

# Ur vårt Digitala Arkiv

## Beskrivning Dataenheter ARENC-DS1

### Utgåva 1

Utgiven av Kungl. Flygförvaltningen den 1/10 1965

**Denna digitala version omfattar enbart:**

- Innehållsförteckning sid 5-6
- Inledning sid 7-10
- Konstruktion sid 11-22
- Verknings sätt sid 23-42

Inskannat 2017-12-12

Publikationen finns i sin helhet på Flygvapenmuseum

68 3-702:4-3

FLYGVAPNET

# Dataenheter ARENC - DS 1

Beskrivning

Exemplar nr

121

KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN

Fastställs

Stockholm den 1/10 1965

B Rosén /  
L Rapp

FF Förlagssektion  
Stockholm 1965/3310

---

Beställs från  
Försvarets Bok- och Blankettförråd, Bokdetaljen,  
Fack, Sundbyberg 1



((( (

(( ( ( (

# INNEHÅLL

INLEDNING . . . . .	7	Nätaggregatet . . . . .	27
Allmänt . . . . .	7	Stabiliseringsaggregatet . . . . .	27
Tekniska data . . . . .	8	Servoenhetsen . . . . .	27
Strömförsörjning . . . . .	8	Allmänt . . . . .	27
Miljö . . . . .	10	Summatorn . . . . .	28
Förstärkare . . . . .	10	Signaltransformatorn . . . . .	31
Servoenhet . . . . .	10	Luftdataenheten . . . . .	31
Luftdataenhet . . . . .	10	Allmänt . . . . .	31
Marktrycksinställaren . . . . .	10	Höjdtrycksservot . . . . .	31
Flygskedesindikatorn . . . . .	10	Farttrycksservot . . . . .	33
Provningstrustning . . . . .	10	Avkännarbryggan . . . . .	34
KONSTRUKTION . . . . .	11	Marktrycksinställaren . . . . .	34
Förstärkaren . . . . .	11	Flygskedesindikatorn . . . . .	35
Allmänt . . . . .	11	Informationsbehandling . . . . .	35
Nätaggregatet . . . . .	12	Information från PN-507/A . . . . .	35
Stabiliseringsaggregatet . . . . .	13	Information från luftdataenheten . . . . .	37
Servoförstärkaren för avståndsservot . . . . .	13	Information från marktrycksinställaren . . . . .	39
Modulatorn . . . . .	14	Glidbaneberäkning . . . . .	39
Servoenheten . . . . .	14	Ytterligare informationer till korsvisaren . . . . .	41
Allmänt . . . . .	14	Informationer till PN-507/A instrument . . . . .	41
Avståndsservot . . . . .	15	Reläomkopplingar . . . . .	41
Summatorn . . . . .	16		
Övrigt . . . . .	16		
Luftdataenheten . . . . .	16		
Allmänt . . . . .	16		
Trycktuberna . . . . .	17		
Servogrupperna . . . . .	20		
Servoförstärkarna . . . . .	21		
Marktrycksinställaren . . . . .	21		
Flygskedesindikatorn . . . . .	22		
VERKNINGSSÄTT . . . . .	23		
Allmänt . . . . .	23		
Servosystemen . . . . .	23		
Allmänt . . . . .	23		
Servoförstärkarna . . . . .	25		
Förstärkaren . . . . .	27		
Allmänt . . . . .	27		
		BILAGOR	
		1. DSI, blockschema	
		2. Förstärkare M3161-402010, kretsschema	
		3. Servoenhet M3161-401010, kretsschema	
		4. Höjdtrycksservo med servoförstärkare, kretsschema	
		5. Farttrycksservo med servoförstärkare, kretsschema	
		6. Avståndsservots servoförstärkare, kretsschema	
		7. Potentiometer pis höjdtrycksservo	
		8. DSI, förbindningsschema	

# BILDER

Bild nr	Bildtext	Sida	Bild nr	Bildtext	Sida
1	Dataenheternas placering i flygplanet	7	30	Summatorns verkningsätt	29
2	DSI och samverkande utrustning, blockschema	7	31	Summatorns stabiliseringskretsar	29
3	Dataenheter DSI	8	32	Demodulatorns verkningsätt	29
4	Amplituder och varaktighet för transienter i strömförsörjningen	9	33	Summatorns demodulator och buffert, kretsschema	30
5	Förstärkare M3161-402010	11	34	Principen för buffert höjd	30
6	Förstärkarens baksida	12	35	Principen för buffert sida	30
7	Stabiliseringsaggregat	13	36	Principen för signaltransformatorn	31
8	Servoförstärkaren för avståndsservot	13	37	Höjdtrycksservots givare	31
9	Servoenhet M3161-401010	14	38	Principen för höjdtrycksservot	32
10	Servoenhetens baksida	15	39	pis-tubens verkningsätt	32
11	Servogruppen för avståndsservot	15	40	Hysteresis- och linjäritetsfel för två olika aneroider eller differentialdosor	33
12	Summator	16	41	Principen för fartrycksservot	33
13	Luftdataenhet M3161-403010	17	42	Fartrycksservots givare	33
14	Höjdtrycksservots trycktub	18	43	qci-tubens verkningsätt	34
15	Höjdtrycksservots trycktub isärtagen	18	44	Marktrycksinställare, kretsschema	34
16	Fartrycksservots trycktub	19	45	Flygskedesindikator, kretsschema	35
17	Fartrycksservots trycktub isärtagen	19	46	Principen för avståndsservot	36
18	Servogruppen för höjdtrycksservot	20	47	Principen för styrdel och modulator	36
19	Servogruppen för fartrycksservot	20	48	Givare 1 i höjdtrycksservot	37
20	Servoförstärkare för tryckservo	21	49	Givare 2 i höjdtrycksservot	38
21	Marktrycksinställare M2498-101010	21	50	Givare 3 i höjdtrycksservot	38
22	Flygskedesindikator M3372-001010	22	51	Utspanning från givare 3 till skjutgränsberäknaren	38
23	Principen för servosystemen	24	52	Givare 4 i höjdtrycksservot	38
24	Principen för magnetisk förstärkare	24	53	Utspanning från givare 4 till skjutgränsberäknaren	38
25	Insvängningsförlopp för olika takometersignaler	25	54	Givare 1 i fartrycksservot	39
26	Principen för servoförstärkare	26	55	Givare 2 i fartrycksservot	39
27	Anod- och styrgallerförspanningar	26	56	Utspanning från givare 2 till skjutgränsberäknaren	39
28	Stabiliseringsaggregatet, kretsschema	28	57	Potentiometer och funktionstransformator	39
29	Summatorns förstärkare, kretsschema	28	58	Principen för glidbaneberäkningen	40
			59	Platsfelskorrektion	40
			60	Relätablå	42

# INLEDNING

## ALLMÄNT

Dataenheter ARENC DS1 består av fem apparatenheter, placerade i flygplan 35 A enligt bild 1. Tillsammans med samverkande apparatenheter enligt bild 2 har DS1 som främsta uppgift att beräkna en glidbana mot sättpunkten. Härvid skall lufttrycket omsättas till ett höjdvärde som jämförs med ett beroende på avståndet till sättpunkten beräknat höjdvärde.

Korrektion för rådande marktryck görs på marktrycksinställaren. Förutom att beräkna glidbanan fungerar DS1 som impedansomvandlare och flygskedesberoende kopplingscentral. De fem apparatenheterna är:

- Förstärkare M3161-402010
- Servoenhet M3161-401010
- Luftdataenhet M3161-403010
- Marktrycksinställare M2498-101010
- Flygskedesindikator M3372-001010

