

10165

FLYGVAPNET

FLYGLÄGESINSTRUMENT 19

Beskrivning

Utgåva 2

Exemplar nr 127

FÖRSVARETS MATERIELVERK
Flygmaterieförvaltningen

Fastställs
Stockholm den 18/10 1971
I Carlsson/E Nyström



VÄXJÖ 1971

Beställs från
Försvarets Bok- och Blankettförråd
Fack, Sundbyberg 1

INNEHÅLL

Inledning	7	Rollkanal	32
Gyrosynkompass 19	9	Tippkanal	32
Allmänt	9	Lodgyro	34
Uppbyggnad	11	Allmänt	34
Kursgyrot	11	Våglägesgivare	34
Kursgivaren	12	Reläerna K1401, K1402 och	
Kompensatorn	12	K1403	34
Förstärkaren	13	Balansering av gyrohus	34
Kursindikatorn	15	Horisontindikator	35
Synkroniseringsindikatorn	15	Servoförstärkare	36
Verkningsätt	15	Strömförsörjning	38
Deviering	18	Installation	39
Installation	18		
Horisontinstrument 19	23		
Inledning	23		
Allmänt	23		
Tekniska data	24		
Uppbyggnad och verkningsätt	24		
Lodgyro	24		
Allmänt	24		
Våglägesgivare	24		
Reläerna K1401, K1402 och			
K1403	25		
Balansering av gyrohus	25		
Horisontindikator	25		
Allmänt	25		
Rollkanalen	26		
Tippkanalen	26		
Inställning av horisonten	27		
Servoförstärkare	27		
Allmänt	27		
Uppbyggnad	27		
Verkningsätt	27		
Installation	29		
Horisontinstrument 19B	31		
Inledning	31		
Allmänt	31		
Tekniska data	31		
Uppbyggnad och verkningsätt	32		
Allmänt	32		
		BILDER	
		1 Gyrosynkompass 19, horisontinstru-	
		ment 19 och 19B	9
		2 Gyrosynkompass 19, funktionsbild ...	10
		3 Kursgyro	10
		4 Gyroaxlarnas orientering	11
		5 Våglägesgivare, principbild	11
		6 Kursgivare	12
		7 Alstring av 800-periodig spänning i	
		kursgivaren	13
		8 Kursförstärkaren med avtagen kåpa ...	13
		9 Kursförstärkare, kretsschema	14
		10 Kursförstärkare, funktionsschema ...	15
		11 Referensspänningskrets	16
		12 V402 arbetspunkt	17
		13 Kursgyro, måttritning	18
		14 Kursgivare, måttritning	19
		15 Förstärkare, måttritning	20
		16 Kursindikator, måttritning	21
		17 Synkroniseringsindikator, mått-	
		ritning	21
		18 Horisontinstrument 19	23
		19 Horisontinstrument 19, funktions-	
		bild	26
		20 Horisontinstrument 19, block-	
		schema	26

21	Servoförstärkare, kretsschema	27
22	Servoförstärkare, funktionsschema . . .	28
23	Lodgyro med brygga, måttritning . . .	29
24	Horisontindikator, måttritning	30
25	Servoförstärkare, måttritning	30
26	Horisontinstrument 19B	31
27	Roll- och tippkanal, funktionsschema .	33
28	Krets för spänningsbortfall	33
29	Horisontindikator sedd framifrån	35
30	Horisontindikator, funktionsbild	35
31	Horisontindikator, funktionsschema . .	36

32	Servoförstärkare, kretsschema	37
33	Horisontindikator, strömförsörjnings- schema	38
34	Horisontindikator, måttritning	39

BILAGOR

1	Gyrosynkompass 19, funktionsschema
2	Horisontinstrument 19, funktionsschema
3	Horisontinstrument 19 B, funktionsschema

INLEDNING

Flyglägesinstrument 19 består av gyrosynkompass 19 och horisontinstrument 19. Det senare finns i två varianter. Den ena varianten (B) har servoförstärkaren inbyggd i horisontindikatorn. I B-varianten är horisontindikatorn av fabrikat Bendix till skillnad från övrig här beskriven utrustning som är av fabrikat Sperry.

Beskrivningen har delats upp i följande avsnitt:

- Gyrosynkompass 19, M3265-019011
- Horisontinstrument 19, M3257-019011
- Horisontinstrument 19 B, M3257-019021

GYROSYNKKOMPASS 19

ALLMÄNT

Gyrosynkompass 19 kombinerar kursgyrots och magnetkompassens funktioner på så sätt att kursgyrots normala utvandring elimineras genom kompassövervakning. Följande enheter ingår (bild 1):

- kursgyro, M3264-019010
- kursgivare, M2912-019010
- kompensator
- förstärkare, M3265-019148
- kursindikator, M3263-019010
- synkroniseringsindikator, M3611-019010

Kursgyrot får sin kursinformation från kursgivaren. När kursgyrot inte är synkroniserat med kursgivaren matas en signal till förstärkaren, bild 2. I förstärkaren förstärks och fasanalyseras signalen varefter den matas till kursgyrots övervakningsmotor, som med precessionskraft på inre ramen vrider gyrots yttre kardanram tills kursgyrot är synkroniserat med kursgivaren. Detta indikeras av synkroniseringsindikatorn, som sitter i flygförarrummet. Kursgyrots läge indikeras på en kursindikator med hjälp av ett elgonsystem, bilaga 1.

Erforderliga drivspänningar är 115 V trefas 400 Hz och 27,5 V likspänning. Effektbehovet är vid normal drift 30 W från trefasnätet och 18 W från likströmsnätet. Varje direktmatad kursindikator fordrar 0,05 A vid 115 V.

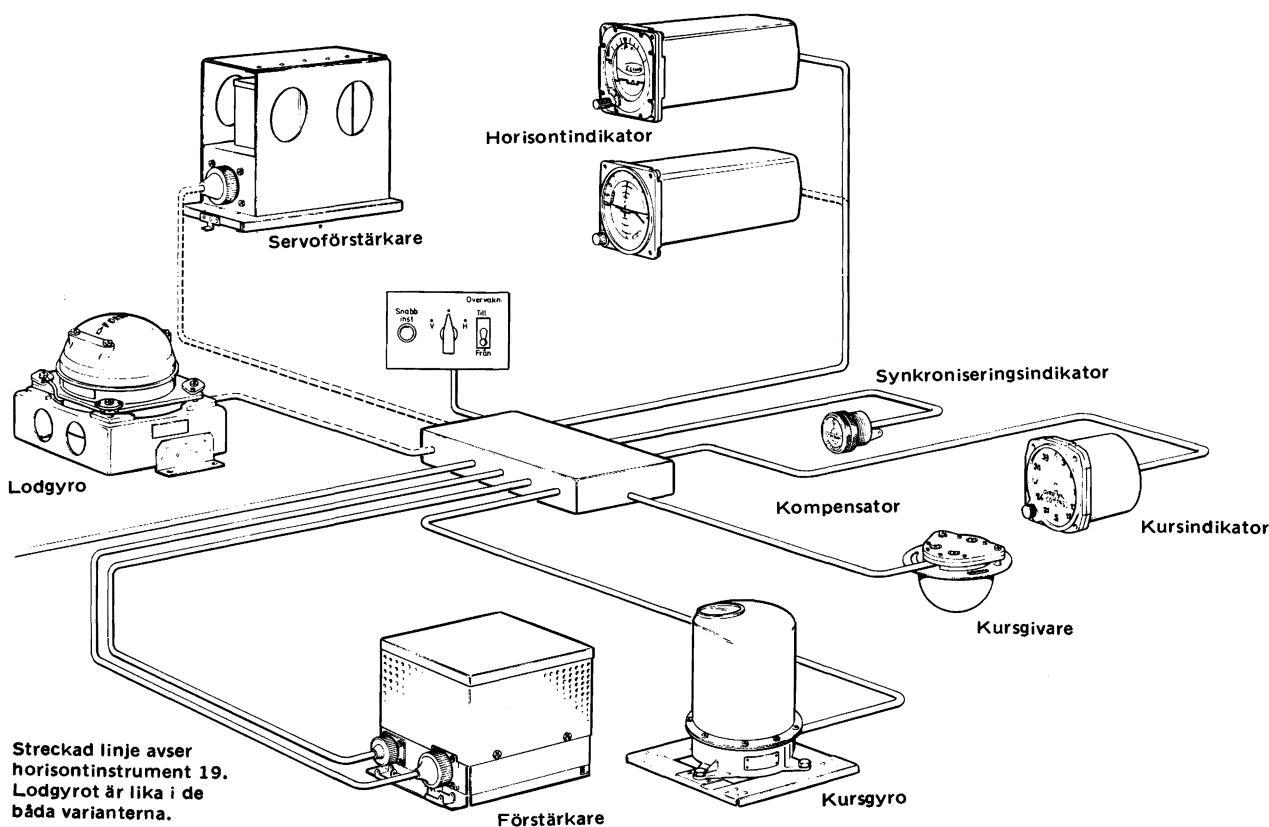


Bild 1. Gyrosynkompass 19, horisontinstrument 19 och 19B

Gyrosynkompass 19

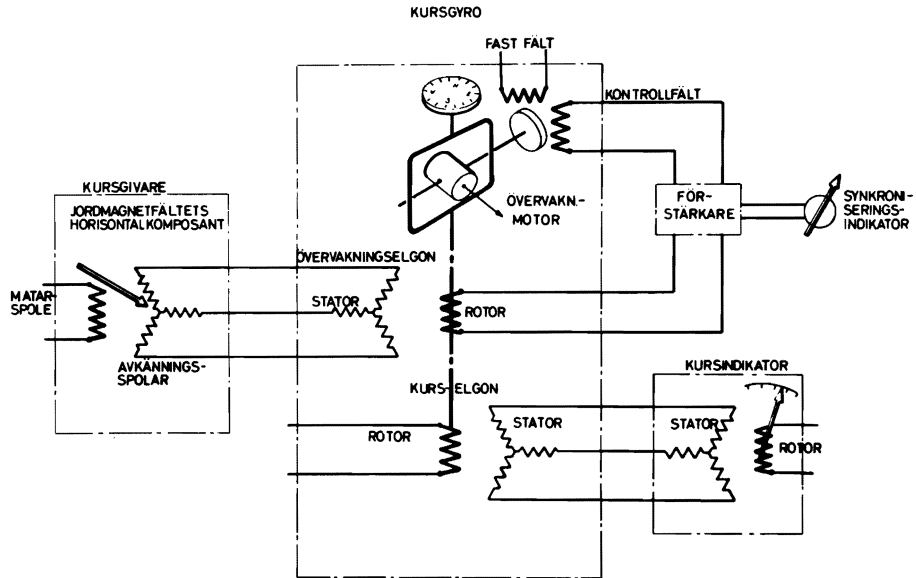
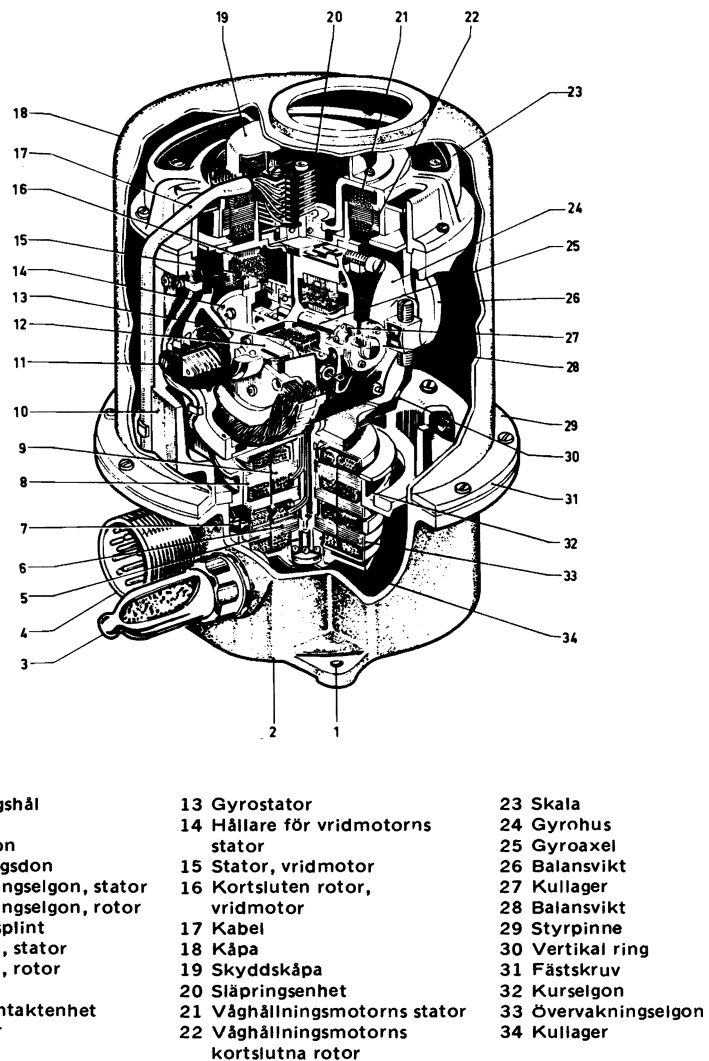


Bild 2. Gyrosynkompass 19, funktionsbild



- | | | |
|------------------------------|---|-----------------------|
| 1 Monteringshål | 13 Gyrostator | 23 Skala |
| 2 Botten | 14 Hållare för vridmotorns stator | 24 Gyrohus |
| 3 Torkpatron | 15 Stator, vridmotor | 25 Gyroaxel |
| 4 Anslutningsdon | 16 Kortslutna rotor, vridmotor | 26 Balansvikt |
| 5 Övervakningsselgon, stator | 17 Kabel | 27 Kullager |
| 6 Övervakningsselgon, rotor | 18 Käpa | 28 Balansvikt |
| 7 Kopplingsplint | 19 Skyddskåpa | 29 Styrpinne |
| 8 Kurselgon, stator | 20 Släpringsenhet | 30 Vertikal ring |
| 9 Kurselgon, rotor | 21 Våghållningsmotorns stator | 31 Fästskruv |
| 10 Stativ | 22 Våghållningsmotorns kortslutna rotor | 32 Kurselgon |
| 11 Rörlig kontaktenhet | | 33 Övervakningsselgon |
| 12 Gyrorotor | | 34 Kullager |

Bild 3. Kursgyro

UPPBYGGNAD

Kursgyrot

Kursgyrot, bild 3, består av en kortsluten gyrorotor innesluten i ett hus. Rotorhuset är upphängt på två horisontella axeltappar i en yttre kardanram. Det har $\pm 85^\circ$ frihet kring x-axeln, bild 4. Gyrots stator sitter innanför rotorn och får sin strömförsörjning genom tre glasgenomföringar i rotorhusets lock. På rotorhuset sitter statorn till en vridmotor vars uppgift är att precedera gyrot till synkroniserat läge med kursgivaren. Gyrorotorns ena lager är temperaturkompenserat genom en bimetallisk skiva.

Den yttre kardanramen är rörlig kring två vertikala axeltappar och har 360° frihet. På den nedre tappen sitter två elgonrotorer (en övervakningselgon och en kurselgon). Överst på kardanramen sitter en kursskala graderad i 360° med 1° intervall, innanför denna finns en vridmotor för våghållning. Den är kopplad till en våghållningsgivare, som består av ett glasrör delvis fyllt med en elektrolyt, bild 5. I röret är tre elektroder ingjutna. Om gyrohuset av t ex lagerfriktion vandrar ut, snedställs våghållningsgivaren. De två elektroderna, som står i förbindelse med var sin halva av kontrollfältlindningen, ligger då olika djupt nedsänkta i elektrolyten. Resistansen mellan elektroderna och den stomförbundna mittkon-

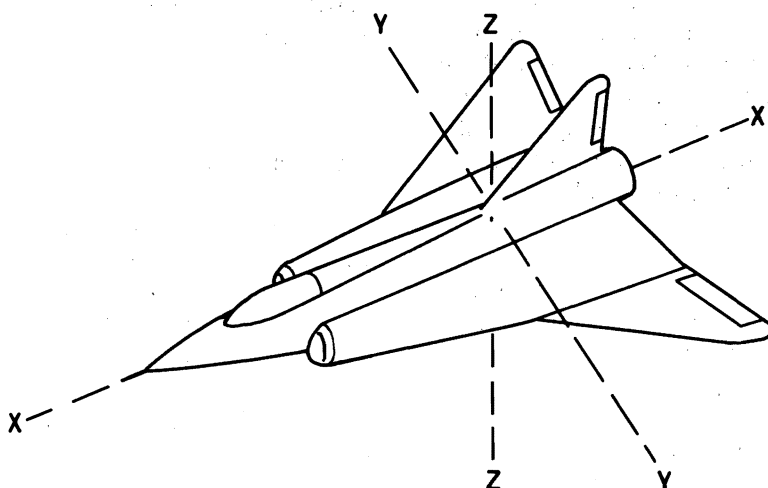


Bild 4. Gyroaxlarnas orientering

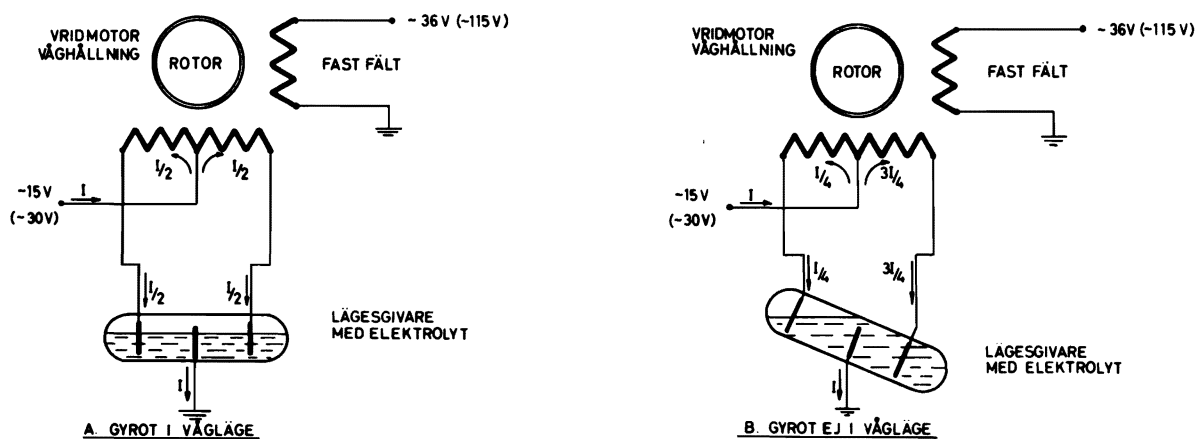


Bild 5. Våglägesgivare, principbild

takten blir olika för de båda kretsarna och strömmarna genom kontrollfältlindningens båda halvkor blir olika. Detta ger vridmotorn ett moment, som precederar gyrot till horisontalläge.

På yttre kardanramens övre axeltapp finns tio släppringar anslutna till vridmotorn för våghållning, samt till kurselgonens och övervakningsselgonens rotor. Från släppringarna finns även anslutning till kontaktenheten 11, som matar gyrot, bild 3.

