIG

## 6.2.5.2 Styring af variable (STEUERN VAR)

Uafhængigt af PLC'ens driftsart ændrer man i denne funktion procesbilledet af de digitale og binære operander.

Hvis PLC'en befinder sig i driftsarten RUN, fortsættes løbende programbearbejdningen af et brugerprogram med de tvangsstyrede procesvariable. Brugerprogrammet kan igen ændre disse, uden der sker en tilbagemelding til programmeringsenheden derom.

Ved at vælge denne funktion i stedet for den egentlige styrefunktion vises signalstatus af operanderne i procesbilledet ved cyklus kontrolpunktet.

### Eksempel: Styring af variable

```
OPERANDEN: STEUERN PROZESSABBILD: AG IM
DB 1      ZYKLUS
DW 2      KH = 0322
E5. 0     KM = 1
EB 6      KH = 1D
EW 7      KH = 0100
A4. 7     KM = 0
AB 4      KH = 55
AW 6      KH = 1D01
M1.2     KM = 0
MB 0      KH = 00
MW5       KH = 7800
T2        KT = 39.0
Z127     KZ = 0
```

STEUERN VAR

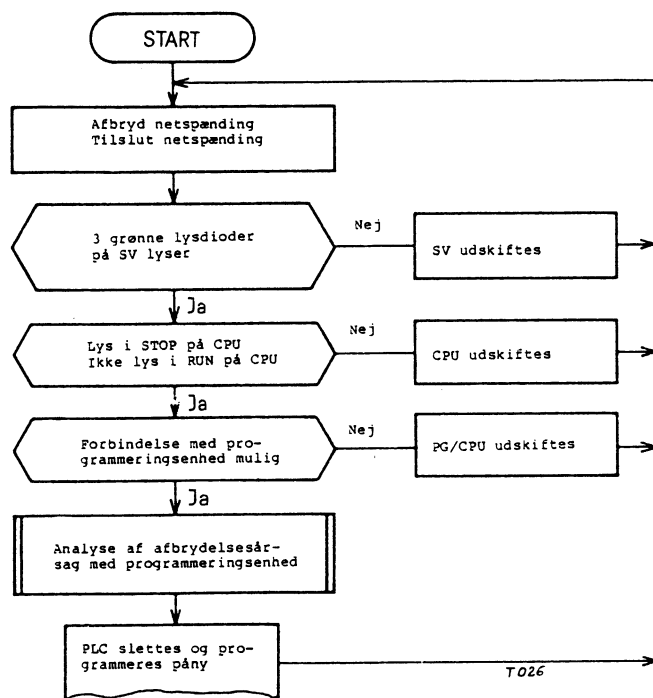
## 6.3 Fejldiagnose

Driftsforstyrrelser på S5-115U kan deles i tre grupper:

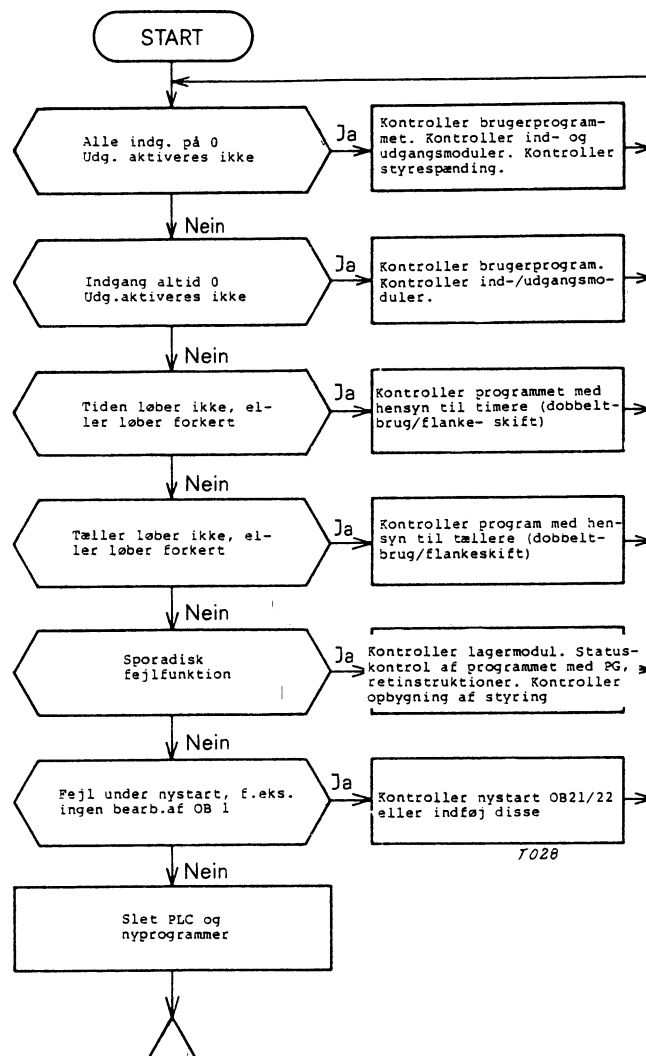
1. RUN ikke muligt
2. Fejl under drift
3. Afbrydelse under drift