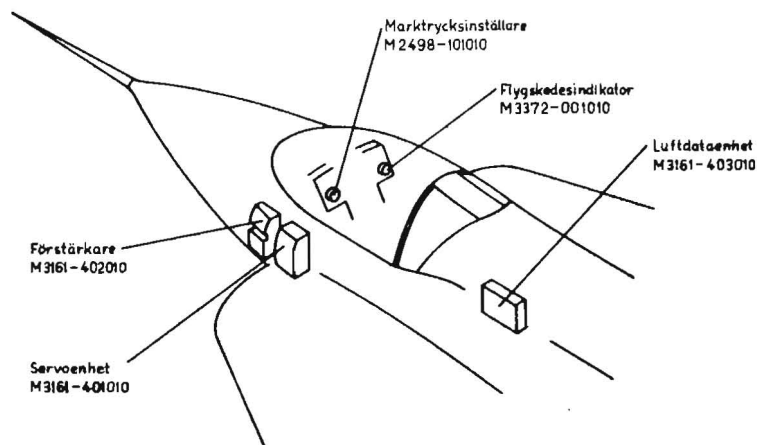


Bild 1. Dataenheternas placering i flygplanet

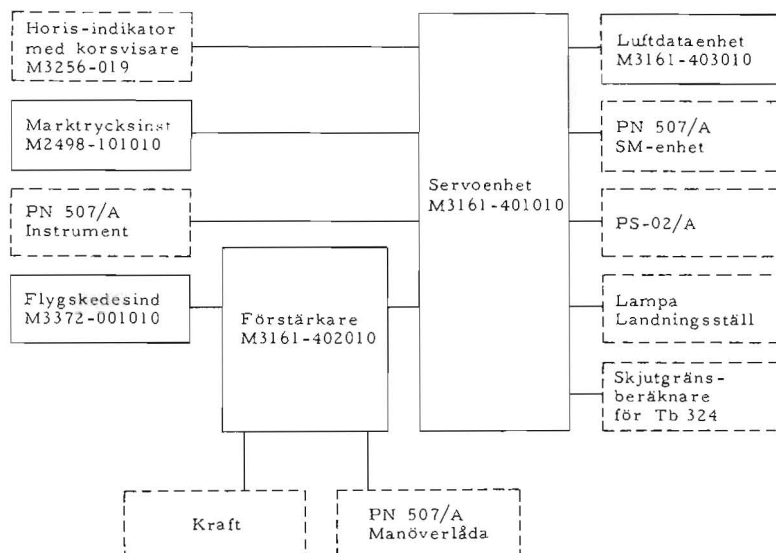


Bild 2. DS1 och samverkande utrustning, blockschema



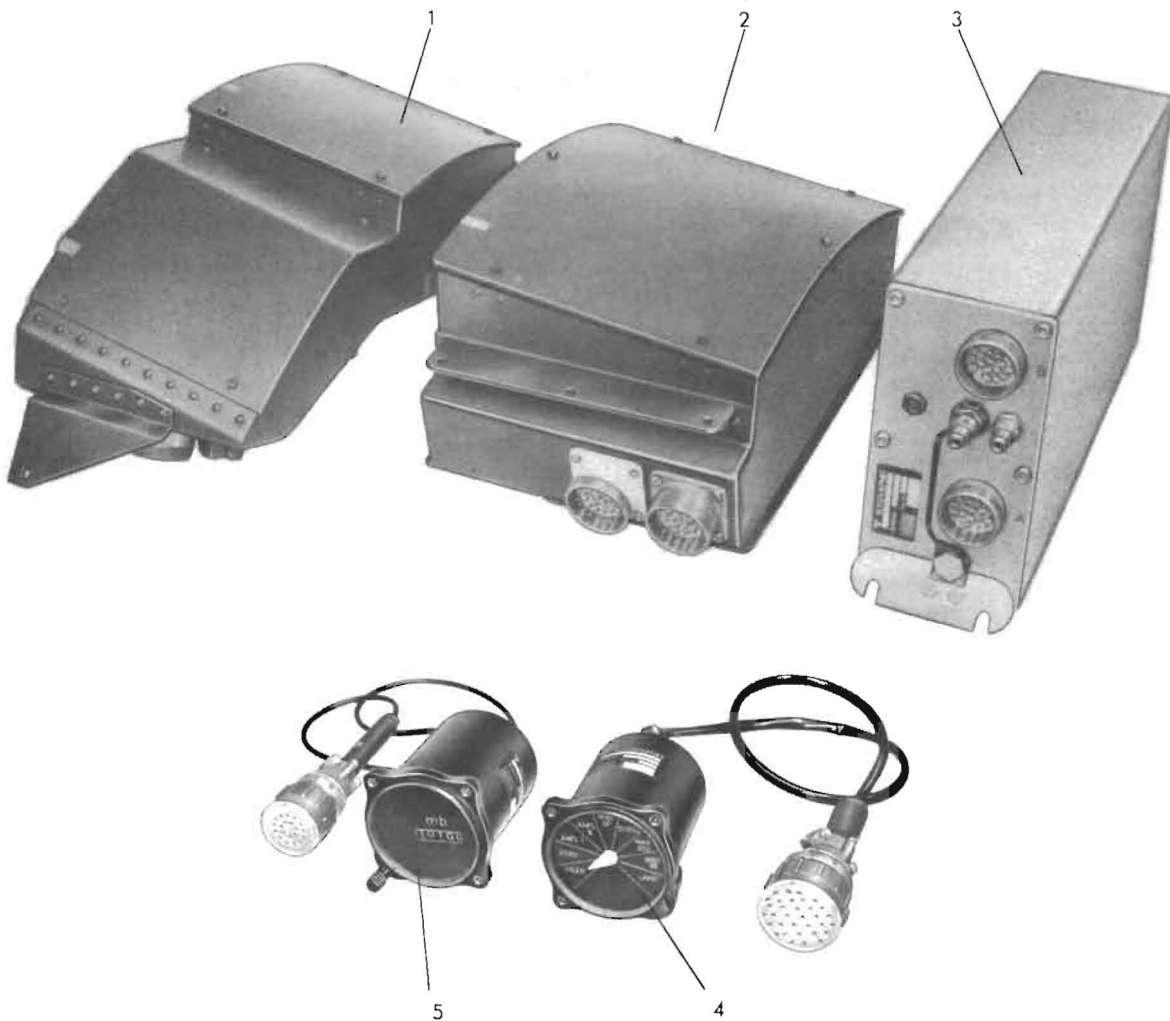


Bild 3. Dataenheter DS1

- |                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Förstärkare M3161-402010   | 4. Flygskedesindikator M3372-001010  |
| 2. Servoenhet M3161-401010    | 5. Marktrycksinställare M2498-101010 |
| 3. Luftdataenhet M3161-403010 |                                      |

## TEKNISKA DATA

### Strömförsörjning

Flygplanet lämnar strömförsörjning till DS1 från två alternativa system - huvudsystemet och nödsystemet. Vid drift från huvudsystemet får utrustningen genom förstärkaren följande spänningar:

- Trefas växelspanning 115/200 V, 400 Hz med jordad nolla
- Likspänning 29 V

För trefasspänningen gäller följande toleranser:

Amplitudvariationer:

+4% exkl amplitudmodulering och transienter  
-5%

Frekvensvariationer:

+2% exkl frekvensmodulering och transienter

## Övertonshalt:

summa övertoner < 5 % av grundtonen med  
5:e övertonen som den dominerande

## Amplitudmodulering:

< 2 %

## Frekvensmodulering:

modulationsdjup  $\leq \pm 3$  Hz med modulations-  
frekvenser < 12 Hz. Vid modulationsfrekven-  
ser > 12 Hz är modulationsdjupet  $\leq 0,5$  Hz

## Transienter:

amplitudtransienter enligt bild 4. Frekvens-  
transienter  $\pm 5\%$  under max 1 sek

För likspänningen gäller följande tolerans:

+29 V  $\begin{matrix} +2 \\ -3 \end{matrix}$  V

I nödsystemet erhålls samma nominella spän-  
ningar men med följande toleranser:

## Amplitudvariationer:

+6 % exkl amplitudmodulering och transienter  
-9 %

## Frekvensvariationer:

+10 % exkl frekvensmodulering och transien-  
ter  
-7,5 %

## Amplitudmodulering:

< 2 %

## Frekvensmodulering:

modulationsdjup  $\leq \pm 10$  Hz med modulations-  
frekvenser < 12 Hz

Amplitudtransienterna ej större än huvudsy-  
stemets.

Under 3 sek kan frekvensvariationer uppträda  
inom området 350-460 Hz. I samband med  
sådan variation tillåts ett maximalt fel på  $\pm 3$   
mb på glidbaneberäkningen.

För nödsystemets likspänning gäller följande  
tolerans: +29 V  $\begin{matrix} +3 \\ -10 \end{matrix}$  V.