För att hålla gyrots rotationsaxel i samma riktning som jordmagnetfältets horisontalkomponent erfordras ett övervakningssystem. Detta består av en övervakningsselgon 33 och en vridmotor 15 och 16 vars stator sitter på gyrots rotorhus. Vridmotorns kortslutna rotor sitter på den vertikala kardanramen. Gyrot precederar normalt med $2-4^{\circ}$ per minut. Under de första två till tre minuterna efter inkoppling av systemet samt under manuell snabbinställning är dock inställningshastigheten ökad till minst 60° per minut.

Kursgyrot sitter på en bottenplatta där anslutningsdonet 4 är monterat. I bottenplattan finns även en torkpatron 3 vilken innehåller fuktabsorberande medel (silikagel). Kursgyroenheten skyddas av en kåpa 18, som skruvas fast vid bottenplattans fläns och tätas med en gummi-packning. Kåpan har på översidan ett inspektionsfönster för att man skall kunna läsa av kursskalan.

Kursgivaren

Kursgivaren har samma principiella uppbyggnad som de i gyrosynkompasserna 16, 17 och 21, bild 6.

Till sin konstruktion påminner den om en givarelgon med tre lindningar, sinsemellan 120° förskjutna. När den jordmagnetiska horisontalkomponenten adderas till matningsspolens magnetiska fält (400 Hz) erhålls till följd av järnets mättningsen 800 Hz inducerad spänning i avkänningspolen, bild 7. I de tre avkänningspolarna blir således spänningarna bestämda av kursgivarens orientering i det jordmagnetiska fältet. Kursgivaren kan vridas $\pm 10^{\circ}$ för kompensering av A-fel. För närmare studium av givarens arbetssätt hänvisas till beskrivning Gyrosynkompass 17 och 21.

Kompensatorn

Kompensatorn sitter på kursgivaren och består av fyra permanentmagneter, som är inneslutna i ett hus. Permanentmagneternas lägen kan ändras sinsemellan genom att man vrider två skruvar på utsidan av huset. Skruvarna blir åtkomliga genom två hål i flänsen, hålen äro märkta EW och NS. Kompensatorns uppgift är att kompensera konstanta störningar i närheten av kursgivaren. Den kompenserar emellertid endast enkelperiodiga fel (B- och C-fel).

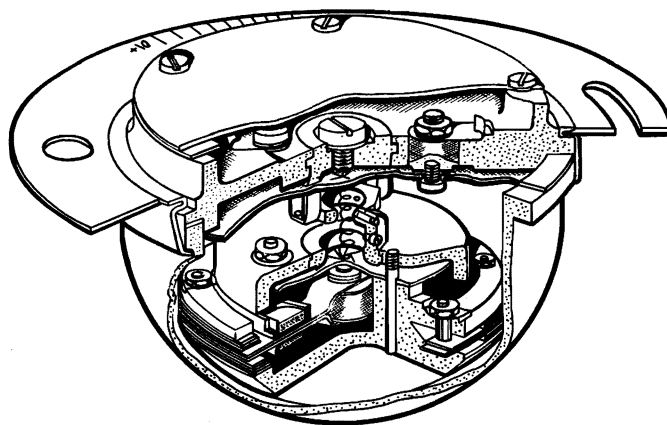


Bild 6. Kursgivare

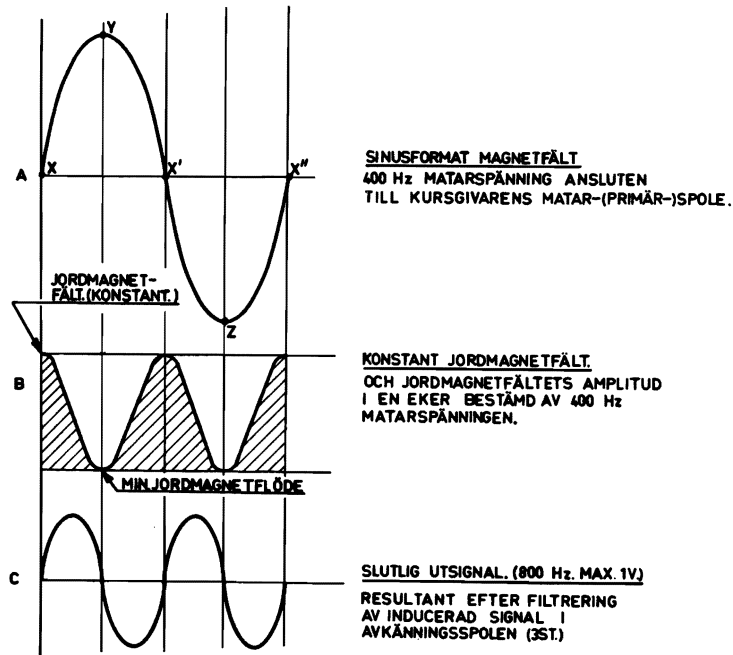


Bild 7. Alstring av 800-periodig spänning i kursgivaren

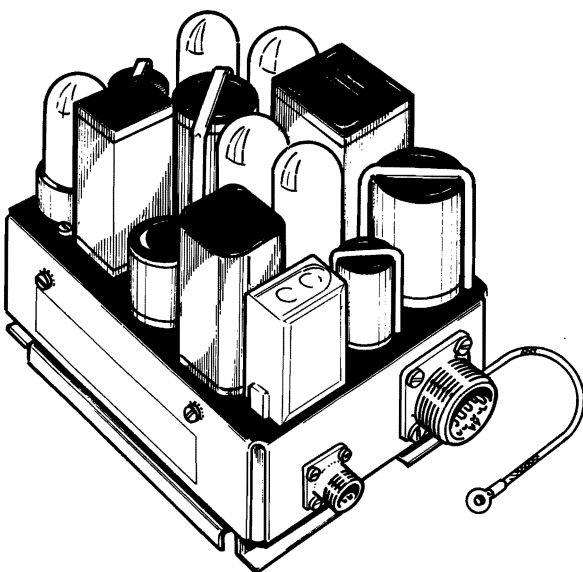


Bild 8. Kursförstärkaren med avtagen kåpa

Förstärkaren

Förstärkaren är uppbyggd på vanligt sätt med de elektriska enheterna fastsatta på en stomme av plåt, bild 8. På översidan sitter rör, reläer och transformatorer och på undersidan motstånd och kondensatorer. För att förstärkaren skall skyddas mot skadliga vibrationer, sitter den på en brygga med fyra gummistötdämpare. På förstärkarens ena sida finns två anslutningsdon, det ena för anslutning till manuell snabbinställning och det andra för anslutning till erforderliga drivspänningar samt för in och utsignal. Förstärkaren skyddas av en plåtkåpa.

Förstärkaren innehåller fyra rör och består av en krets med två förstärkarsteg, ett blandardetektorsteg och ett slutsteg, bild 9. Dessutom finns en likriktarenhet innehållande ett likriktarrör, en nättransformator och en stoppspole.

Förstärkarens uppgift är att förstärka felsignalen, som erhålls från övervakningselgonen i kursgyrot samt att känna av dess fasläge. Signa-

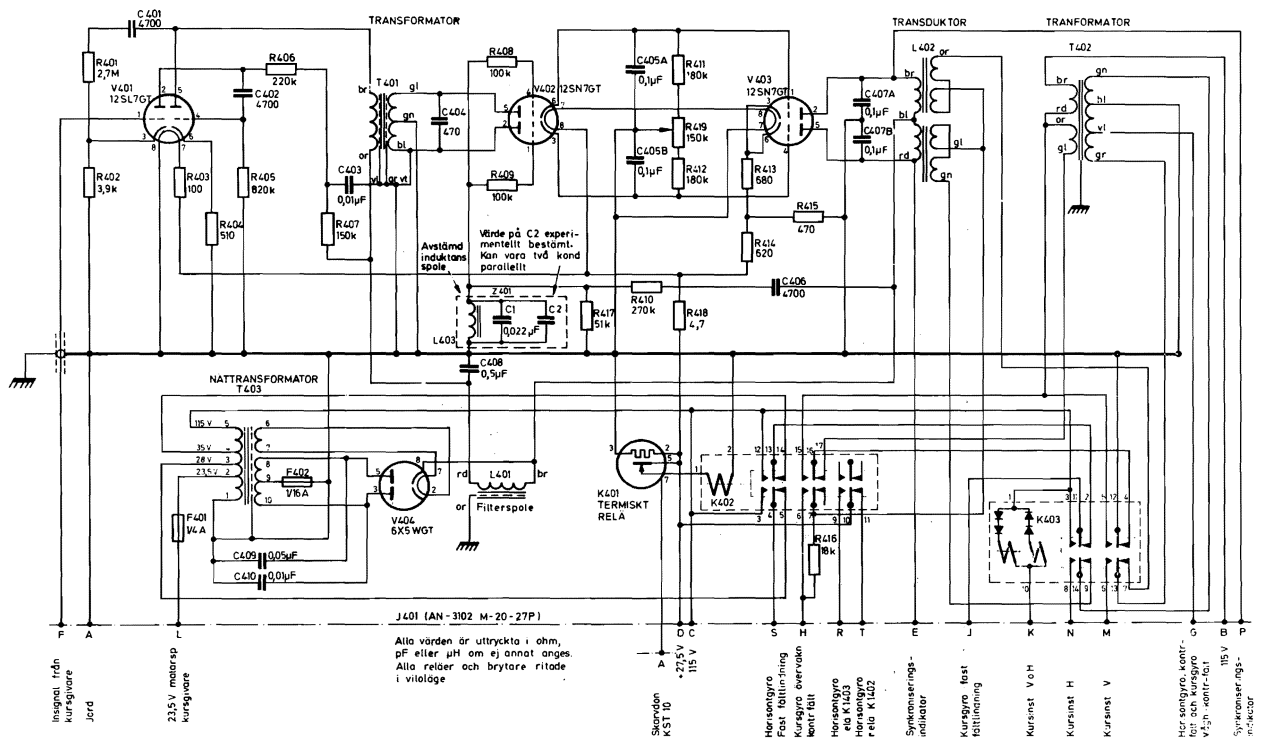


Bild 9. Kursförstärkare, kretsschema

len matas först genom två förstärkarsteg i V401 och därefter in på primärlindningen på transformatorn T401, bild 10. Sekundärlindningen ger två motfaspänningar, som kopplas till var sin anod på V402, vilket känner av om signalen ligger i fas eller motfas med referenssignalen. Skillnadsströmmen driver slutröret V403 vars anodström påverkar dels synkroniseringsindikatorn dels transduktorn, vilken i sin tur kontrollerar spänningen till övervakningsmotorn.

I förstärkaren ingår även ett termiskt tidrelä, K401, som påverkar ett relä K402 varvid gyronas vridmotorer får en förhöjd arbetsspänning under cirka 3 minuter. Denna spänning driver motorerna för snabbare resning och kursinställning. För manuell snabbresning finns en fjädrande tryckströmställare med vilken relät K401 kan förbikopplas.

OBS. Denna strömställare får vara intryckt max 4 minuter eftersom annars vridmotorernas lindningar kan brännas.

Transformatorn T403 i förstärkaren har även till uppgift att lämna olika spänningar till andra enheter, se tabell.

Konstant spänning

Kursgivarens matarspole 23,5 V 400 Hz

Spänningar vid normal övervakning

Kontrollfält, våghållningsmotor, kursgyro 15 V 400 Hz

lodsökningsmotorer, horisontgyro 15 V 400 Hz

Fast fält våghållningsmotor

kursgyro 35 V 400 Hz

övervakningsmotor, kursgyro 35 V 400 Hz

lodsökningsmotorer 28 V 400 Hz

Spänningar vid snabbinställning

Kontrollfält, våghållningsmotorer 30 V 400 Hz

Kontrollfält, lodsökningsmotorer 30 V 400 Hz

Fast fält våghållningsmotor 115 V 400 Hz

Fast fält övervakningsmotor 115 V 400 Hz

Fast fält lodsökningsmotorer 115 V 400 Hz

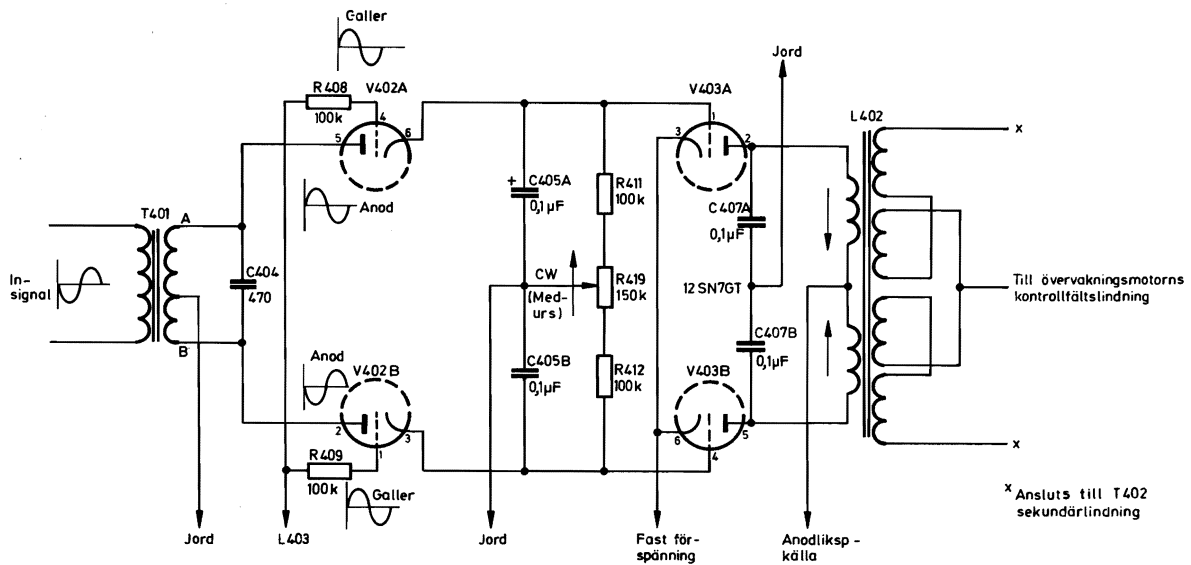


Bild 10. Kursförstärkare, funktionsschema

Relät, K402, är ett sexpoligt tvåvägsrelä för inkoppling av snabbresningsspänningarna till våghållnings- och övervakningsmotorerna i kursgyrot samt till lodsökningsmotorerna i horisontgyrot. Spänningarna för långsam resning som används under normal drift, matas över detta reläs kontakter i viloläge. K402 slår till antingen över det termiska tidrelät K401 (under startperioden) eller direkt över strömställaren för snabbinställning.

Vridmotorernas kontrollfält matas från transformatorn T402. Relät K402 kontrollerar även 27,5 V likspänning, som antingen slår till relät K1402 eller relät K1403 i horisontgyrot.

Med hjälp av relät K403 kan föraren snabbt synkronisera gyrot med kursgivaren. Detta relä är ett fyrpoligt tvåvägsrelä, som får spänning över likriktare från växelströmsnätet först när omkopplaren för kursinställning ställs i vänster eller höger läge. När detta relä kopplas in bryts spänningen till lodsökningsmotorernas kontrollfält i horisontgyrot.

Kursindikatorn

Kursindikatorn informerar föraren om flygplanets kurs. Den består av en elgon på vars axel sitter en kursvisare. Denna indikerar på instru-

mentets kursskala den kurs flygplanet har. På instrumentet finns även en kurslinjal, som kan ställas in på en förutbestämd kurs. Kurslinjalen vrids med hjälp av en ratt, som sitter på instrumentets framsida. Vid kursändring får kursindikatorns elgon en signal från kurselgonen i kursgyrot och visaren vrids till ett läge, som överensstämmer med läget hos kurselgonens rotor i kursgyrot.

Synkroniseringsindikatorn

Synkroniseringsindikatorn är ett vridspoleinstrument med nolläge på mitten. Det indikerar en eventuell felsignal samt känner av dennas polaritet så snart systemet inte är synkroniserat. Under flygning pendlar instrumentvisaren till följd av kursgivarelementets pendling. Denna pendling hos indikatorn tjänar som kontroll av att anläggningen är i funktion.

VERKNINGSSÄTT

Om flygplanet ligger på föreskriven kurs och gyrot har vandrat ut i förhållande till den av kursgivaren avkända riktningen, inducerar det resulterande flödet i övervakningsselgonens stator en felsignal i rotorn. Felsignalen avstäms i en

krets till 740 Hz, och matas till förstärkaren. För fasanalysering av signalen alstras en avstämd 820 Hz referensspänning i kretsen L403, bild 11 och matas till gallren i V402. Signalspänningen som erhålls från T401 matas till anoderna i samma rör. Arbetspunkten ligger här på 800 Hz vilket gör att den blir mycket stabil, bild 12. Beroende på åt vilket håll utvandringen skett ligger signalen antingen i fas med eller 180° mot referensspänningen. En positiv halvperiod av spänningen över transformatorn T401 ger en positiv spänning i punkt A, medan punkt B blir negativ, bild 10. I samma ögonblick påtrycks en positiv halvperiod av referensspänningen i punkt C, så att gallren i både V402A och B blir positiva. V402B ligger dock närmare strypgränsen än V402A dvs V402A leder i högre grad än V402B och ström flyter i dess katodkrets. Denna ström ger i sin tur upphov till ett spänningsfall över R411 som laddar upp kondensatorn C405A och ger gallerförspanning till slutröret V403A, som nu leder. Under den följande negativa halvperioden av spänningen över transformatorn T401 blir punkt A negativ och B positiv, varför

polariteten på anoderna till V402 skiftar. Referensspänningen har nu också skiftat polaritet varför punkt C är negativ. Under dessa förhållande kan ingen rörhalva leda. Emellertid laddas C405A ur över R411 med resultat att gallerförspanningen på V403A bibehålls. Utgångskretsen är alltså ostörd. I ett "motfasfall" arbetar kretsen på motsvarande sätt men med den skillnaden att C405B laddas och urladdas över motståndet R412 varvid V403B leder.