Analyse af årsagen til forstyrrelsen og afhjælpning er angivet i disse tre grupper.

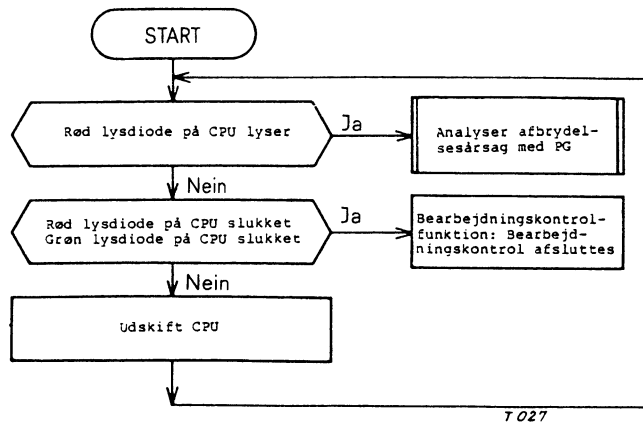
### 6.3.1 RUN ikke muligt



### 6.3.2 Fejl under drift



### 6.3.3 Afbrydelse under drift



## 6.3.4 Analyse af afbrydelsesårsag

Fejl billede	Diagnose	Fejlårsag	Afhjælpning
Nystart ikke mulig.	NINEU SYNFEH/KOPFNI	Fejl i modul: - 1. Idriftsætning - Komprimering afbrudt af netspændingssv. - Programoverførsel fra PG til AG afbrudt af netspændingssvigt. - Fejl i brugerprogram (TIR/TNB/BMW)	PLC slettes Programmeres påny
Fejl i modul	ASPFA	Ukendt modul. - Modul fra 110S/135U/150U - Fejl i kodebro på modul	Udskift til et tilladt modul.
Batteriudfald	BAU	Batteri er ikke isat eller er afladet og remanens er indstillet.	Udskift batteri, totalslet og programmer påny.
Periferi ikke defineret.	PEU	Periferi ikke defineret: - Netspændingssvigt på udvidelsesenhed. - Forbindelse til udvidelsesenhed afbrudt. - Afslutningsstik på grundenhed mangler.	- Afprøv strømforsyning på udvidelsesenhed. - Kontroller forbindelser. - Kontroller afslutningsstik på grundenhed.
Afbrydelse af programbearbejdningen	STOPS	Driftartomskifter på STOP	Driftartomskifter sættes på RUN.
	SUF	Substitutionsfejl: - Opkald af funktionsblok med forkert aktualparameter.	Korriger opkald af funktionsblok.
	TRAF	Transferfejl: - Datablokinstruktion med et dataords nummer større end databloklængde.	Korriger programfejl.
	NNN	Instruktion kan ikke dekodes: - Instruktion er ikke tilladt for 115U.	Korriger programfejl.
	STS	Software-stop: - Indprogrammeret STOP - STOP-kommando fra PG	
	STUEB	Overskridelse af tilladt programsøjle: - Den maksimale dybde på 16 blokopkald er overskredet.	Korriger programfejl.
	NAU	Netspændingssvigt.	
	QVZ	Kvitteringsforsøg fra periferi: - Programinstruktion med en ikke eksisterende periferiadresse.	Korriger programfejl.
	ZYK	Overskridelse af cyklustiden: - Programbearbejdningstiden overstiger den indstillede overvågningstid på 0,5 sek.	Kontroller programmet for endeløse sløjfer. Kontroller evt. cyklustiden ved hjælp af OB 31.

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.