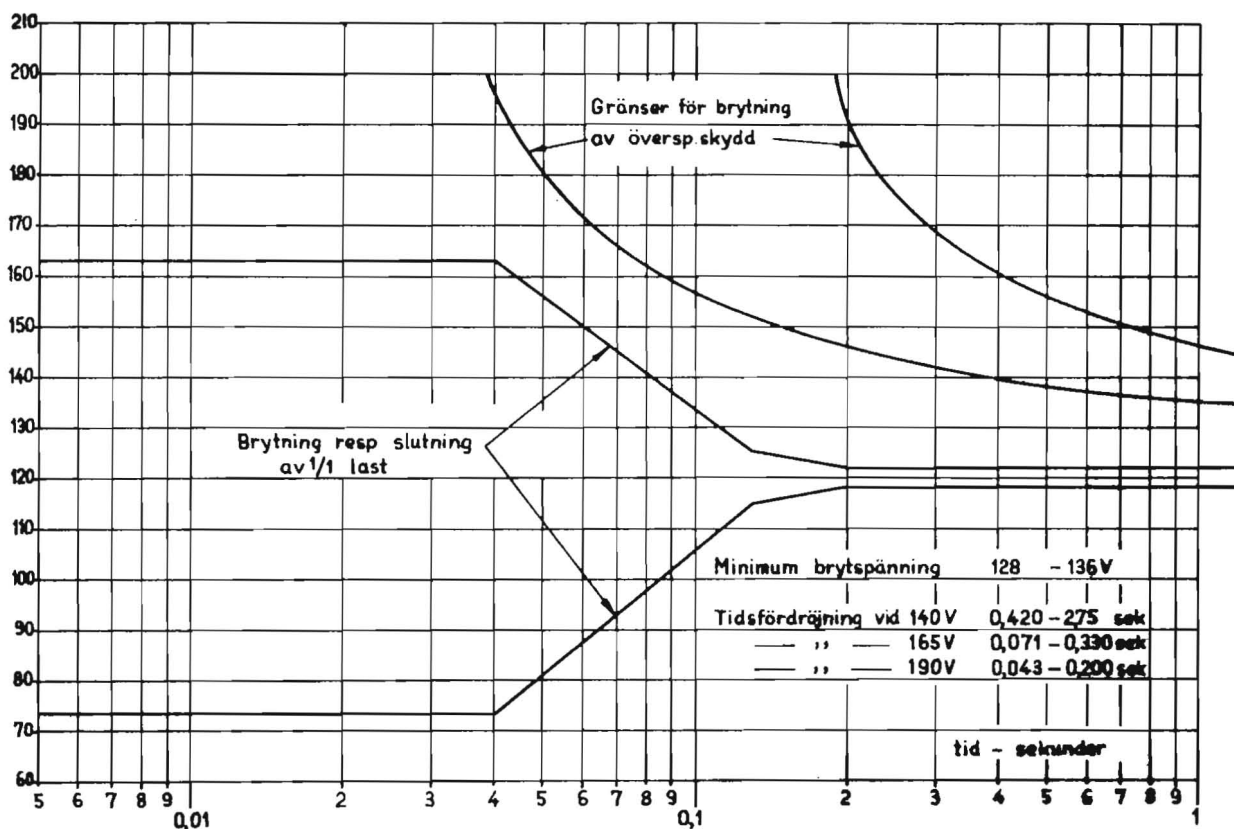


Bild 4. Amplituder och varaktighet för transienter i strömförsörjningen

## Miljö

DS1 skall arbeta med full noggrannhet inom temperaturområdet  $-40^{\circ}$  till  $+70^{\circ}\text{C}$  och med 50 % reducerad noggrannhet i området  $+70^{\circ}$  till  $+80^{\circ}\text{C}$ .

Full noggrannhet skall även innehållas vid en yttre temperaturändring av  $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$ . Apparaterna skall dessutom tåla en förvarings-temperatur av  $-55^{\circ}\text{C}$ . I övrigt hänvisas till de för apparaten gällande typprovsföreskrifterna.

## Förstärkare

Effektförbrukning	ca 25 W
Vikt	6 kg

## Servoenhet

Effektförbrukning	ca 25 W
Vikt	6,5 kg

## Avståndsservot

Signalområde (nominellt)	40 V - 190 V
Inställningsnoggrannhet	0,3 %
Insvängningstid vid plötslig signaländring från 0 - max	$\leq 1$ sek

## Luftdataenhet

Effektförbrukning	ca 35 W
Vikt	8,5 kg

## Höjtrycksservot

$900 < \text{pis} < 1050 \text{ mb.}$ Kvadratisk medelfel i uppmätt tryck sett på servots givaraxel	$\leq 0,5 \text{ mb}$
Max tillåtet fel	1 mb
$700 < \text{pis} < 900 \text{ mb.}$ Kvadratisk medelfel i uppmätt tryck sett på servots givaraxel	$\geq 1,5 \text{ mb}$
Max tillåtet fel	2,5 mb

$25 < \text{pis} < 700 \text{ mb.}$ Kvadratisk medelfel i uppmätt tryck sett på servots givaraxel	$\leq 2,5 \text{ mb}$
Max tillåtet fel	3,5 mb
Följningsfel vid en tryckändring av 50 mb/sek	$\leq 2 \text{ mb}$
Insvängningshastighet vid överstyrning	$\geq 60 \text{ mb/sek}$

Anm: När luftdataenheten tippas, må felet i utgående signal vara max 0,2 mb i vinkelområdet  $\pm 20^{\circ}$  i förhållande till normalläge. Större fel än 0,5 mb får inte förekomma i något tipläge. När luftdataenheten vrids kring längdaxeln, får felet aldrig överstiga 0,2 mb.

## Fartrycksservot

Samma toleranser som för höjtrycksservot beträffande följningsfel, insvängningshastighet och tippning.

## Marktrycksinställaren

Effektförbrukning	obetydlig
Vikt	0,66 kg

## Flygskedesindikatorn

Effektförbrukning (när stegomkopplaren arbetar)	15 W
Vikt	0,85 kg

## Provningsutrustning

För funktionskontroll och felsökning finns två apparater. Dessa är

Höjdsimulator M3744-804210 med motorpump och slangar och

DS-provare M3744-805210.

Höjdsimulatorn är monterad i servicebilen för fpl 35 A, medan DS-provaren är en transportabel felsökare, avsedd att användas i kabinen. Den ansluts till ett mätuttag i bakre vänstra delen av kabinen.

## KONSTRUKTION

### FÖRSTÄRKAREN

#### Allmänt

Förstärkaren är inbyggd i en stomme av 1,5 mm aluminium, som är sammanfogad med svets- och nitförband.

Sin speciella utformning har den fått för att optimalt kunna utnyttja utrymmet i främre delen av kabinen. Den är delad i två sektioner för att ej kollidera med en längsgående flygplansprofil.

Enheten är placerad i främre vänstra delen av kabinen och innehåller bl a nätaggregat,

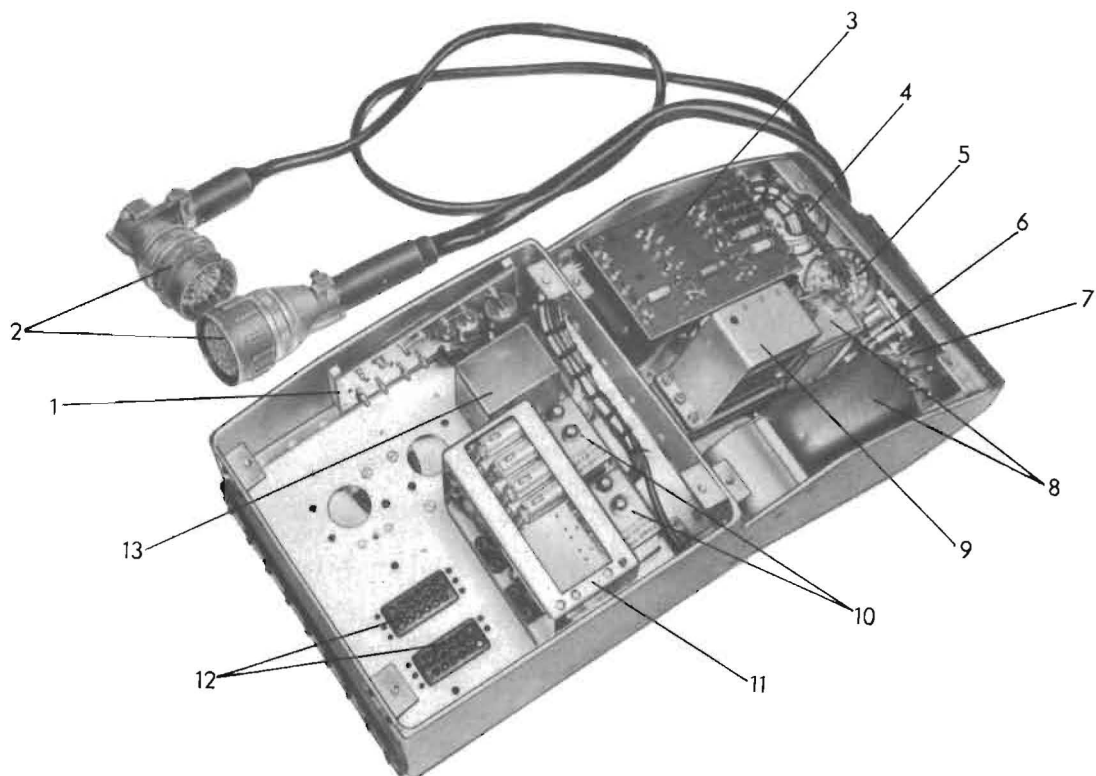


Bild 5. Förstärkare M3161-402010

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. Plint          | 8. Nätaggregat                         |
| 2. Anslutningsdon | 9. Stabiliseringsaggregat              |
| 3. Plint          | 10. Reläer                             |
| 4. Genomföring    | 11. Servoförstärkare för avståndsservo |
| 5. Anslutningsdon | 12. Anslutningsdon                     |
| 6. Likriktare     | 13. Magnetisk förstärkare              |
| 7. Likriktare     |  |