Gallerförspanningarna hos V403A och V403B bestäms av laddningsspänningarna över C405A och C405B. När C405A i första fallet är mer urladdad än C405B är V403A galler mer positivt än V403B. Resultatet blir att V403A leder bättre än V403B. Lika stora strömmar i dessa rörs anodkretsar ger lika stor men motriktade fält i transduktorn L402 lindningar. På så sätt får sekundärlindningarna lika impedanser så att övervakningsspänningen blir 0. I det fall V403A leder mer än V403B erhålls en skillnad i anodströmmarna, som ändrar impedanserna i kontrollindningarna på L402. Detta ger i sin tur

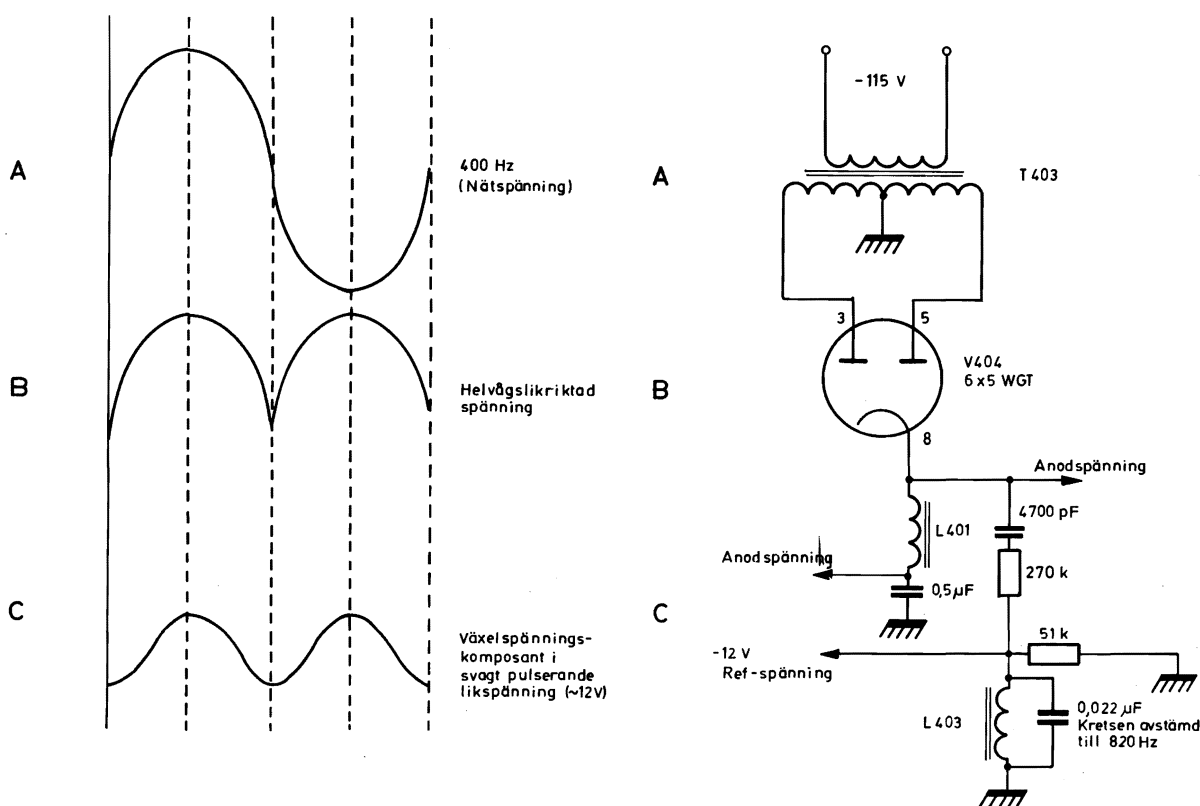


Bild 11. Referensspänningskrets

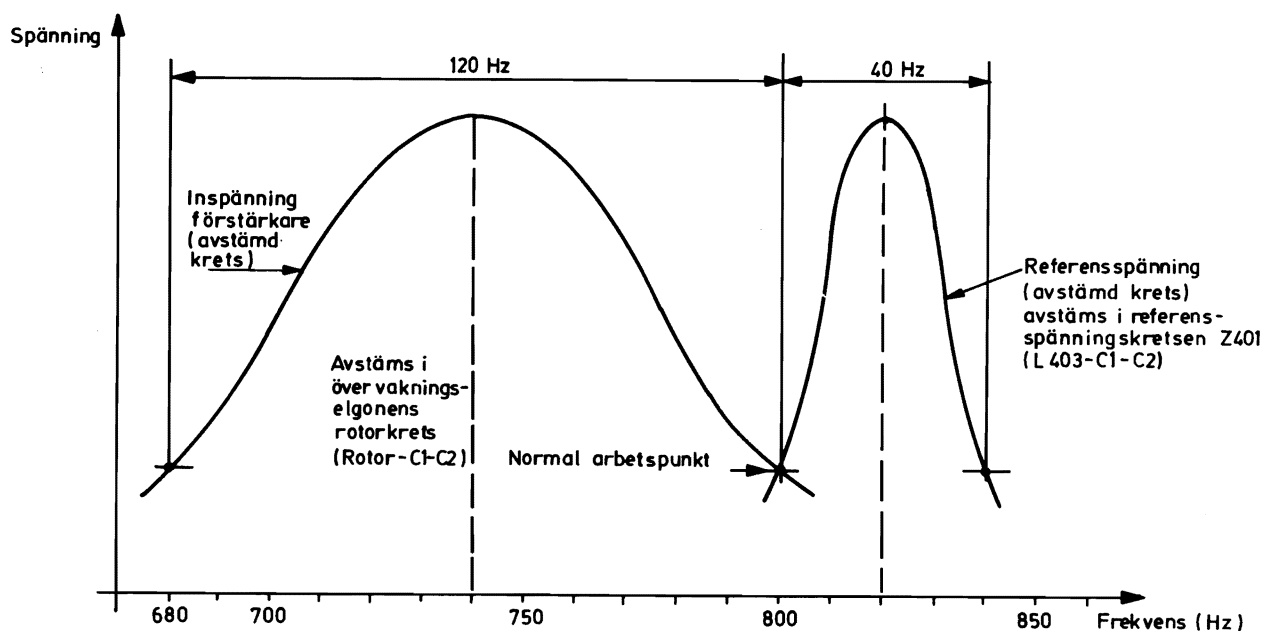


Bild 12. V402 arbetspunkt

upphov till en ökad ström i viss riktning genom övervakningsmotorns kontrollindning. För att motorn skall drivas i motsatt riktning måste V403B leda bättre än V403A. Detta sker genom en omkastning av felsignalens fas, vilket ger motsatt polaritet i T401. Den sålunda erhållna strömmen ger vridmotorns rotor ett vridmoment i sådan riktning att den yttre kardanramen genom precession vrids rätt.

Synkroniseringsindikatorn är inkopplad över V403 anoder. Skillnadsströmmarna mellan rörets anoder ger impulser till indikatorn.

Om V403 byts ut måste R419 balanseras om. Glödström till V401, V402 och V403 lämnas av likströmsnätet och till V404 av en separat glödströmslindning i transformatorn T403. Till anläggningen hör en strömställare för till- och frånslagning av övervakningen och en strömställare för manuell kursinställning. Övervakningsströmställaren möjliggör val av fritt eller övervakat gyro (funktion som vanligt kursgyro). Den senare funktionen används normalt vid fel i övervakningskretsen. Strömställaren för manuell kursinställning används i förening med synkroniseringsindikatorn för synkronisering av kursgyro.

rot till en av kursgivaren avkänd kurs. Indikatorn visar åt vilket håll övervakningen skall sättas in för att synkronisering med magnetiska meridianen skall erhållas. Om likspänningsförsörjningen av någon anledning upphör kan kompassen utnyttjas som ett inte övervakat gyro.

Den kurs, som skall hållas, ställs in med strömställaren för manuell kursinställning om kursreferens i form av en närkompass finns.

Manuell snabbinställning sker med samma hastighet som den snabbinställning, som gyrot får vid start. Under denna snabbinställningsperiod matas övervaknings- och våghållningsmotorerna med högre spänningar än normalt för att de snabbt skall ställa in yttre kardanramen i rätt magnetisk bäring och rotorhuset i rätt vågläge. När växel- och likspänning samtidigt slås till, slår relät K402 till över en kontakt i det termiska relät K401. När detta relä efter 3 minuter slår ifrån, så slår relät K402 ifrån varvid de förhöjda arbetsspänningarna kopplas bort och de normala spänningarna kopplas in. Snabbinställningsknappen får vara intryckt max 4 minuter eftersom annars de förhöjda spänningarna kan skada motorerna.

DEVIERING

För deviering och kompensering av kursgivaren gäller samma regler som för en vanlig magnetkompass.

A-fel kompenseras genom vridning av kursgivaren. På kursgivarens fläns finns en graderad skala ($\pm 10^\circ$) som ställs in mot referensindex på flygplanet.

Sedan B- och C-felen bestämts kompenseras dessa genom att man vrider skruvarna EW och NS tills felet är kompenserat.

OBS Kursgyrot måste vara synkroniserat med kursgivaren före varje avläsning.