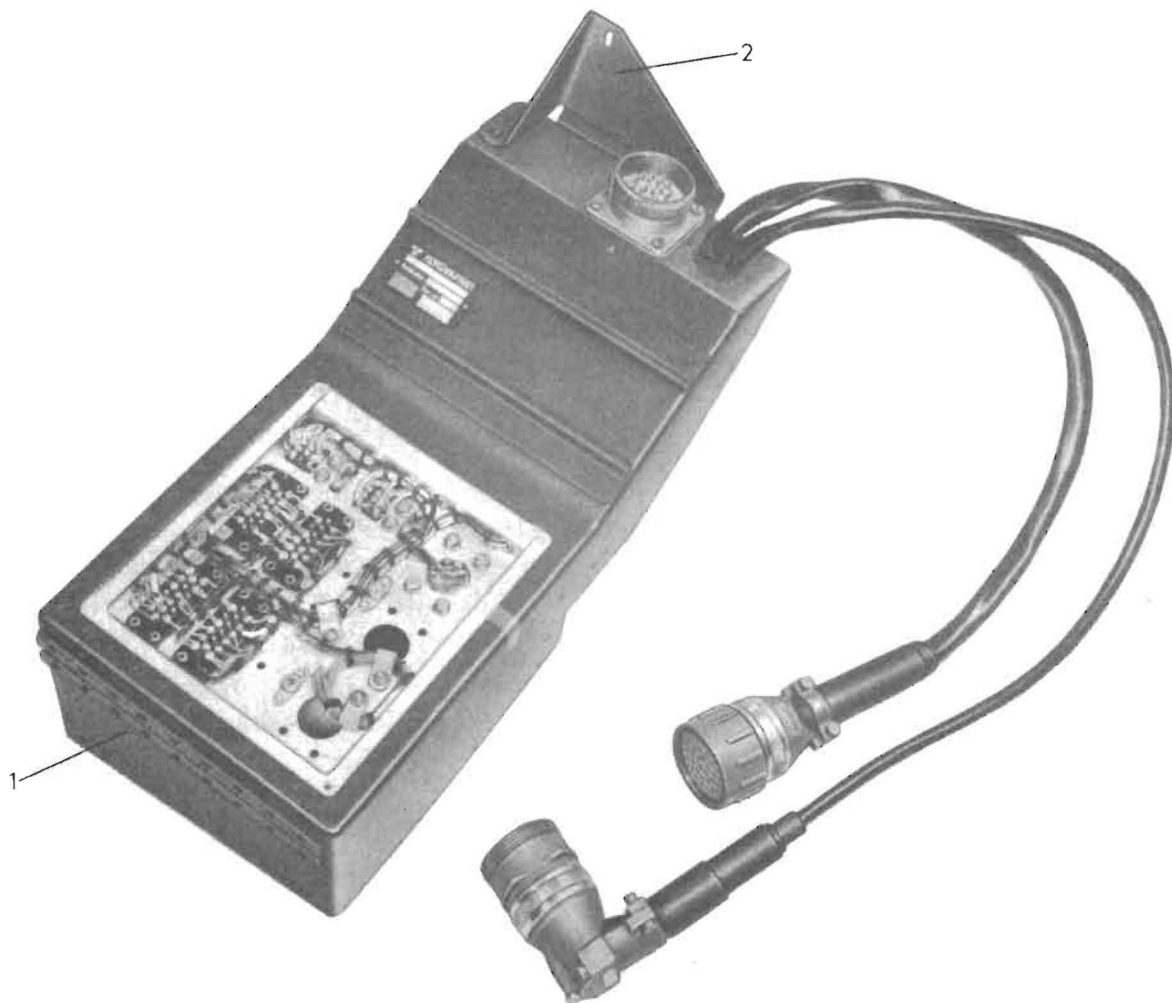


Bild 6. Förstärkarens baksida

1. Styrskena
2. Vinkel

stabiliseringsaggregat och servoförstärkaren till avståndsservot.

Av bild 5 framgår, hur förstärkaren är uppbyggd. Locken, som på bilden är borttagna, fästs med skruvförband och är försedda med gummilister för att hindra damm att tränga in. I flygplanet fästs förstärkaren med en styrskena och en vinkel, som skruvas fast på flygplanstommen.

För yttre elektrisk anslutning finns tre anslutningsdon. Ett av dem sitter fast på stommen, medan de två andra avslutar utgående kablar. För att avlasta kablarna mot dragning och förhindra att damm tränger in i enheten finns en speciell genomföring. Denna

består av två koniska aluminiumhylsor med mothakar som ligger mellan kabelstammen och PVC-slangen. Hylsorna pressas med skruvförband mot ett säte.

## Nätaggregatet

Nätaggregatets nättransformator följs av två likriktare, av vilka den ena består av tre dioder och den andra av sex dioder. Den förstnämnda likriktaren följs på utgångssidan av en stoppspole och en filterkondensator och används för matning av stabiliseringsaggregatet. Dioderna är monterade på en vinkel.

Den andra likriktaren används för matning med ostabiliserad spänning, och dess sex dioder är tillsammans med två ankarmuttrar för infästning ingjutna i gjutharts. Den följs på utgångssidan av en stoppspole och två filterkondensatorer.

I förstärkaren inryms även servoförstärkaren till avståndsservot med en magnetisk förstärkare som slutsteg. På en plint sitter tre kondensatorer och på en annan plint sitter bl a tre precisionsmotstånd.

För vissa omkopplingar finns två reläer.

Förstärkaren kan utökas med ytterligare en servoförstärkare, och därför finns ett extra anslutningsdon.

## Stabiliseringsaggregatet

Stabiliseringsaggregatet (bild 7) är uppbyggt av aluminiumplåt. I rörhållare sitter tre subminiaturrör, två av typ 6111 och ett av typ 5902. Rörbenen är elektriskt anslutna på en isolerande platta. Samtliga komponenter är placerade mellan två plintar med tryckt ledningsdragning. En trimpotentiometer är fäst vid samma platta som rören.

Yttre elektrisk anslutning sker genom ett åttapoligt anslutningsdon.

Enheten är försedd med styrtstift och fästs med två oförlorbara skruvar.



Bild 7. Stabiliseringsaggregatet

## Servoförstärkaren för avståndsservot

Enheten (bild 8) består av en komponentstapel, en rörbrygga och en modulator.

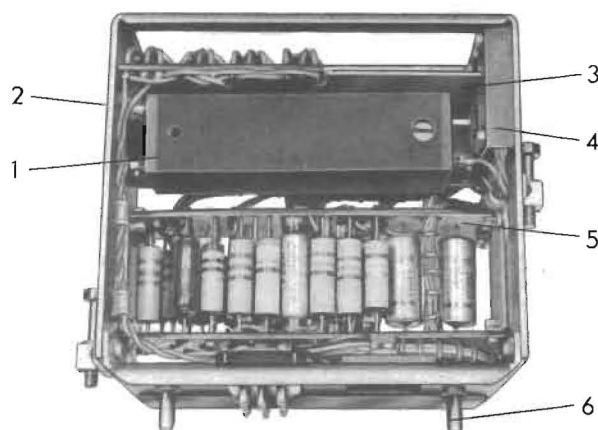


Bild 8. Servoförstärkaren för avståndsservot

1. Modulator
2. Stomme
3. Rörbrygga
4. Trimpotentiometrar
5. Komponentstapel
6. Styrtapp

Stommen är av 1,5 mm aluminium. På denna finns tre trimpotentiometrar, och två klackar med oförlorbara skruvar.

På stommens botten sitter två styrtappar, som ger styrning för ett 18-poligt anslutningsdon.

Komponentstapeln utgörs av två plattor med tryckt ledningsdragning, som är fastskruvade vid två gavlar. Gavlarna, som har två ankarmuttrar, är fastskruvade vid stommen. Mellan plattorna sitter motstånd och kondensatorer och från plattorna utgår kablar dels till anslutningsdonet och dels till rören.

Rörbryggan utgörs av en 1 mm aluminiumplåt, fastnitad vid stommen. På denna plåt finns en superpertinaxplint jämte fyra rörhållare. I rörhållarna sitter subminiaturrör av typ 6111, (V1, V3, V4) och typ 6112 (V2).

## Modulatorn

Modulatorn består av två transformatorer, fyra kiseldioder, tre motstånd och en potentiometer. Samtliga komponenter utom potentiometern är ingjutna i gjutharts. Modulatorn är fäst med två skruvar på stommen till avståndsservots servoförstärkare.

## SERVOENHETEN

### Allmänt

Servoenhetens stomme är av 1,5 mm aluminium, som är sammanfogad med svets- och nitförband. Enheten är i likhet med förstär-

karen utformad så, att utrymmet i kabinens främre vänstra del utnyttjas maximalt. Den innehåller bl a avståndsservot med dess givare och den elektronik som behövs för beräkning av glidbanan. Här sitter även de reläer, som utför de flygskedesberoende omkopplingarna.

Av bild 9 framgår hur servoenheten är uppbyggd. Locket, som på bilden är borttaget, fästs med skruvförband och är försett med gummilister för att hindra damm att tränga in.

För yttre elektrisk anslutning finns fyra kablar med anslutningsdon samt två anslutningsdon på stommen. Kablarna förs ut genom stommens vägg på samma sätt som kablarna i förstärkaren.

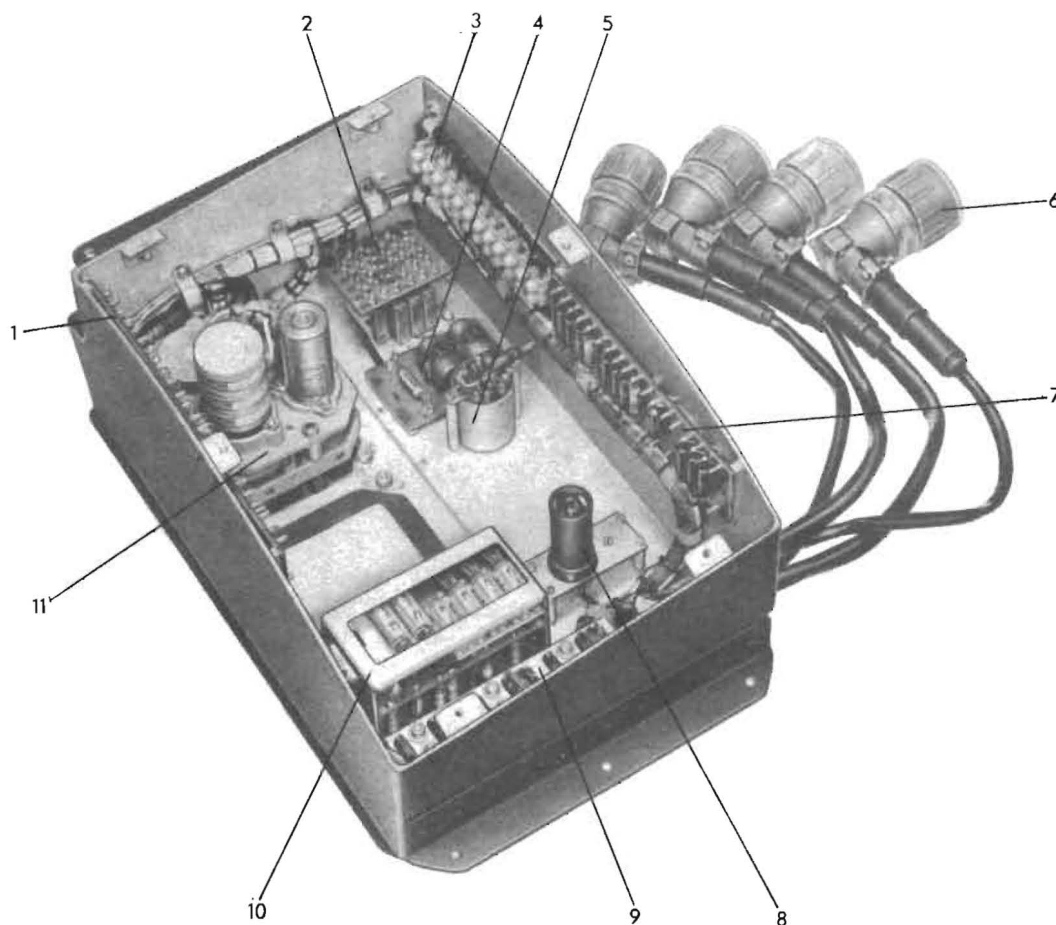


Bild 9. Servoenhet M3161-401010

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1. Plint               | 7. Plint           |
| 2. Trimgrupp           | 8. Stabilisatorrör |
| 3. Plint               | 9. Relägrupp       |
| 4. Plint               | 10. Summator       |
| 5. Signaltransformator | 11. Avståndsservot |
| 6. Anslutningsdon      |                    |

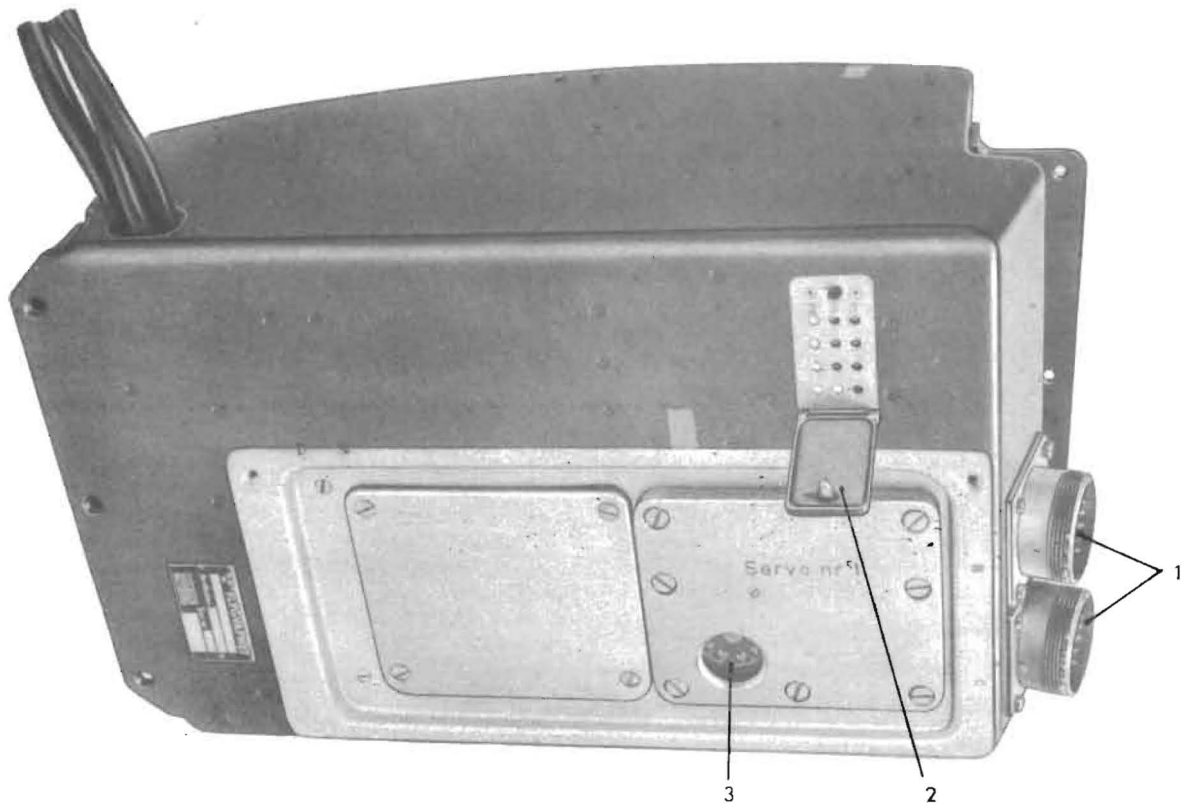


Bild 10. Servoenhetens baksida

- |                   |          |
|-------------------|----------|
| 1. Anslutningsdon | 3. Skala |
| 2. Spegel         |          |

I servoenheten sitter avståndsservot, summatorn, signaltransformatorn, trimgruppen och relägruppen.

Vidare finns tre plintar av superpertinax. Den ena plinten är en anslutningsplint för servogruppen. På den andra plinten finns bl a en del precisionsmotstånd. På den tredje plinten sitter två kondensatorer och ett motstånd.

Stabilisatorröret 85A2 sitter i en rörhållare, monterad på en aluminiumplatta. Plattan är fäst på fyra stolpar. Som kraftfördelningsplint tjänstgör en skruvplint som är fastskruvad på stommens vägg.

För att underlätta trimning i flygplanet är locket som täcker hålen för trimpotentiometrarna försett med en spegel.

### Avståndsservot

Med avståndsservot avses en växelgrupp med motorgenerator och givare, som framgår av bild 11.

Servogruppen är uppbyggd på tre aluminiumplattor, på vilka givarna är fästa och i vilka

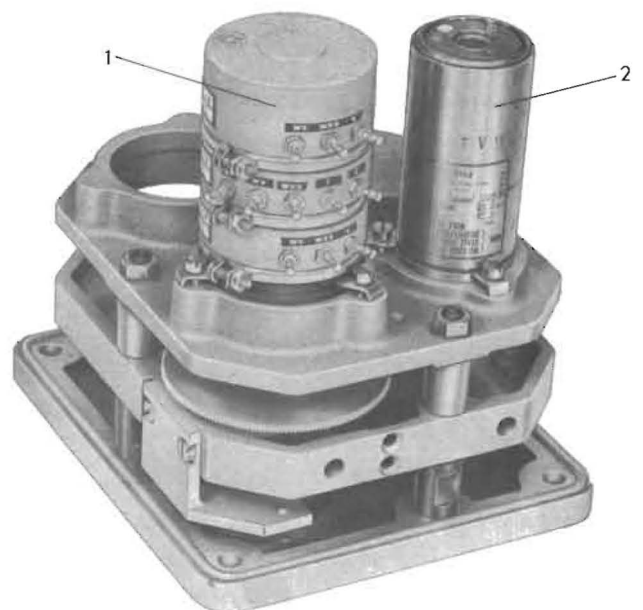


Bild 11. Servogruppen för avståndsservot

- |                  |
|------------------|
| 1. Potentiometer |
| 2. Servomotor    |



axlarna i de erforderliga kuggväxlarna är lagrade. De tre plattorna är fixerade i förhållande till varandra genom tre skruvar med distanser. För att förhindra att servona rusar under uppvärmning av elektroniken eller vid uppkomna fel, är servots arbetsområde begränsat av fjädrande mekaniska stopp. Mellan en stoppklack och en stopparm är inlagda åtta stoppbrickor med ett arbetsområde på  $330^{\circ}$ . När servot rör sig från det ena ändläget till det andra, roterar stoppbrickorna med successivt. Den sista stoppbrickan griper tag i stopparmen som tvingas åt sidan mot en fjäderkraft, tills stoppklacken tar emot.