INSTALLATION

Se bilderna 13, 14, 15, 16 och 17

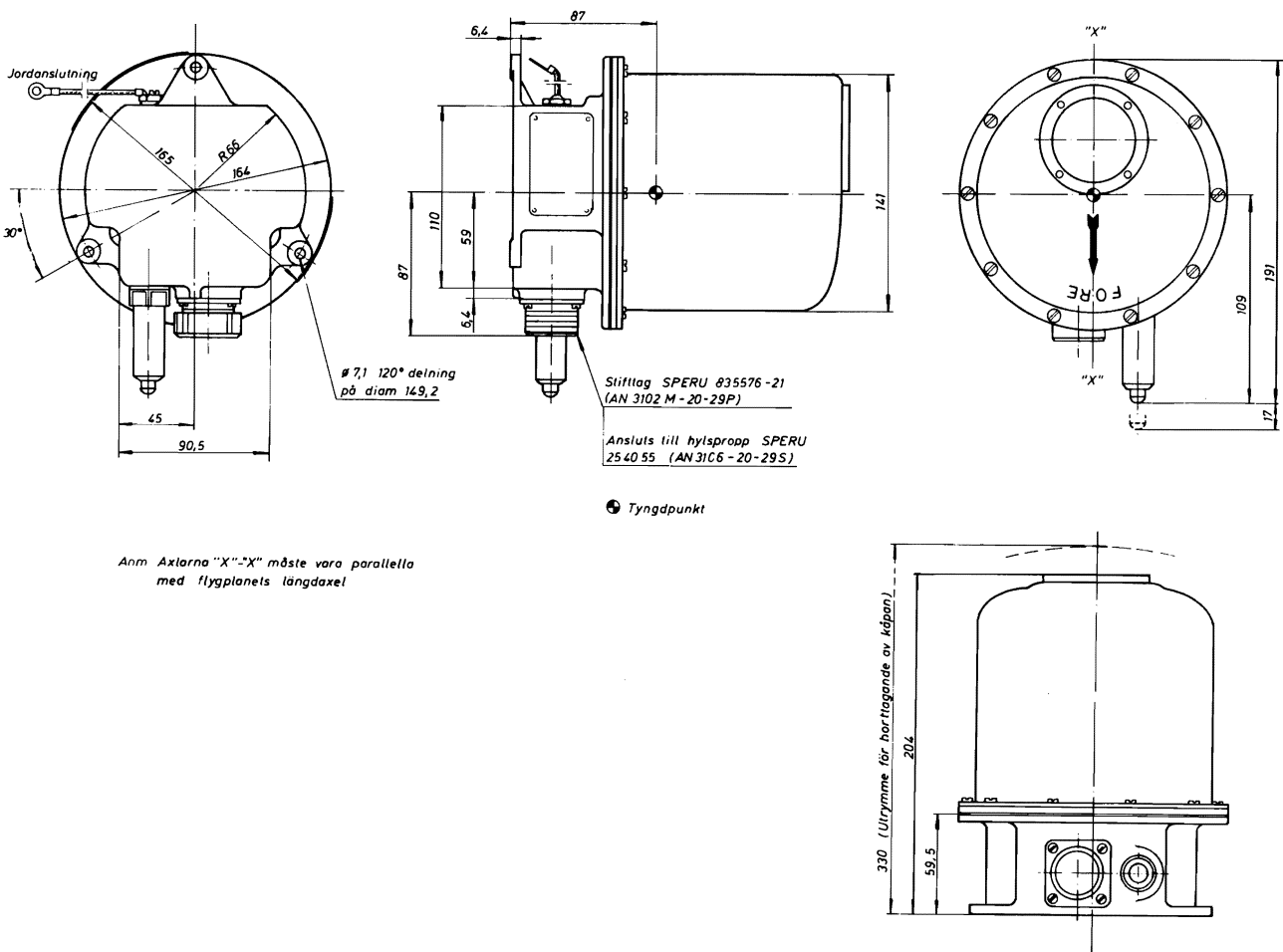


Bild 13. Kursgyro, mättriting

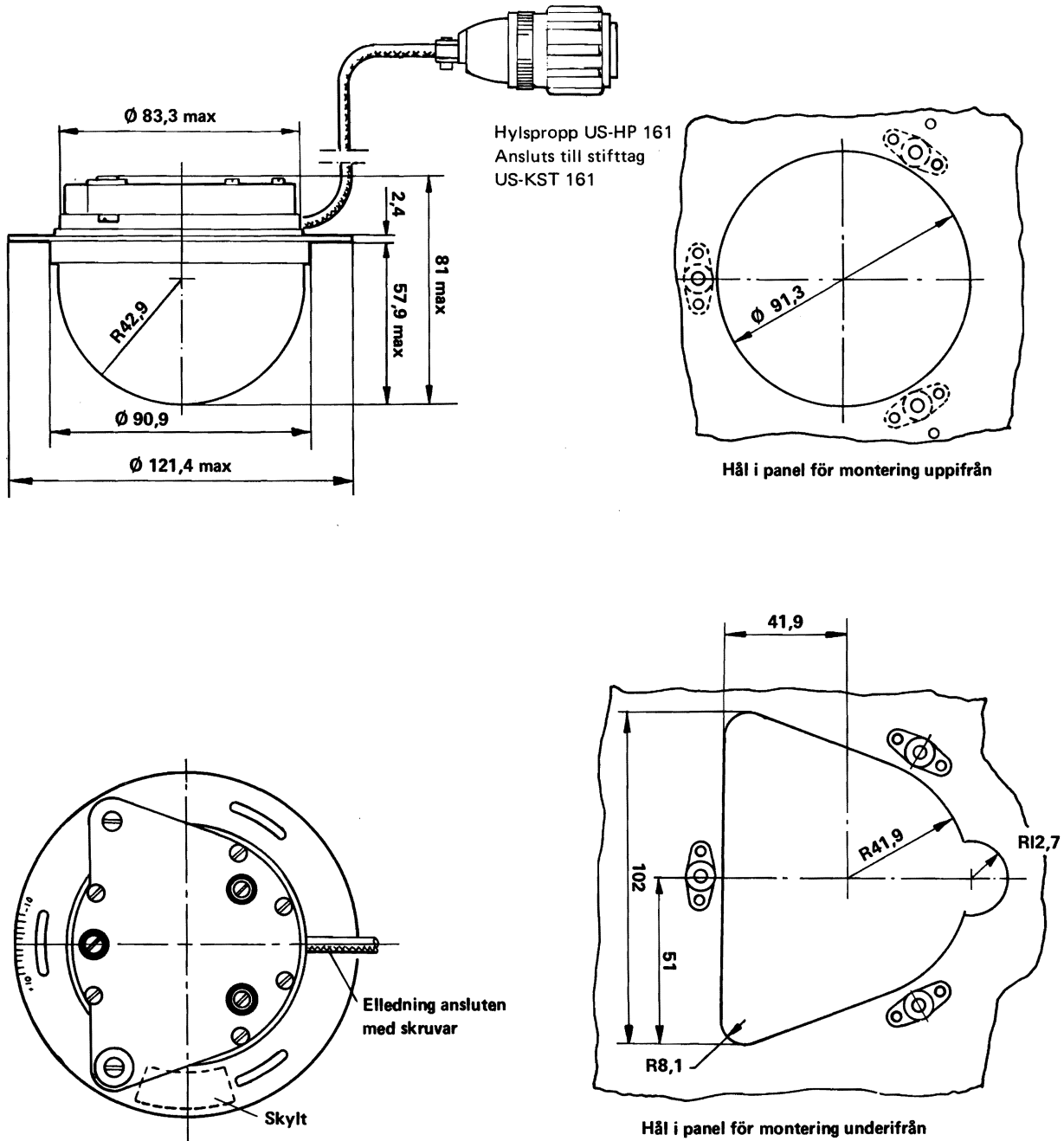


Bild 14. Kursgivare, måttritning

Gyrosynkompass 19

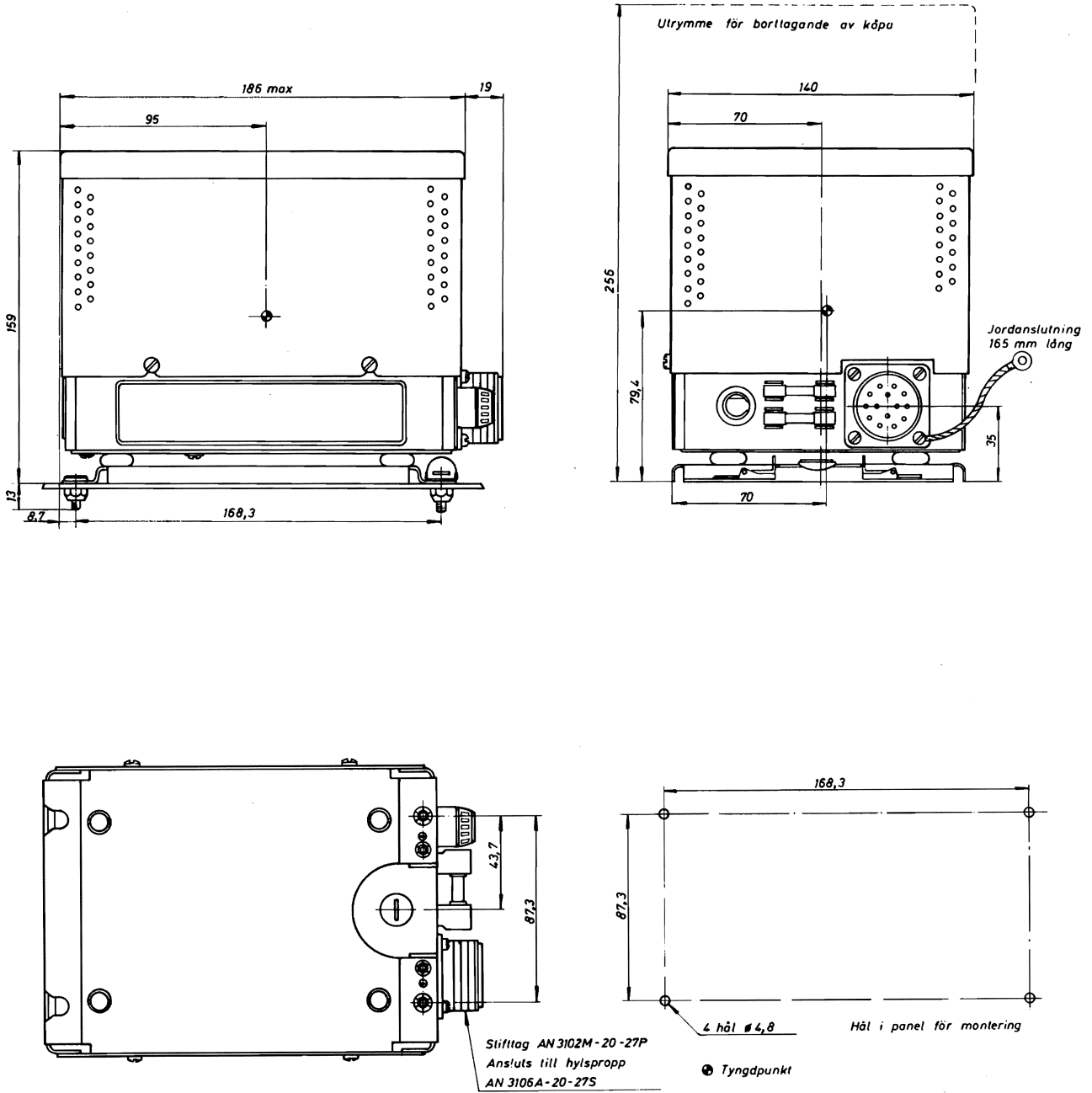


Bild 15. Förstärkare, måttritning

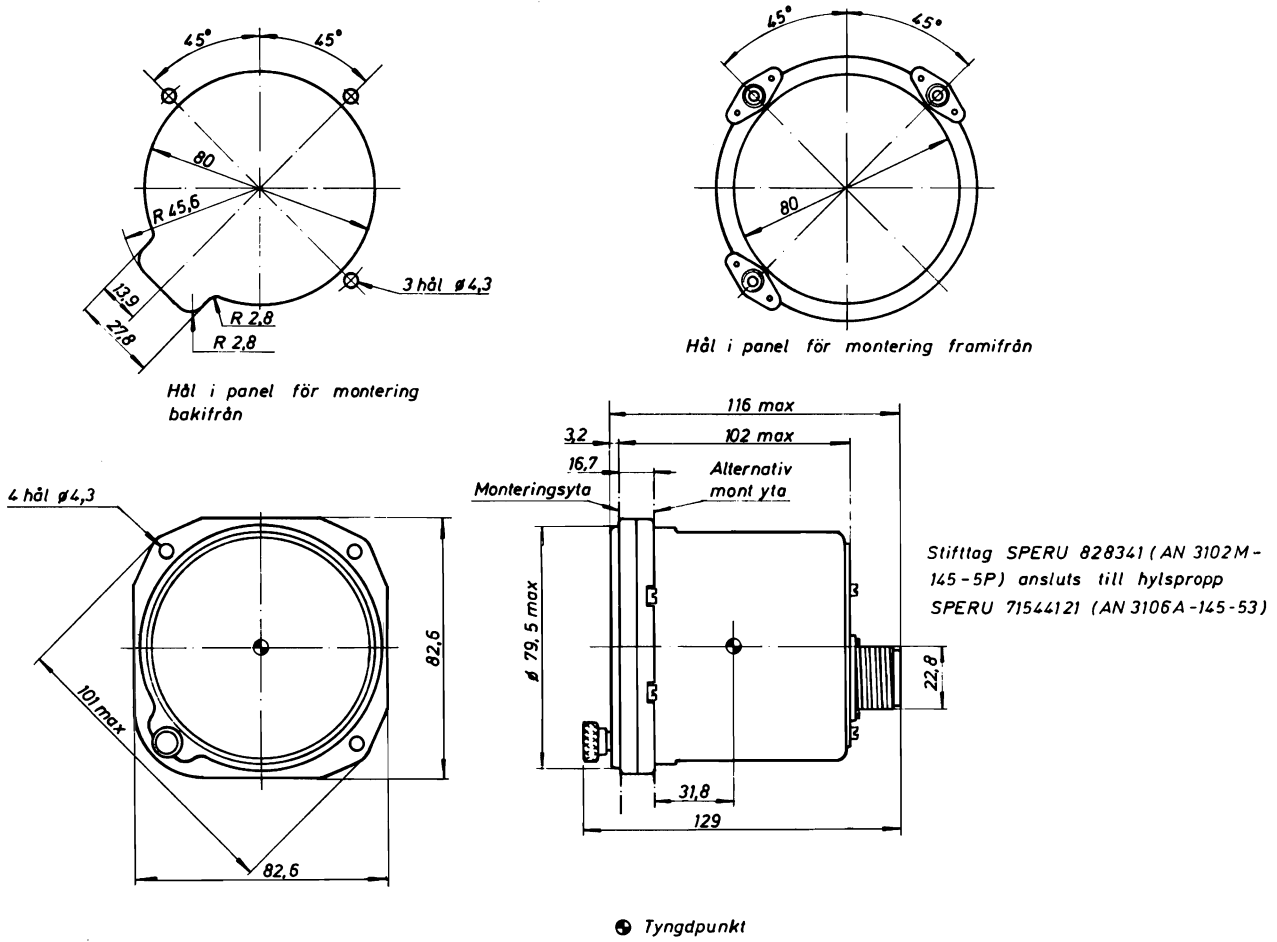


Bild 16. Kursindikator, måttritning

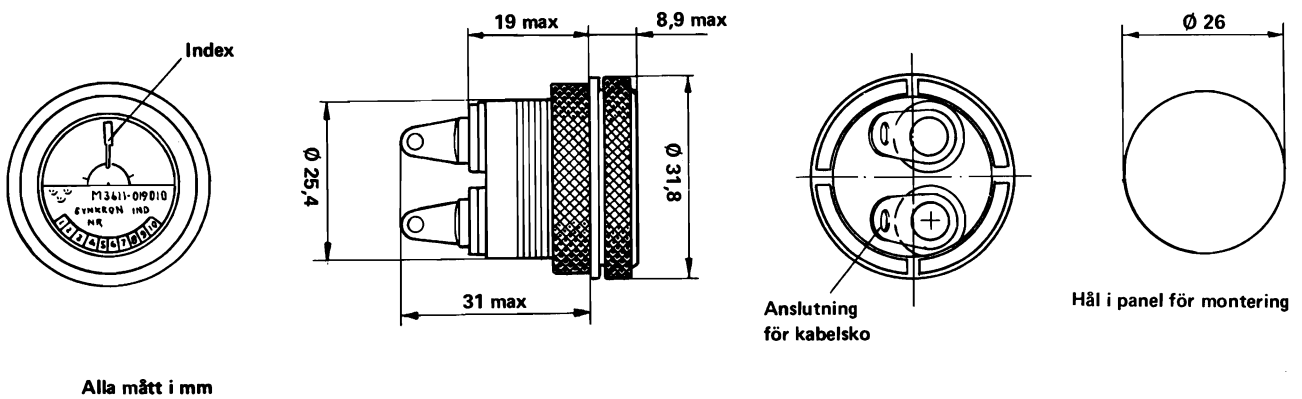


Bild 17. Synkroniseringsindikator, måttritning

HORISONTINSTRUMENT 19

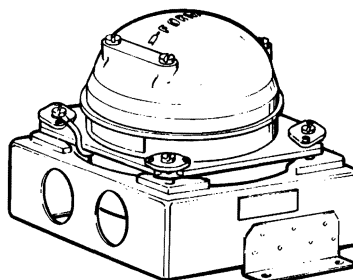
INLEDNING

Allmänt

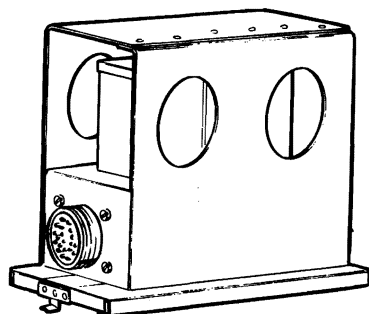
Horisontinstrument 19, variant 1 bild 18, omfattar följande enheter:

- Lodgyro
- Horisontindikator
- Servoförstärkare (rollkanal och tippkanal)

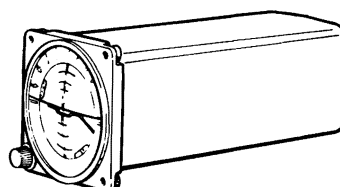
Lodgyrot lämnar informationer i roll- och tipp- led till jämförelsekoner i horisontindikatorn. I jämförelsekonerna induceras signaler, när flygplanet börjar en roll- eller tippörelse. De inducerade signalerna förstärks i servoförstärkarna och matas sedan till vridmotorena, som vrider klotet till ett läge som motsvarar lodgyrots läge i roll- och tipp- led.



Lodgyro



Servoförstärkare



Horisontindikator

Tekniska data

Beteckning

Benämning	Förrådsbeteckning	Ursprungsbeteckning	Anmärkning
Lodgyro	M3255-019010	CVM-MSD-3101	Inklusive brygga för fastsättning
Horisontindikator	M3256-019010	SPERU-1777840-600	
Servoförstärkare	M3257-019118	FR-24233	Två st, monterade i rack CVM-MSD-3102

Allmänt

Max nos upp trim	5°
Max nos ned trim	5°
Driftspänning	115 ± 3 V, 400 ± 5 Hz

Lodgyro

Gyroaxelns frihetsgrad i rollplanet	360°
Gyroaxelns frihetsgrad i tippplanet	±82°
Nominellt varvtal	22500 r/m
Rotationsriktning	medurs sett uppifrån
Starttid	2–3 min
Normal övervakning	1,5–3° per minut
Snabbresning	22–44° per minut
Dimensioner	210 x 228 x 192
Vikt inklusive brygga	5,25 kg

Horisontindikator

Klotets frihetsgrad i rollplanet	360°
Klotets frihetsgrad i tippplanet	±88°
Dimensioner	84 x 84 x 225
Vikt	1,45 kg

Servoförstärkare (roll- eller tippkanal)

Dimensioner	54 x 54 x 105
Vikt	0,40 kg

UPPBYGGNAD OCH VERKNINGSSÄTT

Lodgyro

Allmänt

Lodgyrot tjänstgör som flyglägesreferens för flygplanets roll- och tippaxlar. Det är av vanlig typ med två kardanramar och drivs elektriskt. Den inre kardanramen (rotorhuset) är lagrad i tippaxeln och kan vridas ±82° i vertikalplanet medan den yttre kardanramen är lagrad kring rollaxeln och har 360° frihet.

Våglägesgivare

Gyrots rotationsaxel hålls i rätt läge i vertikalplanet med hjälp av ett tyngdpunktsrefererat lodsökningssystem, som består av två elektrolytfulla våglägesgivare, bild 5, samt en vridmotor för uppresning i rollplanet och en för uppresning i tippplanet. Om gyrot t ex på grund av lagerfriktion vandrar ut, snedställs våghållningsgivaren. De två elektroderna, som står i förbindelse med var sin halva av kontrollfältlindningen, ligger då olika djupt nedsänkta i elektrolyten. Resistansen mellan elektroden och den strömförbundna mittkontakten blir därvid olika för de båda kretsarna varför strömmarna genom kontrollfältlindningens båda halvkor blir olika. Detta ger ett vridmoment, som precederar gyrot till horisontalläget.

Under startförloppet eller vid snabbinställning är precessionshastigheten kring tipp- och rollaxlarna 22–44° per minut och därefter 1,5–3° per

minut. Lodsökningen i roll är automatiskt bortkopplad under sväng, så snart flygplanets sidlutningsvinkel överstiger 6° . Detta minskar de svängfel, som uppstår genom accelerationskraften.

Reläerna K1401, K1402 och K1403

För att styra vissa funktioner finns i lodgyrot tre reläer K1401, K1402 och K1403, bilaga 2. Relät K1401 är ett relä av vridmotortyp, som driver en strömställare av segmenttyp, vars kontakter är slutna när alla tre faserna av 115 V spänningen är inkopplade. Relät har sina tre spolar i serie med gyrots ledningar. När strömmen i någon, eller alla tre faserna bryts, bryter relät och en varningsflagga i horisontindikatorn blir synlig. Under startförloppet eller vid snabbinställning, när relät K1403 är inkopplat, förbikopplas spolarna i relät K1401 och gyrovarningsflaggan blir synlig.

Reläerna K1402 och K1403 matas från likströmsnätet över ett kontaktpar i relät K1402 i gyrosynkompassens förstärkare. Under normal drift, när relät K402 är strömlöst, erhåller relät K1402 stomförbindelse över "foll-cut off" segmentet under förutsättning att flygplanets sidlutning överstiger 6° . När relät K1402 slår till bryts strömmen till lodsökningsmotorernas fasta fält och lodsökningen upphör under pågående sväng. Relät K1403 slår till när K402 har slagit till. Detta sker vid start och snabbinställning. Den ena kontaktgruppen kortsluter spolarna i K1401 och den andra kortsluter motståndet R1404, varvid spänningen till lodsökningsmotorerna höjs.

Balansering av gyrohus

Lodgyrot var från början försett med en pendel, som påverkade den yttre kardanramen vid rollvinklar över 68° . Pendeln hade till uppgift att ge en precessionskraft i tippel så att gyrohuset vid start inte stod 180° fel, i vilket fall ingen resning kunde erhållas, eftersom lodsökningsgivarnas elektrod (stomansluten) inte kom i kontakt med elektrolyten i detta läge. Pendeln gav emellertid vid rollvinklar över 68° utvandringar, som inte var önskvärda, varför den har tagits bort. Från och med Sperrybeteckning 615 039 (modifie-

ringssiffra 1 markulerad) har gyrohuset gjorts 2 gcm undertungt. På gyron med Sperrybeteckning 1782681 (modifieringssiffra 2 markulerad) är gyrohuset åter rätt statiskt balanserat. Som spärr mot felaktigt startläge har införts en låsspole med ankare samt två stopp på den yttre kardanramen. Vid fränkopplat gyro och vid snabbinställning är spolen strömlös och ankaret uppe, varvid yttre kardanramen hindras att ställa sig i felaktigt startläge. Om gyrot tumlar efter en looping, kan denna rörelse stoppas av ankaret, genom att man trycker in snabbresningsknappen.

Efter intryckning av snabbresningsknappen kan en pendlande rörelse i roll och tipp erhållas. Orsaken är att kardanramens stopp hamnat på fel sida om ankaret, så att detta hindrar kardanramen att precedera mot nolläget.

För att häva denna rörelse skall snabbresningsknappen släppas och åter tryckas in, när rollvisaren passerar nolläget.

Obs Rörelsen kan stoppas endast på lodgyro SPERU-1782681.

Horisontindikator

Allmänt

Horisontindikatorn, som sitter på instrumentpanelen, informerar flygföraren om flygplanets läge i tipp- och rolled. Instrumentet består av ett klot, som är inneslutet i ett instrument. På klotet finns en horisontlinje, som delar det i två halvor, en grå (stigning) och en svart (dykning). För rollindikering finns en rollring, som följer klotets rörelse i rolled. I centrum framför klotet finns en fast flygplansbild, som visar flygplanets läge relativt horisonten. Framför klotet finns två gula visare, en vertikal och en horisontal. Dessa försvinner bakom ramen, liksom ZR-varningsflaggan, när systemet är inkopplat. Gyrovarningsflaggan får spänning från servoförstärkaren och stomförbinds över reläkontakter i lodgyrot. Flaggan indikerar om fel uppstått i systemet. Felet kan antingen ligga i servoförstärkaren eller bero på spänningsbortfal i lodgyrots stator.

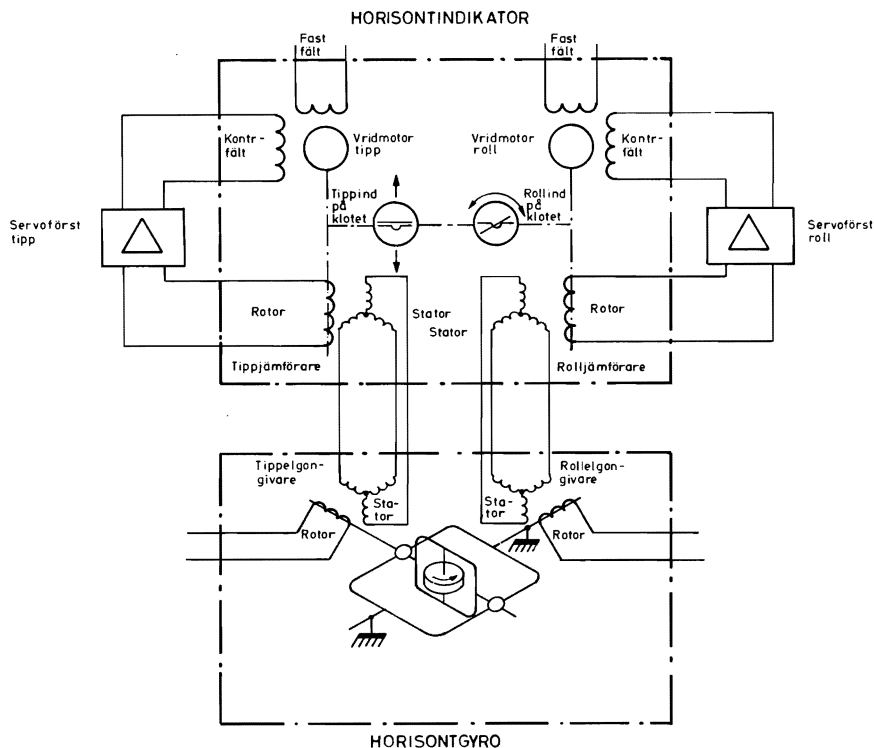


Bild 19. Horisontinstrument 19, funktionsbild

I horisontindikatorn finns en dämpgenerator för varje kanal. Dämpgeneratorns uppgift är att dämpa signalen och förhindra att klotet pendlar vid snabba flygplanrörelser.

Vridmotorerna för roll och tipp driver över en kuggväxel var sin jämförare (kontrolltransformator), som känner av signalerna från roll- och tippelgongivarna i lodgyrot (mekanisk återföring).

När flygplanet ändrar läge i rollplanet vrids klotet i indikatorn medurs eller moturs, bild 19.

Rollkanalen

Statorn i indikatorns rolljämförare får sina informationer från lodgyrot. När fältbilden i lodgyrots givarelgon ändras, induceras en signal i rotorn. Signalen förstärks och matas till rollmotorns kontrollfältlindning. Motorn driver tillbaka jämförarens rotor till nolläge, samtidigt som klotet vrids till ett läge, som svarar mot sidlutningen. När jämförarens rotor intagit nolläge, har signalen nått minimum, varför motorn stannar, bild 20.

Tippkanalen

Horisontindikatorns tippkanal arbetar på motsvarande sätt, som rollkanalen frånsett att klotet vrids i tippled av en kamstyrd kuggstång. Statorn i indikatorns tippjämförare är ansluten till tippelgonstatorn i lodgyrot. Den spänning som induceras i rotorn vid avvikelser i tippplanet matas till servoförstärkaren. Den förstärkta signalen får sedan mata tippmotorns kontrollfältlindning. Motorn vrider en kam, som i sin tur påverkar kuggstången och vrider klotet i tippled. Samtidigt vrider motorn över en kuggväxel jämförarens rotor mot noll och motorn stannar.

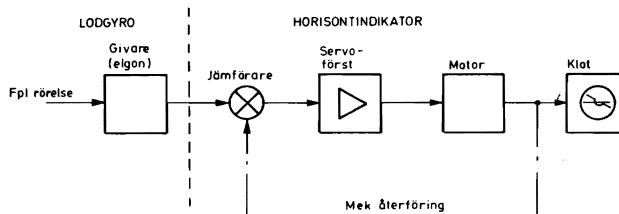


Bild 20. Horisontinstrument 19, blockschema

Inställning av horisonten

Med horisonttrimratten på indikatorns frontpanel ändras inställningen av trimpotentiometern, som i sin tur nollställer klotet. Över potentiometern erhålls en konstant signal, som höjer och sänker klotet för att eliminera parallaxfel vid avläsning, vilka kan uppstå på grund av indikatorns montering.

Anm Trimning av horisonten skall göras endast när flygplanet är uppställt i exakt vågläge. Vid byte av t ex servoförstärkare erfordras trimning, men då används den trimpotentiometer som sitter i servoförstärkarens rack. Motorns fasta fältledning matas med 115 V över en kondensator i servoförstärkaren. Denna kondensator fasvrider spänningen 90° och sänker den till 26 V.

Generatorns fasta fält får 26 V 400 Hz från ett uttag på nättransformatorn i servoförstärkaren.

för att driva en servomotor. Spänningen förstärks 140 gånger vilket ger en uteffekt på 2,5 W, med 205 ohms belastning. Ingångsimpedansen är 40 kohm. Som spännings- och effektförstärkare används transistorer av PNP-typ. Dessutom ingår två germaniumdioder i förstärkaren.