På en axel finns en skala som underlättar avläsningen av servots inställning. På den övre plattan sitter en motorgenerator som servomotor, och en ensad potentiometer med tre sektioner. Utväxlingen mellan motorn och givaren är 1:85.

## Summatorn

Enheten består av en stomme, två komponentstaplarna och en rörbrygga.

Stommen är av 1,5 mm aluminium. På stommens botten sitter två styrtappar för det 18-poliga anslutningsdonet. Genom två oförlobara skruvar hålls enheten på plats.

Komponentstaplarna utgörs av två plattor med tryckt ledningsdragning, som är fastskruvade vid två gavlar. Gavlarna, som har två ankar-muttrar, är fastskruvade vid stommen.

På den ena komponentstaplarna finns, förutom motstånd och kondensatorer, en transformator, ett göt innehållande två dioder samt en trimpotentiometer.

På den andra komponentstaplarna sitter endast motstånd och kondensatorer.

Rörbryggan är en 1 mm aluminiumplåt, som är fastnitad vid stommen. På denna plåt är små plattor av superpertinax nitade jämte fem subminiatyrrör, vilka är vända åt olika håll beroende på till vilken komponentstapel de är anslutna.

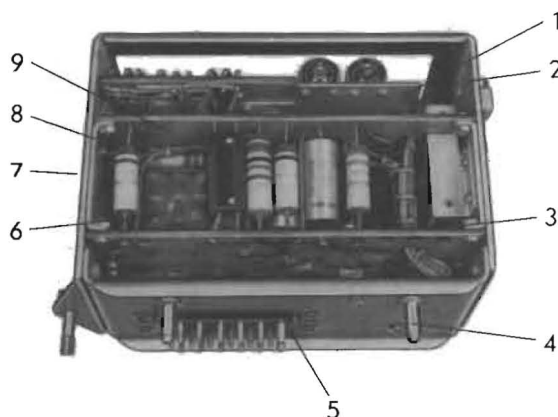


Bild 12. Summatorn

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1. Rörbrygga         | 6. Transformator   |
| 2. Stomme            | 7. Diodgöt         |
| 3. Trimpotentiometer | 8. Gavel           |
| 4. Styrtapp          | 9. Komponentstapel |
| 5. Anslutningsdon    |                    |

## Övrigt

I servoenheten finns dessutom en signaltransformator (Tr8L), en central trimgrupp omfattande sju trimpotentiometrar som inte inryms i elektronikenheterna, samt en relägrupp omfattande tre reläer.

## LUFTDATAENHETEN

### Allmänt

Bild 13 visar luftdataenheten med kåpan och locken avtagna. Luftdataenheten består av två servosystem med servoförstärkare, trycktub, servogrupp, magnetisk förstärkare som slutsteg, tre plintar med motstånd och ett anslutningsdon för elektrisk anslutning. Varje servosystem är uppbyggt i en ränna av 1,5 mm aluminium. På gaveln finns anslutningar för statiskt tryck och totaltryck. Ett kopparrör sörjer för att båda tuberna får statiskt tryck. På den ena av de tre plintarna i enheten sitter ett motstånd. På den andra plinten sitter kompensationsmotståndet för tuben. På den tredje plinten är två belastningsmotstånd till servogruppens givare inlödda.

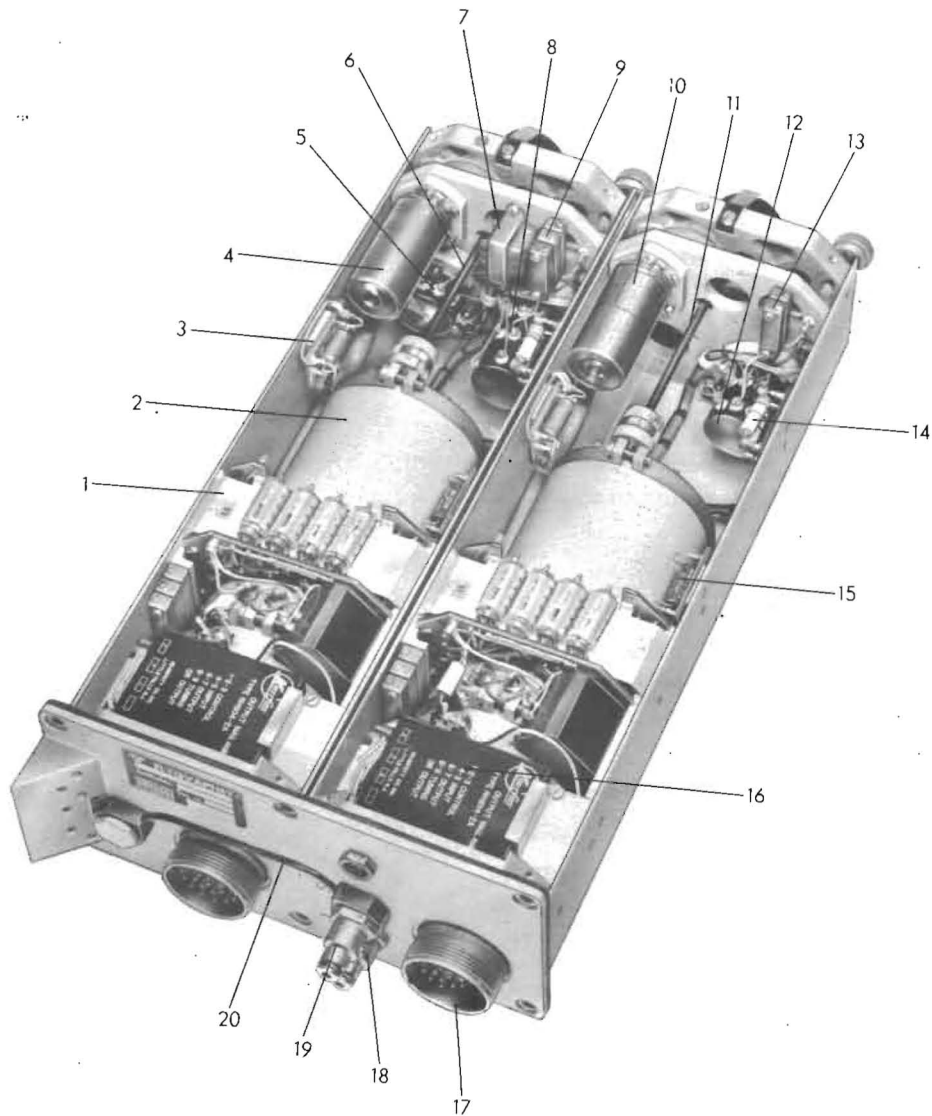


Bild 13. Luftdataenhet M3161-403010

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1. Servoförstärkare  | 11. Axel                          |
| 2. Trycktub          | 12. Potentiometer                 |
| 3. Plint             | 13. Trimpotentiometer             |
| 4. Motorgenerator    | 14. Plint                         |
| 5. Potentiometer     | 15. Plint                         |
| 6. Axel              | 16. Magnetisk förstärkare         |
| 7. Transformator     | 17. Anslutningsdon                |
| 8. Potentiometer     | 18. Anslutning för totaltryck     |
| 9. Trimpotentiometer | 19. Anslutning för statiskt tryck |
| 10. Motorgenerator   | 20. Rör för statiskt tryck        |

## Trycktuberna

### pis-tuben

Som framgår av bilderna 14 och 15 är pis-tuben inbyggd i ett aluminiumrör med två

trycktäta gavlar. I den ena gaveln finns en anslutning för inmatning av indikerat statiskt tryck, pis. På den andra gaveln finns en trycktät genomföring för pis-tubens utgående axel. Axeln är försedd med en klämkoppling för mekanisk anslutning till servogruppen.

pis-tuben innehåller en fast och en rörlig aneroid, vardera försedd med en kondensatorplatta. Kondensatorplattan är fastlimmad vid en mycalexskiva för elektrisk isolering. En ring med invändiga gängor fastlimmad vid mycalexskivan bildar den mekaniska anslutningen till en på aneroiden fastsvetsad knapp.

Från varje kondensatorplatta går en spiralformig kopparledare till en genomföring. Dessa två genomföringar är tillsammans med stomförbindningen tubrörets elektriska anslutningar.

Den fasta aneroiden är med en invändigt gängad ring fäst vid en magnesiumtapp i ena gavelns centrum.

Den rörliga aneroiden är på samma sätt fäst vid en fjäderbelastad hylsa, som är axiellt rörlig i änden på en precisionsgängad skruv. Runt hylsan och skruven sitter en trumma, försedd med utvändiga kuggar. På trumman sitter en ring, i vilken tre tappar är inskruvade. Tapparna är ytterst utformade som skivor, vilka ligger an mot skruvens gänga. Ett kugghjul i ena änden av tubens utgående axel är i ingrepp med trummans kuggar.