Uppbyggnad

Servoförstärkaren är uppbyggd på en bottenplatta av plåt. På bottenplattan sitter en plåtkonsol, på vilken de elektriska detaljerna är fastsatta. Effekttransistorerna (Q203 och Q204) är fastskruvade direkt på konsolen för bättre värmeavledning. Det första stegets transistorer (Q201 och Q202) samt de båda dioderna är däremot fastsatta i hållare för att inte utsättas för skadliga vibrationer. På undersidan av plåtkonsolen sitter de två transformatorerna. I bottenplattan finns ett 14-poligt anslutningsdon för anslutning till servoförstärkarens rack. Servoförstärkaren skyddas av en plåtkåpa.

Verkningsätt

Se bild 21 och 22.

När ingen signal kommer in, flyter en ström genom R210, R206, emittern och basen i Q202, samt vidare genom den undre halvan av sekun-

Servoförstärkare

Allmänt

Servoförstärkaren förstärker en insignal med låg effekt till en signal med en amplitud tillräcklig

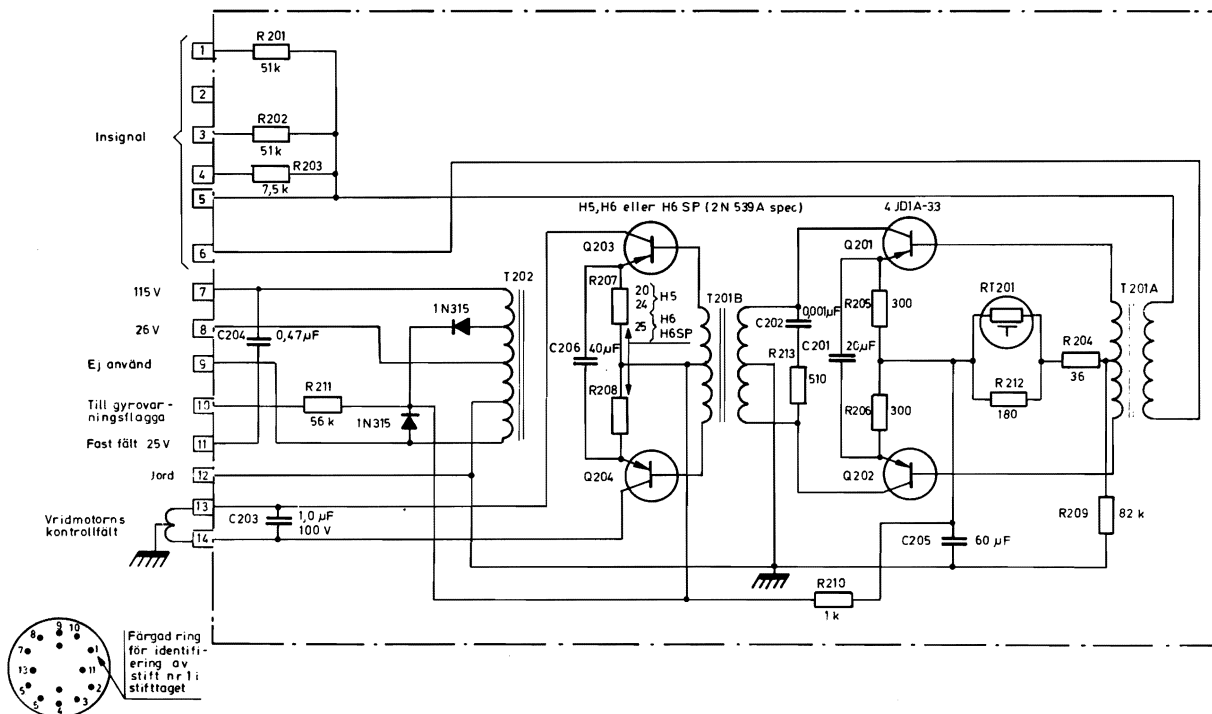


Bild 21. Servoförstärkare, kretsschema

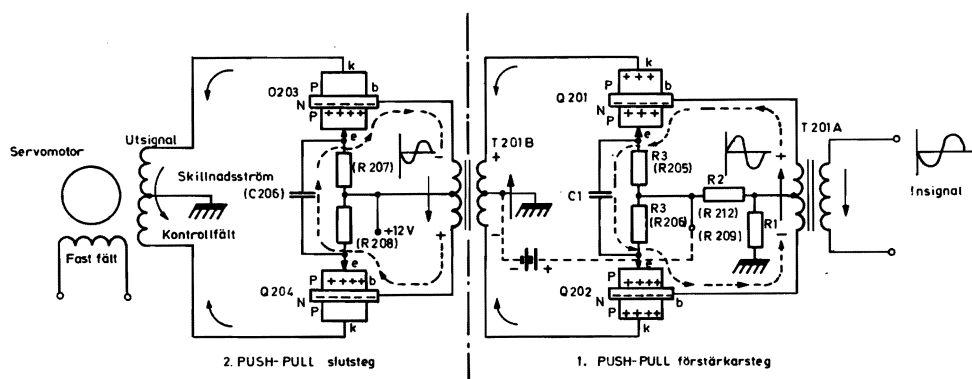


Bild 22. Servoförstärkare, funktionsschema

därlindningen på T201A, R209 och till stommen. På liknande sätt flyter en ström genom R210, R205, emitttern och basen Q201 och vidare genom övre halvan på sekundärlindningen T201A genom R209 och till stommen. Denna ström ger en förspänning i framriktningen (positiv förspänning) på emitter-baskretsen i Q201 och Q202.

Samtidigt flyter en ström genom följande krets: R210, RT201 och parallellt över denna R212, R204, övre och undre halvan på sekundärlindningen T201A, bas-kollektorkretsen i Q201 och Q202, den övre och undre halvan av primärlindningen på transformatorn T201B och till stommen. Detta ger en förspänning i bakriktningen (negativ förspänning) på bas-kollektorkretsarna i Q201 och Q202. Dessutom flyter en ström från B+ genom båda halvorna på transformatorn T201B sekundärlindning, bas-kollektorkretsarna i Q203 och Q204, båda halvorna av motorns kontrollindning och till stommen. Detta ger en negativ förspänning på kollektor-baskretsarna i Q203 och Q204.

När en signal matas in på förstärkaringången (i detta fall tänks en halvperiod av signalen, som ger sekundärlindningens övre anslutning på transformatorn T201A positiv spänning och den undre negativ spänning) flyter en ström från övre anslutningen på T201A genom bas-emitterkretsen i Q201, kondensatorn C201, emitter-baskretsen i Q202 till nedre anslutningen på transformatorn T201A. Denna ström minskar den positiva förspänningen i Q201 emitterbaskrets eftersom den är motriktad den ström som gav upphov till förspänningen. En minskad förspänning ökar impedansen i Q201. Omvänt ökar strömmen genom Q202 förspänningen,

eftersom de båda strömmarna adderas (signalströmmen plus den ström som gav positiv förspänning till emitter-baskretsen i Q202). En ökad positiv förspänning minskar impedansen i Q202.

Därför ökar eller minskar under insignalens första halvperiod impedanserna på Q201 och Q202 i takt med momentanvärdet av insignalens amplitudändring. En likström, som varierar omvänt mot impedansvariationerna, flyter därvid genom emitter-kollektorkretsarna i Q201 och Q202, båda halvorna av transformatorns T201B primärlindning och till stommen. Eftersom impedansen över Q202 är lägre än impedansen över Q201, blir den ström som flyter genom undre halvan på T201B primärlindning större än strömmen i övre halvan. Skillnaden mellan dessa strömmar inducerar en spänning i T201B sekundärlindning. Strömriktningen ger under första halvperioden negativ spänning i övre och positiv i nedre anslutningen på sekundärlindningen.

På liknande sätt flyter en ström från nedre halvan av T201B sekundärlindning genom bas-emitterkretsen i Q204, kondensatorn C206, emitter-baskretsen i Q203 till övre anslutningen på T201B. Detta ger en negativ förspänning i Q204 emitter-baskrets och en positiv förspänning i Q203 emitter-baskrets.

Impedanserna i transistorerna Q204 och Q203 ökar och minskar i samma takt som insignalens amplitud ändras. Detta tillåter en likström, som varierar omvänt mot impedansvariationerna att flyta genom emitter-kollektorkretsarna i Q204 och Q203, båda halvorna på motorkontrollindningen och till stommen. Eftersom impedansen i Q203 är lägre än i Q204, blir strömmen genom

den övre kontrollindningen större än strömmen i den undre. Skillnadsströmmen ger upphov till en magnetfält, som ger motorn en bestämd rotationsriktning. Eftersom motorn är en tvåfas induktionsmotor hade rotationsriktningen blivit omvänd, om förloppet startat med motsatt fas på inspänningen.

Anm RT201 är en termistor med negativ temperaturkoefficient, som ger konstanta förspänningar oberoende av temperaturändringarna.

Kondensatorn C204 fasvrider 115 V växelspänningen till motorns fasta fältlindning 90° och till följd av spänningsfallet över kondensatorn får motorn 26 V arbetsspänning. Kondensatorn C202 och motståndet R213 i serie avstämmer T201B primärlindning till 40 Hz dvs insignalens frekvens. Kondensatorn C203, som ligger parallellt över motorns kontrollfältlindning, utgör en resistiv belastning i effektförstärkaren. Ingångs-

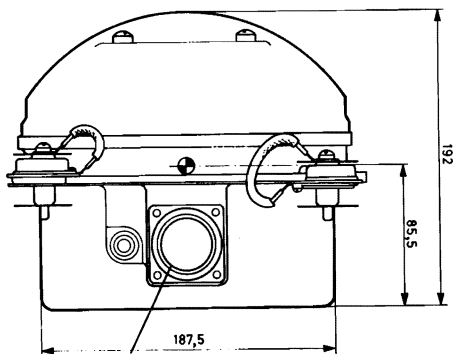
motstånden R201, R202 och R203 medger val av optimal last för dämpningsgeneratoren i indikatorn.

Trimpotentiometern i rack FR 10445 ligger i serie med horisonttrimpotentiometern i indikatorn. Vid byte av indikator är det viktigt att trimpotentiometern i indikatorn kan nollställas mot skalans index. Man ställer alltså in indikatorns ratt mot nollindex och justerar sedan sfären med rackens trimpotentiometer.

Eftersom horisontvisarna och vertikalvisarna samt ZR-flaggan inte har någon funktion för närvarande matas spänningen till dessa system i inkopplat läge över motstånden R1, R2 och R3 så att visarna och ZR-flaggan försvinner bakom instrumentets mask.

INSTALLATION

Se bilderna 23, 24 och 25.



Stifttag SPERU-611416-20
SRAMM-AN3102E28-15P

Ansluts till hylspropp
USDOD MS3106E-28-15S

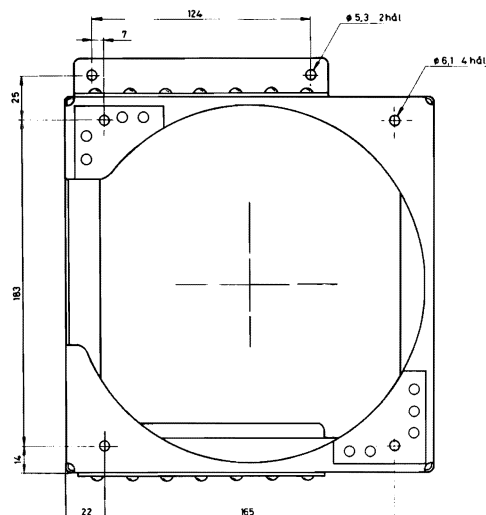
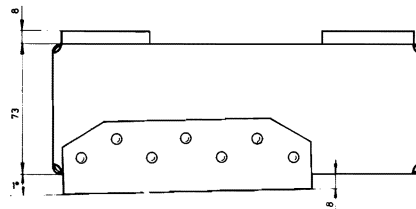
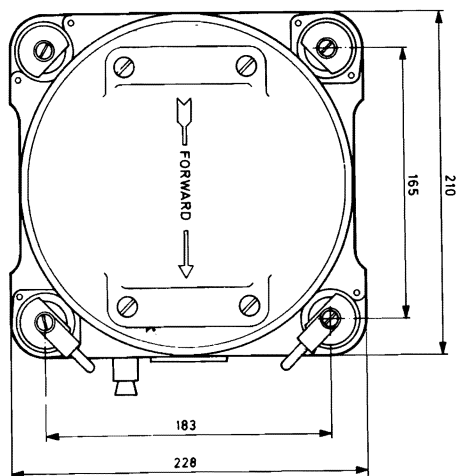


Bild 23. Lodgyro med brygga, måttritning

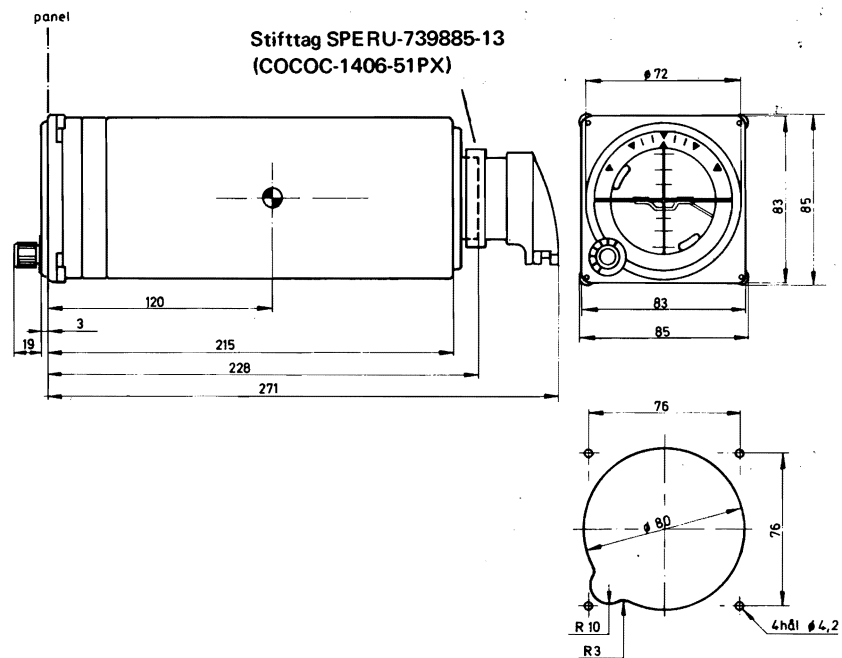


Bild 24. Horisontindikator, måttritning

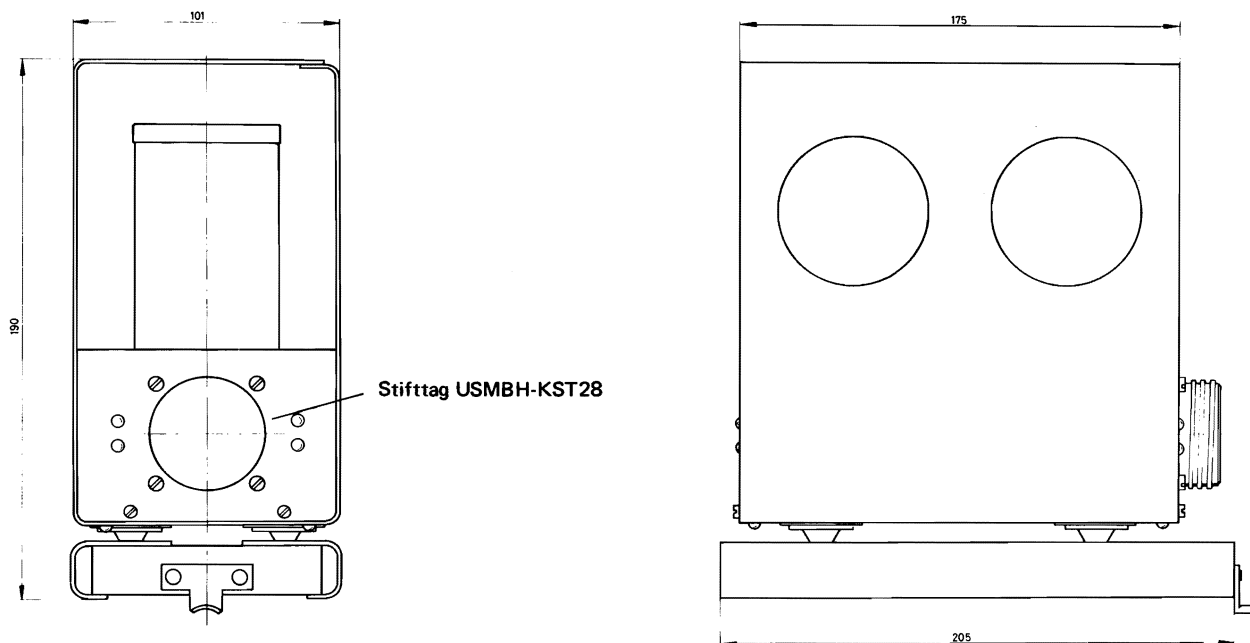


Bild 25. Servoförstärkare, måttritning

HORISONTINSTRUMENT 19B

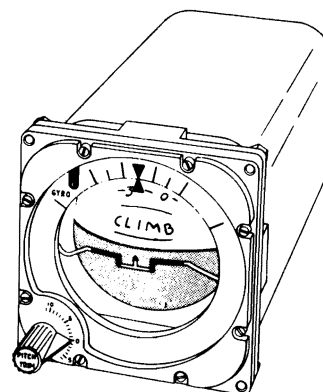
INLEDNING

Allmänt

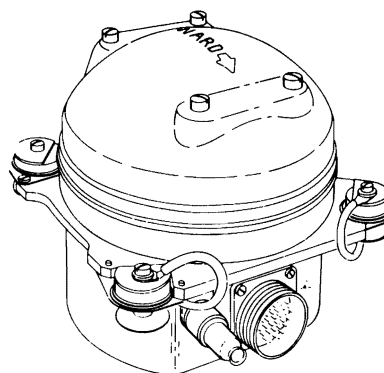
Skillnaden mellan horisontinstrument 19 variant 1 och horisontinstrument 19 variant 2 består i att horisontindikatorn i variant 2 är av märke Bendix och att servoförstärkarna är inbyggda i horisontindikatorn. Horisontinstrument 19 variant 2, bild 26, omfattar följande enheter:

- Lodgyro
- Horisontindikator

Lodgyrot lämnar informationer i roll- och tipp- led till jämförelsekoner i horisontindikatorn. I jämförelsekonerna induceras signaler, när flygplanet börjar en roll- eller tippörelse. De inducerade signalerna förstärks i servoförstärkarna, som är inbyggda i horisontindikatorn. Signalerna matas sedan in på servomotorer, som vrider klotet till ett läge som motsvarar lodgyrots läge i roll- och tipp- led.