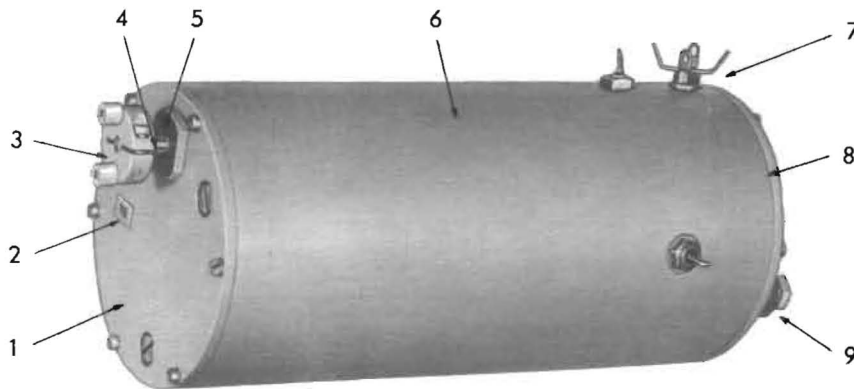


Bild 14. Höjdtrycksservots trycktub

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| 1. Gavel         | 6. Aluminiumrör       |
| 2. Skylt         | 7. Stomskruv          |
| 3. Klämkoppling  | 8. Gavel              |
| 4. Utgående axel | 9. Anslutning för pis |
| 5. Genomföring   |                       |

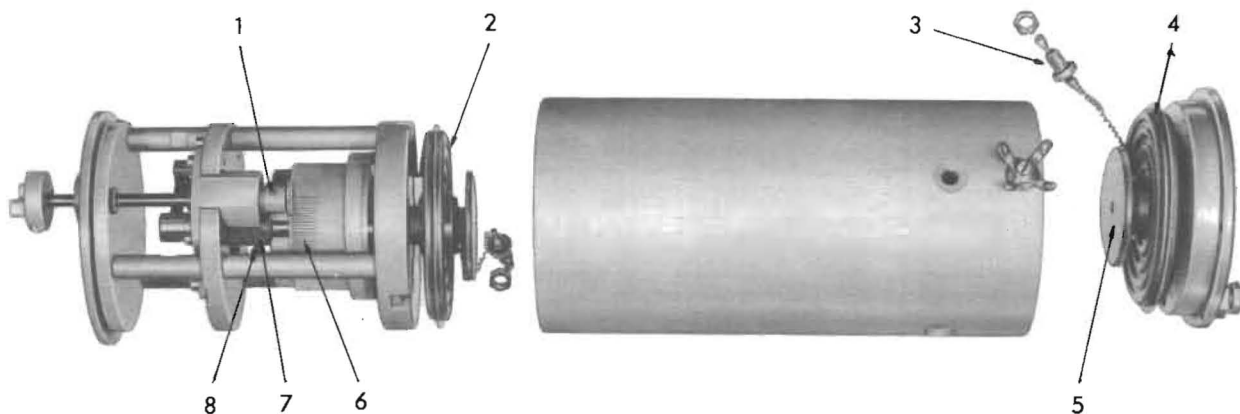


Bild 15. Höjdtrycksservots trycktub isärtagen

- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| 1. Kugghjul       | 5. Kondensatorplatta      |
| 2. Rörlig aneroid | 6. Trumma                 |
| 3. Genomföring    | 7. Precisionsgängad skruv |
| 4. Fast aneroid   | 8. Tappar                 |

**qci-tuben**

Som framgår av bilderna 16 och 17 är även qci-tuben inbyggd i ett aluminiumrör med två trycktäta gavlar. I den ena gaveln finns en anslutning för inmatning av indikerat statistiskt tryck, pis, och en anslutning för totaltrycket, pt. Inuti tuben uppstår trycket  $pt - pis =$  skillnadstrycket qci, varav tuben fått sitt namn. Genom ett kopparrör tillförs även den

andra gaveln pt. I gaveln finns också en trycktät genomföring för qci-tubens utgående axel. Axeln har en klämkoppling för mekanisk anslutning till servogruppen.

qci-tuben innehåller en fast och en rörlig differentialdosa, vardera försedd med en kondensatorplatta. I övrigt överensstämmer qci-tubens konstruktion med vad som ovan sägs om pis-tuben.

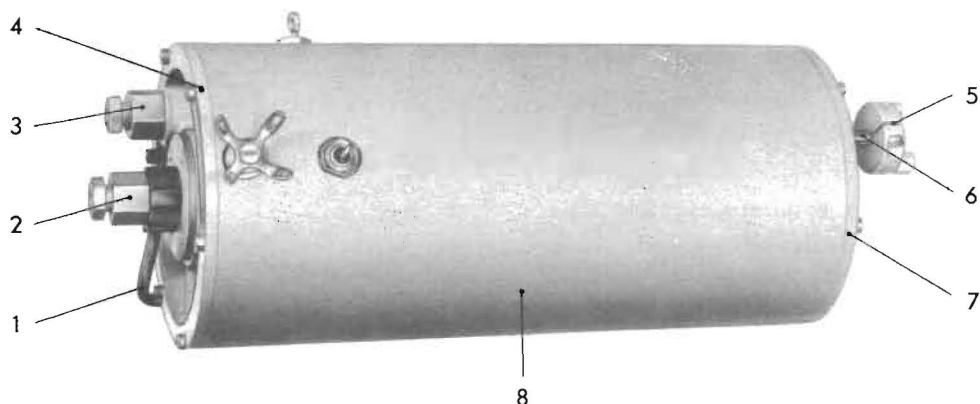


Bild 16. Fartrycksservots trycktub

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. Kopparrör          | 5. Klämkoppling  |
| 2. Anslutning för pt  | 6. Utgående axel |
| 3. Anslutning för pis | 7. Gavel         |
| 4. Gavel              | 8. Aluminiumrör  |

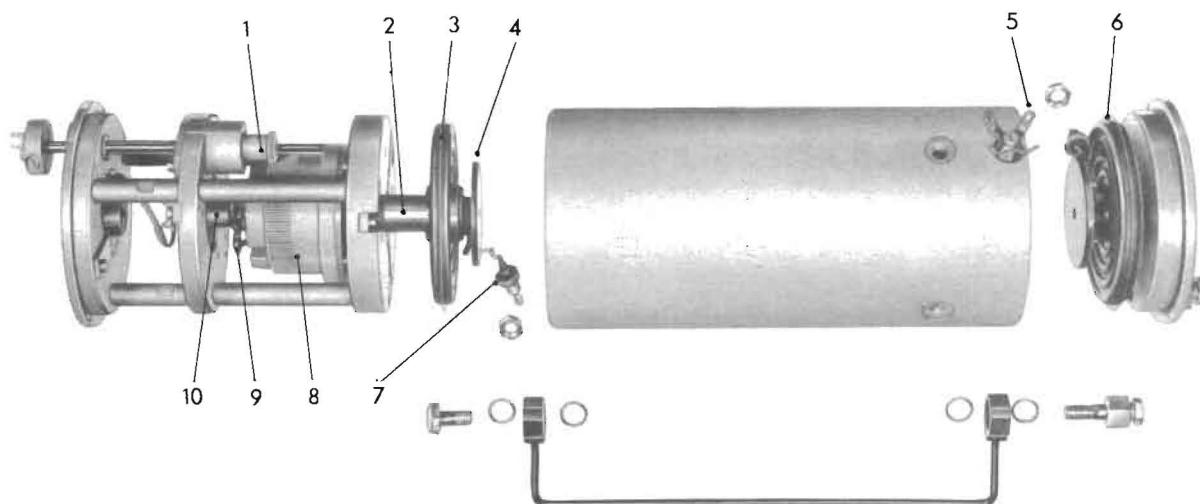


Bild 17. Fartrycksservots trycktub isärtagen

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Kugghjul                | 6. Fast differentialdosa   |
| 2. Hylsa                   | 7. Genomföring             |
| 3. Rörlig differentialdosa | 8. Trumma                  |
| 4. Kondensatorplatta       | 9. Tapp                    |
| 5. Stomskruv               | 10. Precisionsgångad skruv |

## Servogrupperna

Servogrupperna är uppbyggda på vardera två aluminiumplattor, på vilka givarna sitter och i vilka axlarna i de erforderliga kuggväxlarna är lagrade. De två plattorna är fixerade i förhållande till varandra genom två distansbultar och en pinnbult, vardera försedd med en distanshylsa. Ytterst på distansbultarna är gummibuffertar påskruvade.