Horisontindikator



Lodgyro

Bild 26. Horisontinstrument 19B

Tekniska data

Beteckning

Benämning	Förrådsbeteckning	Ursprungsbeteckning	Anmärkning
Lodgyro	M3255-019020	SPERU-1788681-101 exkl brygga	Alt
Lodgyro	M3255-019030	SPERU-615039-101 exkl brygga	
Horisontindikator	M3256-35010	BENDIX-18300-1AA1 18300-1BA1	Alt
Horisontindikator	M3256-35020	BENDIX-1830-1BB1	

Allmänt

Max nos upp trim	11°
Max nos ned trim	6°
Driftspänning	115 ± 3 V, 400 ± 10 Hz

Lodgyro

Gyroaxelns frihetsgrad i rollplanet	360°
Gyroaxelns frihetsgrad i tipplanet	±82°
Nominellt varvtal	22500 r/m
Rotationsriktning	medurs sett uppifrån
Starttid	2 min
Normal övervakning	1,5–3° per minut
Snabbresning	22–44° per minut
Dimensioner	19 x 210 x 225 cm
Vikt	4,70 kg

Horisontindikator

Klotets frihetsgrad i rollplanet	360°
Klotets frihetsgrad i tippplanet	±88°
Dimensioner	Se bild 29
Vikt	2,20 kg

UPPBYGGNAD OCH VERKNINGSSÄTT**Allmänt**

Horisontindikatorn visar helikopterns läge i förhållande till den naturliga horisonten. Läget kan kontinuerligt läsas av på horisontindikatorns tvåfärgade klot. Den övre halvan av klotet är grå och den undre matt svart, bild 26. De båda halvkloten åtskiljs av en vit delningslinje, som representerar horisonten och kallas horisontlinje. När horisontlinjen är under den fasta flygplansbilden stiger helikoptern och när horisontlinjen är över flygplansbilden dyker den. När horisontlinjens vänstra sida är under flygplansbilden och den högra över, bankar helikoptern åt höger. Horisontlinjen och rollindexet på tavlans övre

del följs åt och visar alltid samma lutningsvinklar. Bild 29 visar helikopterns läge vid bankning åt höger och stigning. Under flygning måste trimratten ställas i nolläge för att horisontindikatorn skall visa helikopterns riktiga läge. Trimratten används om lastfördelningen eller vindförhållandena gör det lämpligt att flyga helikoptern lutad för att få rak flygbana.

Horisontindikatorn och lodgyrot är anslutna enligt bilaga 3.

Omkopplaren för snabbövervakning sitter på instrumentpanelen och används för att snabbt kunna återföra lodgyrots rotoraxel till lodläget.

Till systemet hör även undersystem och dessa beskrivs separat. Undersystemen består av rollkanal, tippkanal, brytkrets för spänningsbortfall och strömförsörjning.

Rollkanal

Signalen i rollkanalen erhålls från givarelgonen på rollkardan i lodgyrot och matas till horisontindikatorns jämförarelgon bild 27. Signalen matas från rotorn i horisontindikatorns jämförarelgon över ett fasvidringsnät till stiften R och N på servoförstärkaren SA-246 för förstärkning. Fasvidringsnätet består av en potentiometer och en kondensator på kretskort DP-47. Rotorspänningen i horisontindikatorns jämförarelgon fasförskjuts 17° från rotorns magnetiserspänning (A-fas) i lodgyrots elgon. Nätet för fasvidring korregerar fasförskjutningen till nästan noll. Spänningen i takomotorns generatorlindning som bestäms av motorns varvtal används som negativ återkoppling för dämpning av servot.

Utsignalen från rollkanalens servoförstärkare matas till takomotorns kontrollfält, varvid rotorn sätts i rörelse. Genom en växel påverkas därvid horisontindikatorns klot i rätt riktning, så att det intar ett vinkelläge i roll som svarar mot den vinkel gyroaxeln bildar i förhållande till helikopterns lodlinje.

Tippkanal

Signalen i tippkanalen erhålls från givarelgonen på gyrohuset i lodgyrot och matas till horisontindikatorns jämförarelgon över statorns elled-

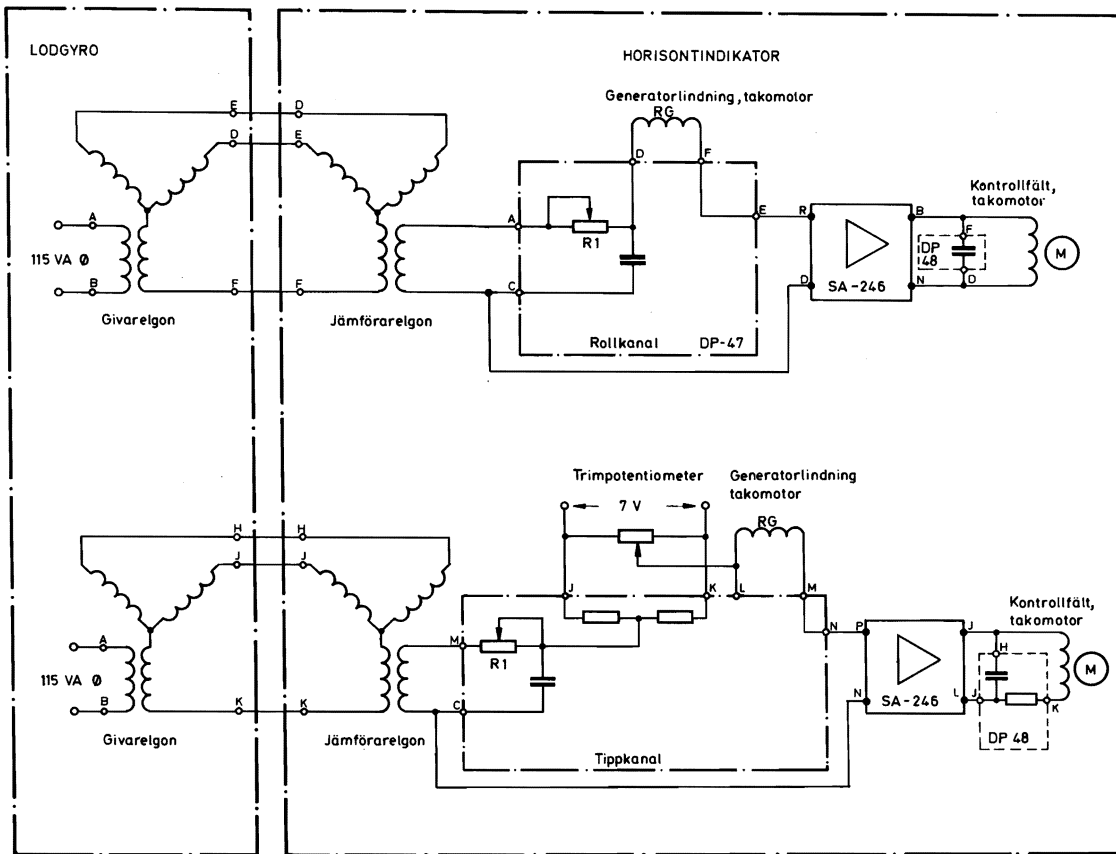


Bild 27. Roll- och tippkanal, funktionsschema

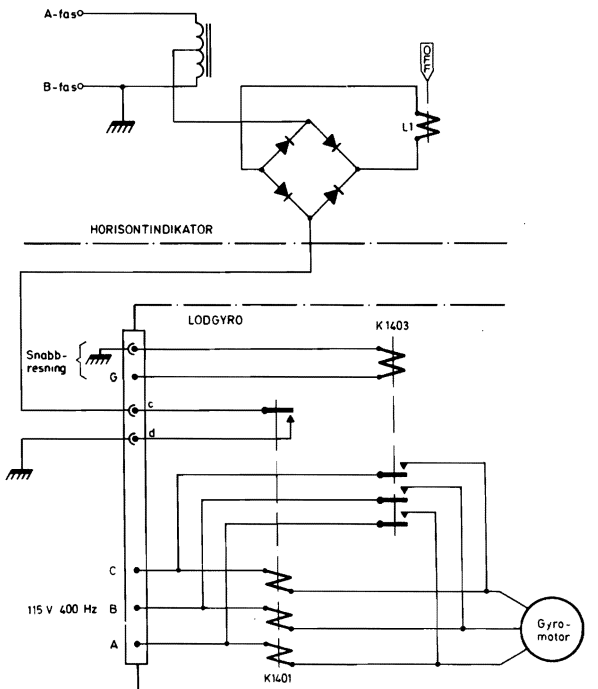


Bild 28. Krets för spänningsbortfall

ningar, bild 27. Signalen matas från rotorn i horisontindikators jämförelse över ett fasvidningsnät till stift P och N på servoförstärkaren SA-246 för förstärkning. Fasvidningsnätet består av en potentiometer och en kondensator på kretskort DP-47. Rotorspänningen i horisontindikators jämförelse fasförskjuts 17° från rotorans magnetiseringsspanning (A-fas) i lodgyros givarelgon. Nätet för fasförskjutning korregerar fasförskjutningen till nästan noll. Signalen matas till en brygga, som består av en trippotentiometer för tippkontroll och två motstånd. En fast växelspanning på 7 V är också ansluten till bryggan från en av transformatorns sekundärlindningar, bild 28. Bryggan är balanserad när trippotentiometerns visare står på noll. Bryggans utsignal matas sedan till takomotorns generatorlindning. Spänningen i takomotorns generatorlindning som bestäms av motorns varvtal, används som en negativ återkoppling för dämpning av servot. Utsignalen från tippkanalens servoförstärkare matas till takomotorns kontrollfält, varefter rotorn sätts i rörelse. Genom en växel påverkas horisontindikators i rätt

riktning, så att den intar ett vinkelläge i tipp som svarar mot den vinkel gyroaxeln bildar i förhållande till helikopterns lodlinje. Flygföraren kan ibland anse det lämpligt att ställa trimratten i annat läge än noll. Om trimratten vrids moturs, förflyttar sig horisontlinjen över flygplansbilden och indikatorn visar dykning. Flygföraren måste då resa helikoptern tills horisontindikatorns horisontlinje och flygplansbilden är mitt för varandra.

Lodgyro

Allmänt

Lodgyrot tjänstgör som flyglägesreferens för helikopterns roll- och tippaxlar. Det är av vanlig typ med två kardanramar och drivs elektriskt. Den inre kardanramen (rotorhuset) är lagrad kring tippaxeln och kan vridas +82° i vertikalplanet medan den yttre kardanramen är lagrad kring rollaxeln och har 360° frihet.

Våglägesgivare

Gyrots rotationsaxel hålls i rätt läge i vertikalplanet med hjälp av ett tyngdpunktsrefererat lodsökningssystem, som består av två elektrolytutfyllda våglägesgivare samt en vridmotor för uppresning i rollplanet och en för uppresning i tippplanet. Funktionen är densamma som beskrivits i horisontinstrument 19, variant 1.

Under startförloppet eller vid snabbinställning är precessionshastigheten kring tipp- och rollaxlarna 22–44° per minut och därefter 1,5–3° per minut. Lodsökningen i roll är automatiskt bortkopplad under sväng, om helikopterns sidlutningsvinkel överstiger 6°. Detta minskar de svängfel, som uppstår genom accelerationskraften.

Reläerna K1401, K1402 och K1403

För att styra vissa funktioner finns i lodgyrot tre reläer K1401, K1402 och K1403, bilaga 3. Relät K1401 är av vridmotortyp, som driver en strömställare av segmenttyp. Strömställarens kontakter är slutna när alla tre faserna av 115 V spänningen är inkopplade. Relät har sina tre spolar kopplade i serie med gyrots ledningar. När strömmen i någon, eller i alla tre faserna bryts, slår relät ifrån och en varningsflagga i horisontindikatorn blir synlig. Under startförloppet eller

vid snabbinställning, när relät K1403 är inkopplat, förbikopplas spolarna i relät K1401 och varningsflaggan blir synlig, bild 28.

Reläerna K1402 och K1403 matas från likströmsnätet över ett kontaktpar i relät K402 i gyrosynkompassens förstärkare. Under normal drift, när relät K402 är strömlöst erhåller relät K1402 stomförbindelse över "roll-cut off" segmentet under förutsättning att helikopterns sidlutning överstiger 6°. När relät K1402 slår till bryts strömmen till lodsökningsmotorernas fasta fält och lodsökningen upphör under pågående sväng. Relät K1403 slår till när K402 har slagit till vilket inträffar vid start och snabbinställning. Den ena kontaktgruppen kortsluter spolarna i K1401 och den andra motståndet R1404, varvid spänningen till lodsökningsmotorerna höjs.

Balansering av gyrohus

Lodgyrot hade tidigare en pendel, som påverkade den yttre kardanramen vid rollvinkel över 68°. Pendelns uppgift var att ge en precessionskraft i tippel för att undvika att gyrohuset vid start stod 180° fel, i vilket fall ingen resning kunde erhållas, eftersom lodsökningsgivarnas elektrod (stomansluten) inte kom i kontakt med elektrolyten i detta läge. Pendeln gav emellertid vid rollvinklar över 68° utvandringar, som inte var önskvärda. Den har därför tagits bort och från och med Sperrybeteckning 615 039 (modifieringssiffra 1 markulerad) är gyrohuset 2 gcm undertungt. På gyron med beteckning SPERRY-1782681 (modifieringssiffra 2 markulerad) är gyrohuset statistiskt balanserat. Som spärr mot felaktigt startläge har införts en låsspole med ankare samt två stopp på den yttre kardanramen. Vid fränkopplat gyro och vid snabbinställning är spolen strömlös och ankaret uppe, varvid kardanramen hindras att ställa sig i felaktigt startläge. Om gyrot tumlar, kan denna rörelse stoppas av ankaret, genom att man trycker in snabbresningsknappen.

Efter intryckning av snabbresningsknappen kan en pendlande rörelse i roll och tipp erhållas. Orsaken är att kardanramens stopp hamnat på fel sida om ankaret, så att detta hindrar kardanramen att precedera mot nolläget.

För att häva denna rörelse skall snabbresningsknappen släppas och åter tryckas in, när rollvisaren passerar nolläget.

Obs Rörelsen kan stoppas endast på lodgyro SPERU-1782681.

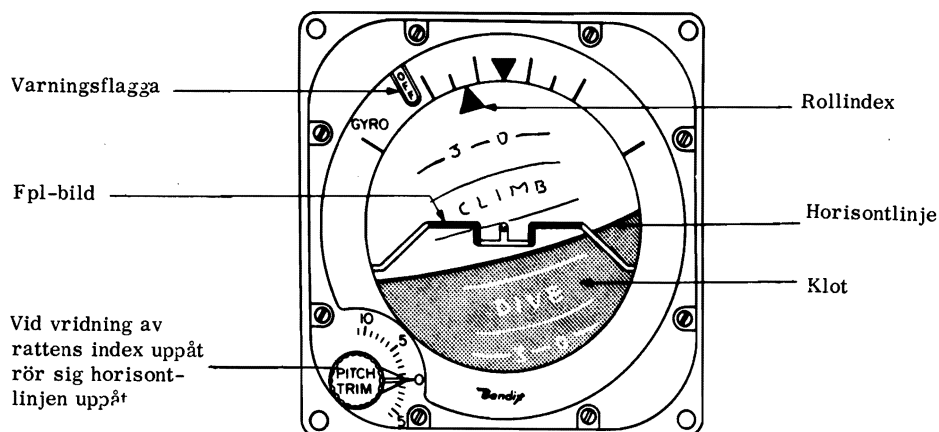


Bild 29. Horisontindikator sedd framifrån

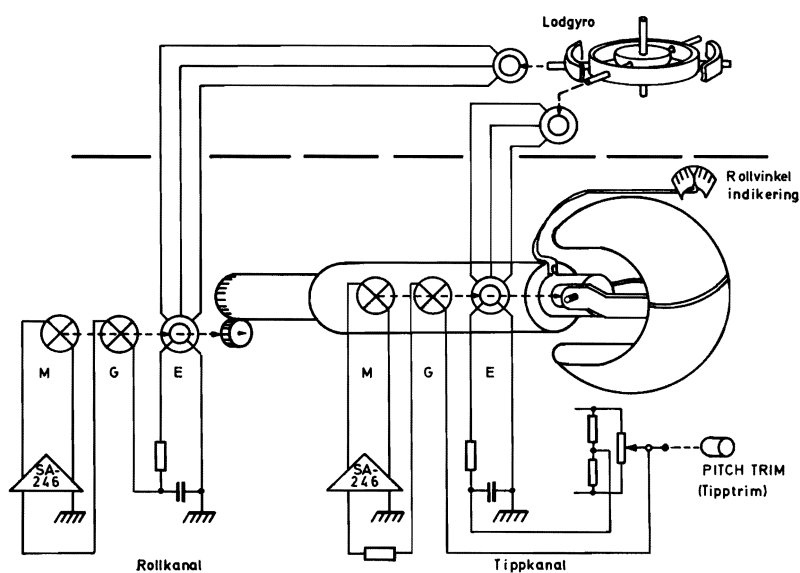


Bild 30. Horisontindikator, funktionsbild

Horisontindikator

Horisontindikatorn som är schematiskt återgiven på bild 29 och 30 innehåller två separata kanaler, en för tipp och en för roll samt ett strömförsörjningssystem för de ingående underenheterna. Längst ned till vänster på horisont-

indikatorns framsida finns en trimratt för inställning av klotets läge i tipp. Helikopterns läge i luften indikeras kontinuerligt av det tvåfärgade klotet.

Klotet ställs in av två servoslingor, bild 30, vilka styrs individuellt av tipp- och rollsignaler, som

erhålls från två transistoriserade servoförstärkare i indikatorn. Tipp- och rolllägena läses av som inbördes förskjutningar mellan en horisontlinje på klotet och den fasta flygplansbilden. Rollvinkeln indikeras också av ett triangelformat index på tavlans övre del mot en fast rollskala. Rollskalan är uppdelad i 10, 20, 30 och 60° index på vänster och höger sida om nolläget. Tippskalan är uppdelad i 10, 20, 30 och 60° index över och under horisontlinjen. Med horisontindikatorns trimratt kan piloten ställa in önskad vinkel från 11° nedåt (hög nos) till 6° uppåt (låg nos). En solenoidstyrd varningsflagga framträder uppe i vänstra hörnet, när horisontindikatorns spänningar är frånslagna.

Horisontindikatorns underenheter, bild 31 är följande:

- Två elgoner, B1 och B2 som överför lodgryts tipp- och rollsignaler
- Elektriska kretskort, som utgör delar till takometerns kretsar i båda kanalerna. Kor-

ten består av paneler och på dessa är motstånd och kondensatorer monterade

- Takomotorn B3 (FV-112-11) ingår i den slutna servoslingan för tippkanalen.
- Takomotorn B4 (FV-101-5) ingår i den slutna servoslingan för roll

Servoförstärkare

Horisontindikatorns servoförstärkare SA-246, bild 31 och 32, innehåller två kanaler. Varje kanal består av en tretransistors förstärkare med negativ återkoppling från tredje stegets emitter till första stegets emitter. Återkopplingskretsarna innehåller en termistor för övervakning av återkopplingsströmmen, beroende på temperaturändringarna. Tippsignalen matas in på stiften N och P på kontakten J1 och den förstärkta signalen kommer ut på stiften L och J. Rollsignalen matas in på stiften R och N och den förstärkta signalen tas ut från B och D. Slutste-

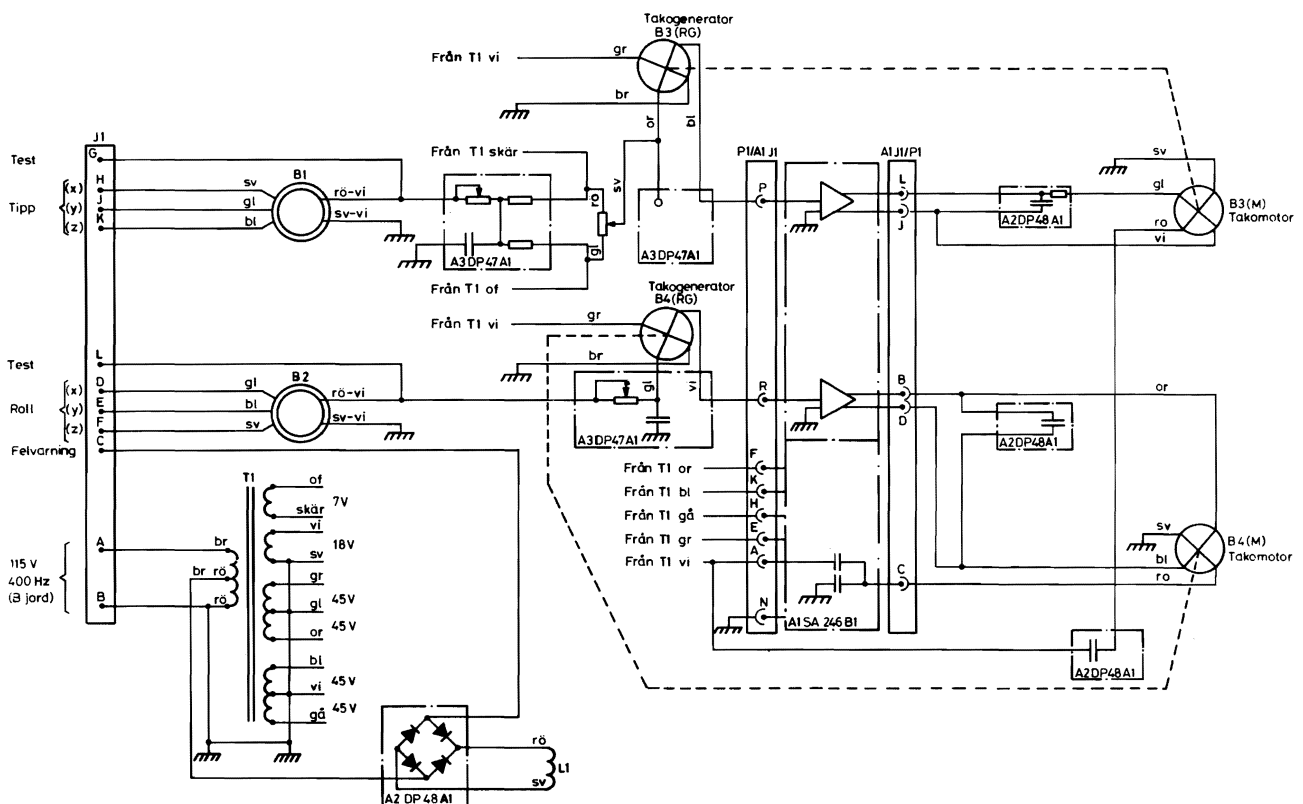
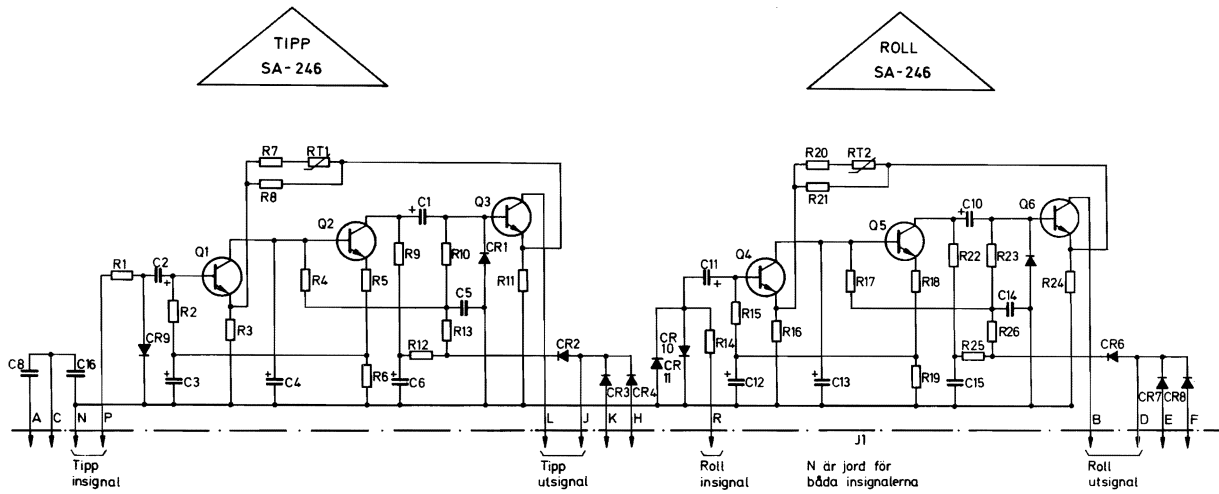


Bild 31. Horisontindikator, funktionsschema



Motstånd

Symbol	Ω	W	Funktion
R1	3,9 k	0,25	Insignalimpedans
R2	510 k	0,25	Förspänning
R3	100	0,25	Stabilisering
R4	20 k	0,25	Förspänning
R5	100	0,25	Stabilisering
R6	1,1 k	0,25	Förspänning
R7	1,5 k	0,25	Aterkoppling
R8	1,6 k	0,25	Aterkoppling
R9	3,9 k	0,5	Last
R10	220 k	0,25	Förspänning
R11	10	0,5	Stabilisering
R12	300	0,5	Spänningsfall
R13	15 k	0,25	Strömförsörjning
R14	3,9 k	0,25	Insignalimpedans
R15	510 k	0,25	Förspänning
R16	100	0,25	Stabilisering
R17	20 k	0,25	Förspänning
R18	100	0,25	Stabilisering
R19	1,1 k	0,25	Förspänning
R20	1,5 k	0,25	Aterkoppling
R21	1,6 k	0,25	Aterkoppling
R22	3,9 k	0,5	Last
R23	220 k	0,25	Förspänning
R24	10	0,5	Stabilisering
R25	300	0,5	Spänningsfall
R26	15 k	0,25	Strömförsörjning

Kondensatorer

Symbol	μF	V	Funktion
C1, C2	6,8	35	Kopplingskondensator
C3	6,8	35	Glättningskondensator
C4	0,01	35	Filterkondensator
C5, C6	4,7	70	Filterkondensator
C8	1,5	100	Fasvridande kondensator
C10, C11	6,8	35	Kopplingskondensator
C12	6,8	35	Glättningskondensator
C13	0,01	35	Filterkondensator
C14, C15	4,7	70	Filterkondensator
C16	0,175	400	Fasvridande kondensator

Dioder (kisel)

CR1, CR5	Förspänning
CR2, CR6	Isolering
CR3, CR4, CR7, CR8	Likriktning
CR9, CR10, CR11	Begränsningsdioder

Termistor

RT1, RT2	Kontroll av återkopplingsströmmarna beroende på temperaturvariationer
----------	---

Transistorer (NPN kisel)

Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6	Förstärkare
------------------------	-------------

Bild 32. Servoförstärkare, kretsschema

gets last på båda kanalerna är extern och består av RC-L för tippförstärkaren och L-C för rollförstärkaren. Båda förstärkarkanalerna är direkt kopplade i de två första stegen. Dioderna CR1 och CR5 bestämmer basförspänningen i det sista förstärkarsteget i varje kanal. Lasten RC-L i tippkanalen består av ett spänningsänkande motstånd och kontrollfältet på motorn B3 parallellt med en kondensator, som sitter på kretskort DP-48, bild 22. L-C lasten på rollkanalen består av kontrollfältet på motorn B4 parallellt med en kondensator, som sitter på kretskort DP-48. Insignalen till rollkanalen har en begränsare, som består av dioderna CR10–CR11 och motståndet R14 vilka skyddar mot överstyrning av rollsigna-

len. Dioden CR9 och motståndet R1 begränsar signalen till tippkanalen. Dioderna CR2–3–4–6–7 och 8 är anslutna till horisontindikatorns nättransformator, bild 33, och matar 28 V ls för roll- och tippförstärkarnas transistorförspänning.

Strömförsörjning

Spänningarna till horisontindikatorns kretsar erhålls från en transformator, bild 33, i horisontindikatorn. Den består av fyra sekundärlindningar, RC-nät samt dioder för likriktning.

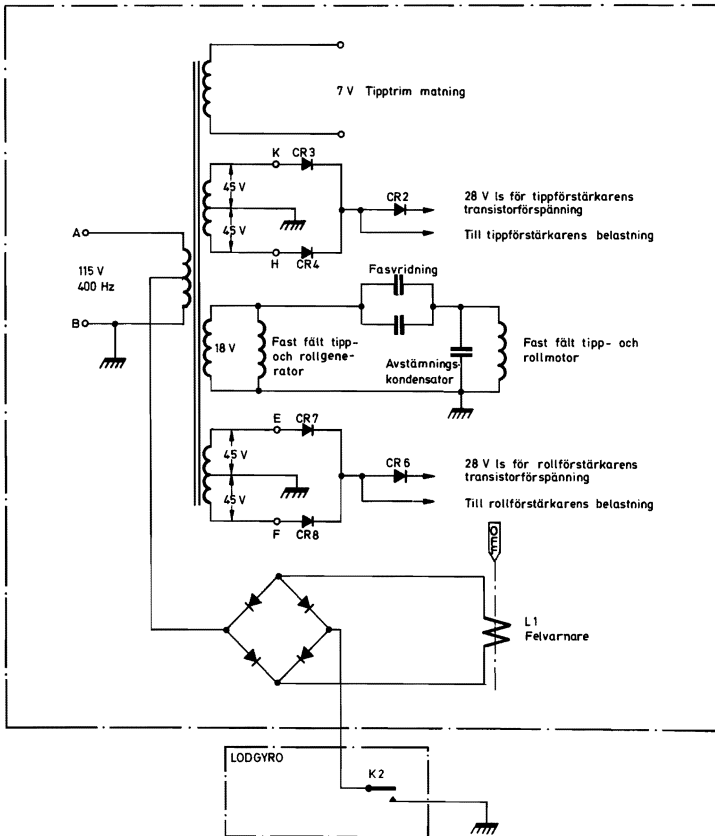


Bild 33. Horisontindikator, strömförsörjningsschema

En sekundärspänning på 7 V är ansluten till tipp-trimpotentiometerns motståndsbrygga. Bryggans funktion är beskriven under »Tippkanal».

Växelspänningen 45 V likriktas av de parallellkopplade dioderna CR3-4, CR7-8 i de två kretsarna. Den tredje dioden, en i varje krets, som är kopplad i serie med de andra två, är isolerdioder. Utsignalerna från isolerdioderna matas över RC-filtret och förser transistorernas basförspänning med lämplig Is-nivå i de två servoförstärkarna på kretskortet SA-246, bild 29.

Spänningarna mellan isolerdioden och de parallellkopplade dioderna bestämmer spänningen för respektive förstärkares belastning. Dioderna och RC-filtret sitter på kretskortet SA-246.

En sekundärspänning på 18 V är ansluten till vridmotorernas fasta fält och takomotorerna i horisontindikatorns två servoslingor. De parallellkopplade kondensatorerna, som är kopplade i serie med vridmotorernas fasta fält, förskjuter faserna. Kondensatorerna sitter på kretskortet SA-246.

Likriktarbryggan får sin matningsspänning från primärlindningens mittuttag och är kopplad till jord över kontakten F2 i relät K1401, som sitter i lodgyrot. Utsignalen från likriktarbryggan matas solenioden L1. Solenoiden varnar för spänningsbortfall och sitter inne i horisontindikatorn. Likriktarbryggans dioder sitter på kretskortet DP-48 i horisontindikatorn. Kretsen för spänningsbortfall beskrivs under Lodgyro.

INSTALLATION

Se bild 23 och 34.

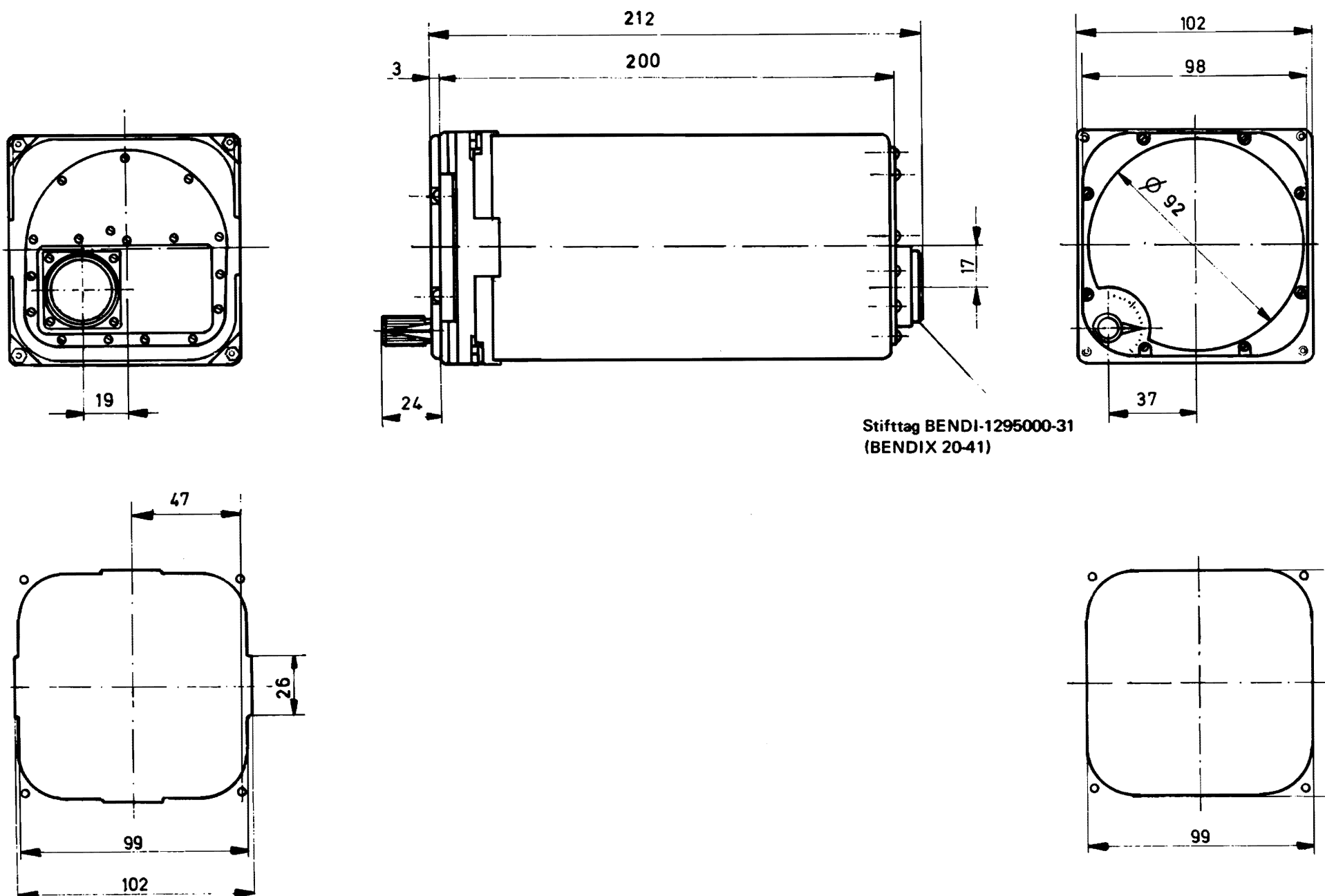
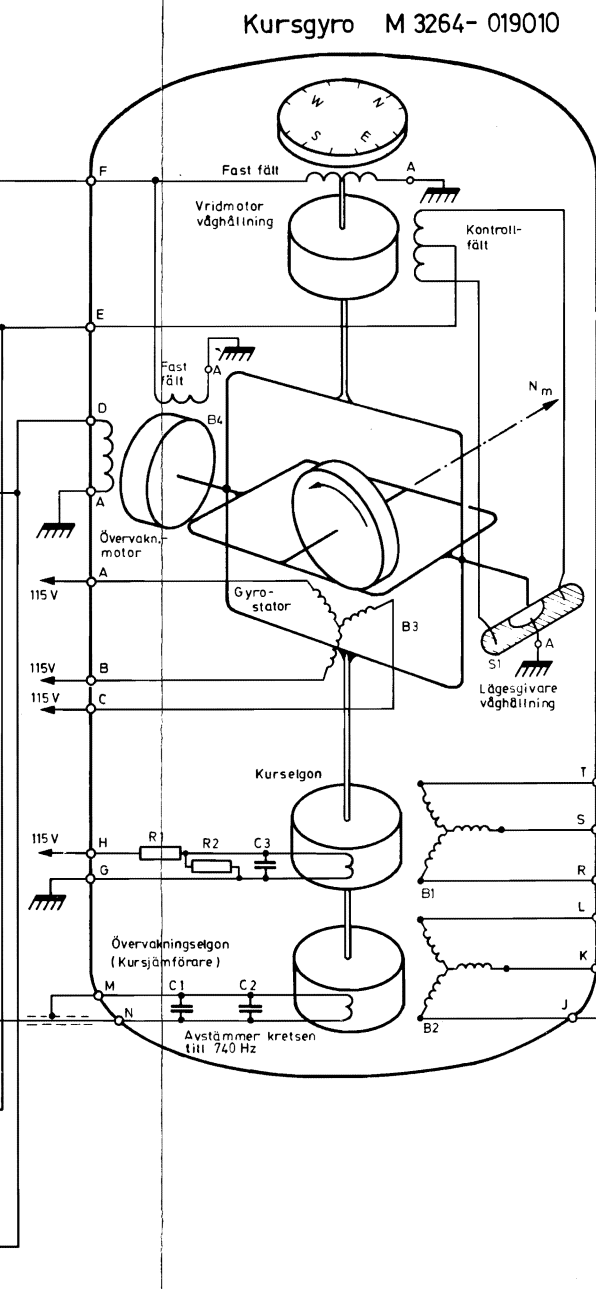
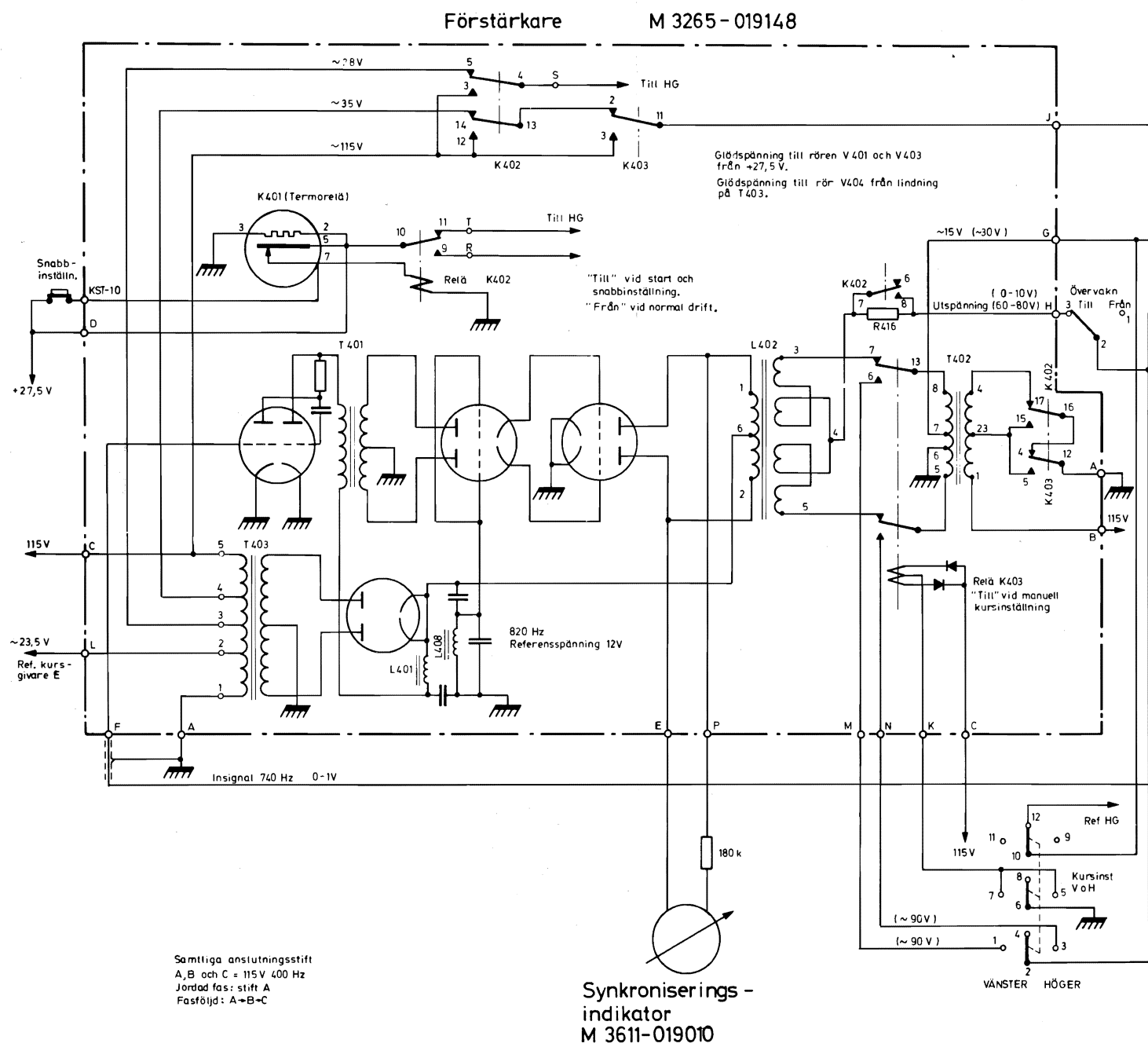
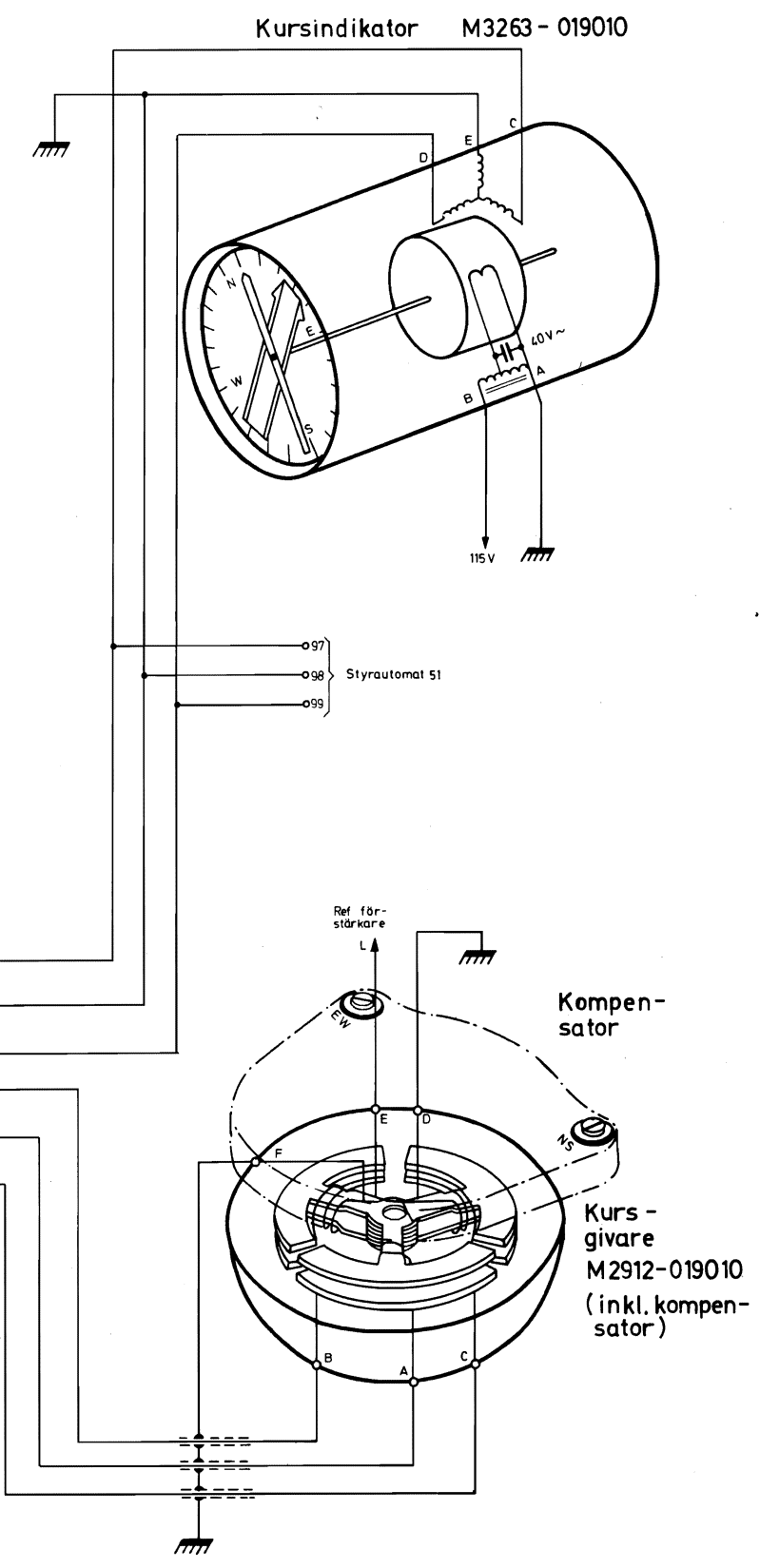


Bild 34. Horisontindikator, måttritning

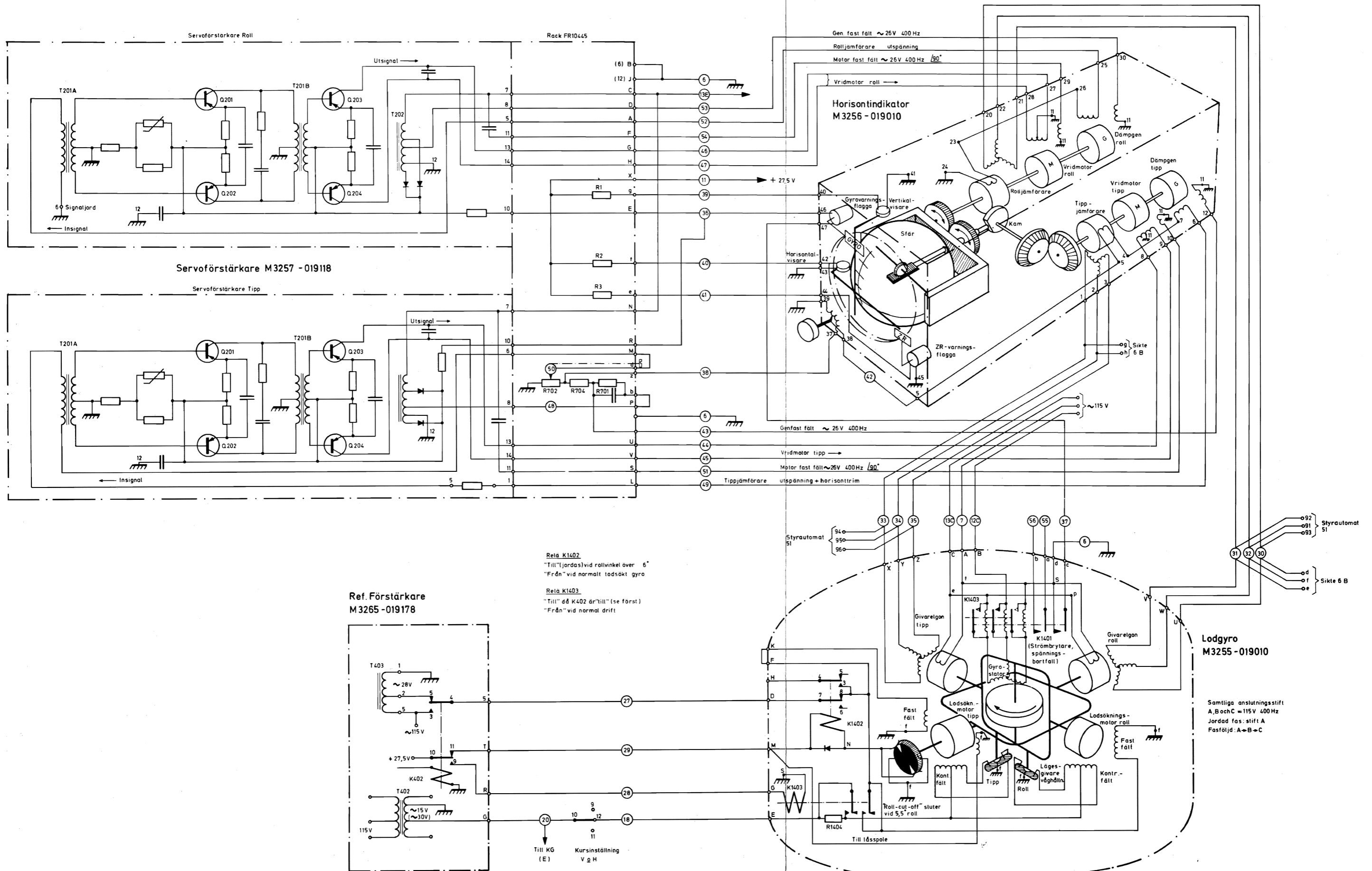


GYROSYNKOMPASS 19
M 3265 - 019011

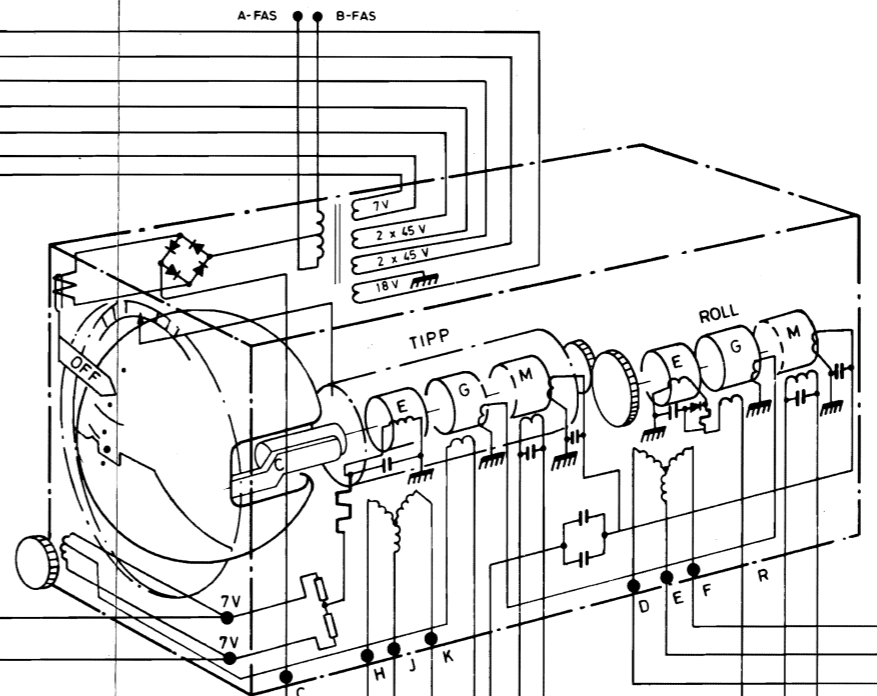
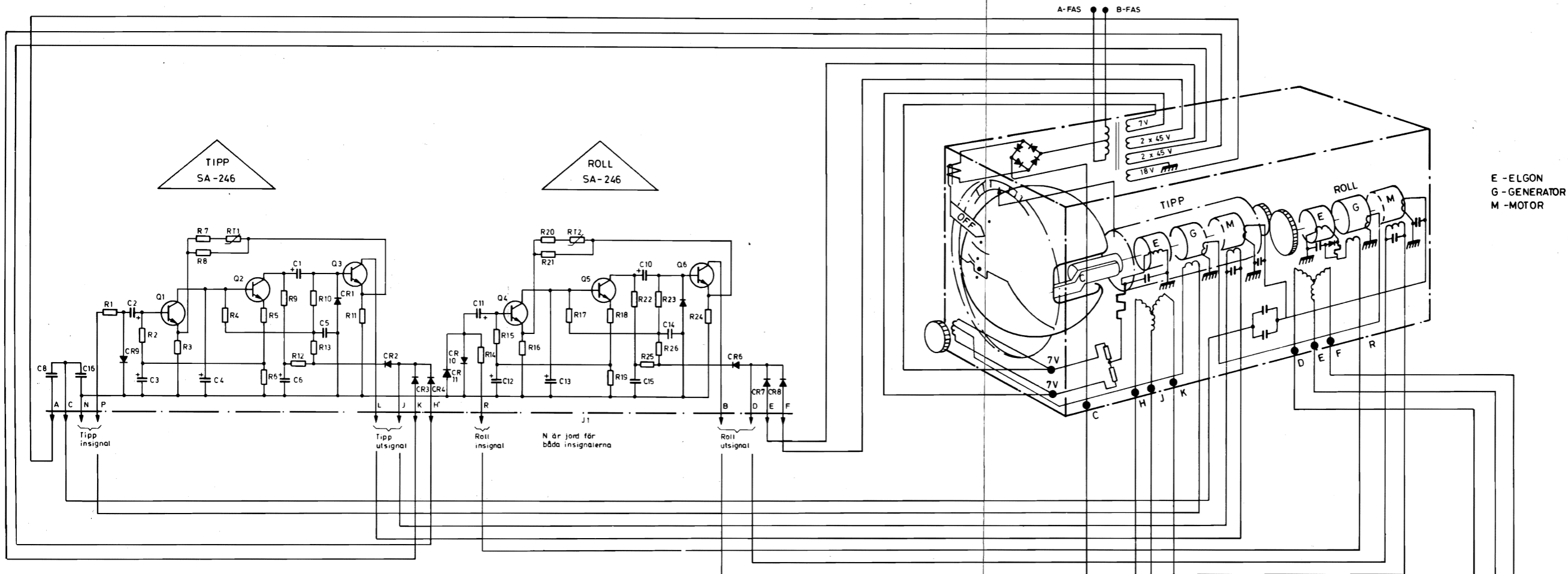


Bilaga 1. GYROSYNKOMPASS 19
Funktionsschema

Flyglägesinstrument 19
Beskrivning

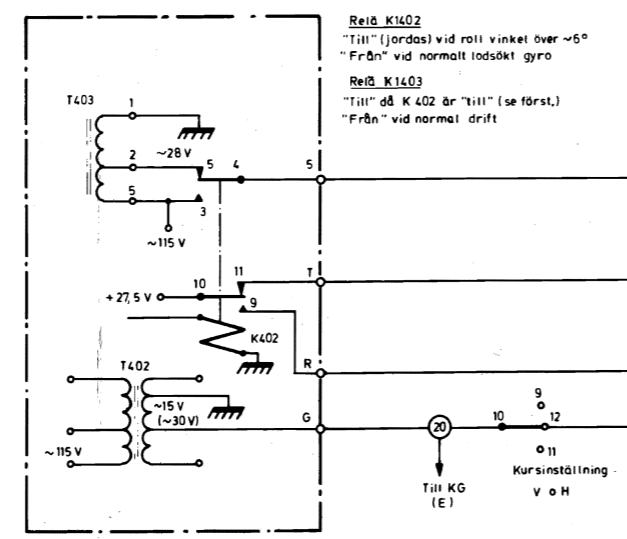


Flyglägesinstrument 19
Beskrivning

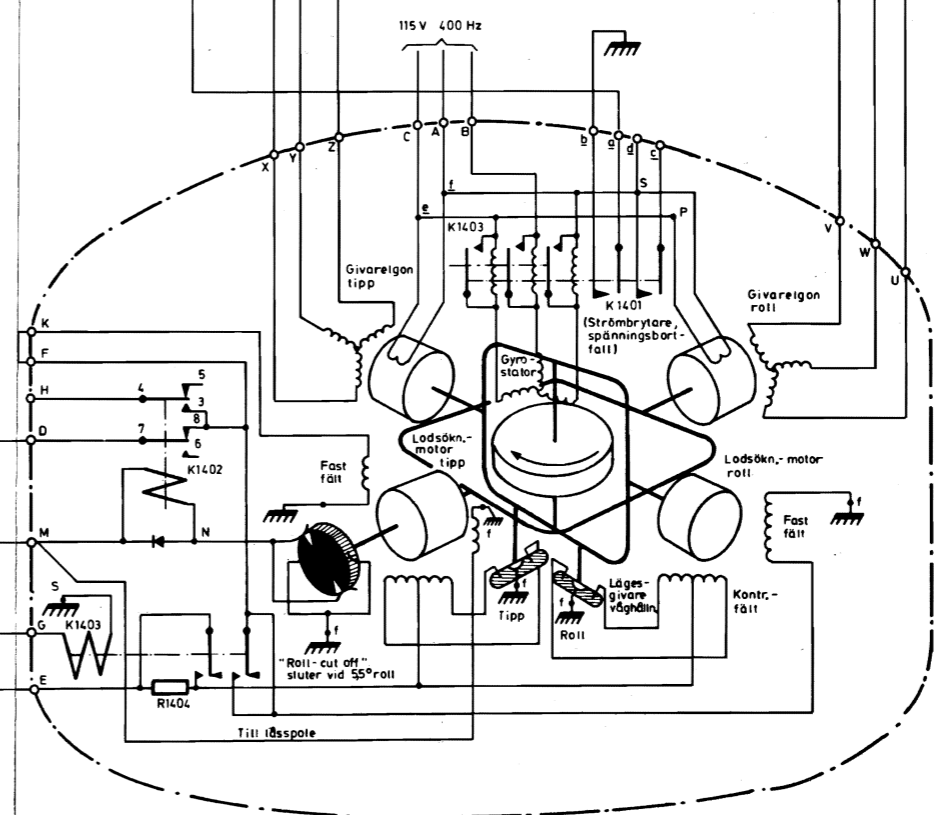


E - ELGON
G - GENERATOR
M - MOTOR

Ref. Förstärkare
M 3265-019178



Relä K1402
"Till" (jordas) vid roll vinkel över ~5°
"Från" vid normalt laddskt gyro
Relä K1403
"Till" då K 402 är "Till" (se först.)
"Från" vid normal drift



LODGYRO
M 3255-019020
OCH-019030

Samtliga anslutningsstift
A, B och C = 115V 400 Hz
Jordad fas = stift A
Fastfält: A → B → C
d och c saknar anslutningar