För att tuberna skall skyddas när servona rusar finns fjädrande mekaniska stopp. Mellan en stoppklack och en stopparm är inlagda stoppbrickor med ett arbetsområde på  $330^\circ$ . När servot rör sig från det ena ändläget till det andra, roterar stoppbrickorna med successivt. Den sista stoppbrickan griper tag i

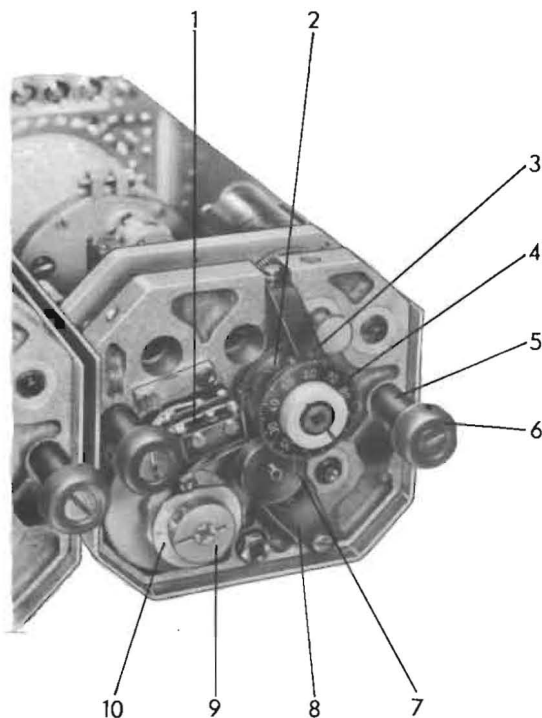


Bild 18. Servogruppen för höjdtrycksservot

1. Mikroströmställare
2. Kuggghjul
3. Index
4. Skala
5. Distansbult
6. Gummibuffert
7. Stoppklack
8. Stopparm
9. Koppling
10. Kamskivor

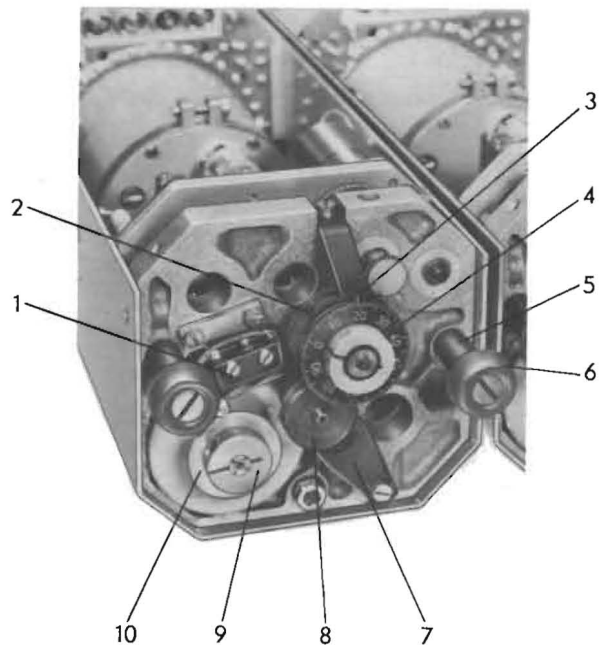


Bild 19. Servogruppen för farttrycksservot

1. Mikroströmställare
2. Kuggghjul
3. Index
4. Skala
5. Distansbult
6. Gummibuffert
7. Stopparm
8. Stoppklack
9. Koppling
10. Kamskiva

stopparmen, som tvingas åt sidan mot en fjäderkraft, tills stoppklacken tar emot.

För att underlätta inställning och trimning av servona finns på vardera servot en skala på en axel samt ett index. På samma axel sitter ett kuggghjul, som är friktionskopplat till axeln. Vid extrema tryck utanför arbetsområdet kommer kuggghjulet att slira. På så sätt skyddas kuggghjulen mot höga vridmoment.

På en annan axel finns på höjdtrycksservot två kamskivor och på farttrycksservot en kamskiva, som är fästa med klämkopplingar. Kamskivorna manövrerar mikroströmställare. Servogrupperna är anslutna till tuberna genom en utgående axel vardera, som är försedd med en koppling.

På servogrupperna finns en motorgenerator,

givarpotentiometrar och trimpotentiometrar. På höjdtrycksservot ger en envarvig potentiometer med sju uttag tillsammans med en transformator funktionsvärdet  $f(pis)$  till glidbaneberäkningen.

## Servoförstärkarna

Vardera servoförstärkaren består av en rörbrygga av aluminium, där fyra rörhållare är fastnitade, och två plintar av superpertinax, där förstärkarens komponenter sitter. På rörbryggans båda gavlar är fastlimmad en 3 mm aluminiumplatta med spår för plintarna. På de förstärkta gavlarna finns rörliga muttrar för fastsättning i tubrännorna. Muttrarna består av en gängförsedd tapp, fixerad med en gripring.

På rörbryggan finns fyra rör, tre av typ 6111 (V1, V3, V4) och ett av typ 6112 (V2). På ena gaveln sitter tre trimpotentiometrar. På den andra gaveln sitter avkännarbryggan.

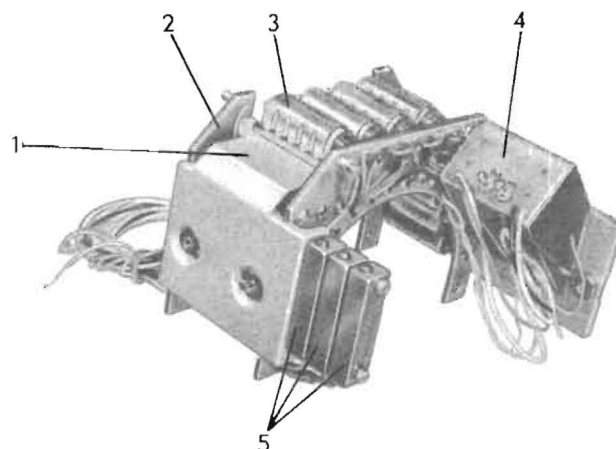


Bild 20. Servoförstärkare för tryckservo

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| 1. Rörbrygga  | 4. Avkännarbrygga     |
| 2. Plint      | 5. Trimpotentiometrar |
| 3. Rörhållare |                       |

## MARKTRYCKSINSTÄLLAREN

Marktrycksinställarens huvuddelar är apparatkåpan med dess fastsättningsanordning, en

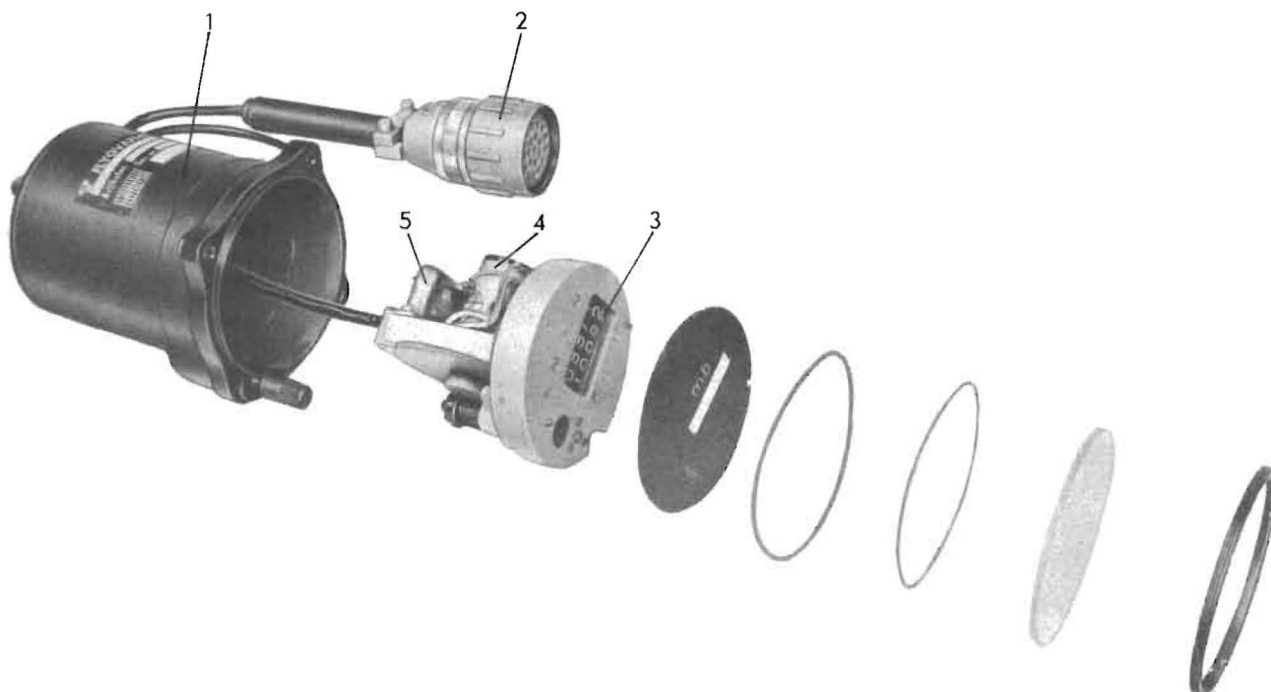


Bild 21. Marktrycksinställare M2498-101010

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. Kåpa           | 4. Potentiometer |
| 2. Anslutningsdon | 5. Transformator |
| 3. Räkneverk      |                  |

insats med räkneverk, växlar, potentiometer och transformator samt ett anslutningsdon.

På indikatorns framsida sitter en frontplåt med skyddsglas. En skruvring utanpå skyddsglasets pressar insatsen mot dess anliggningsytan i kåpan.

Potentiometern ger tillsammans med transformatorn funktionen  $f(pm)$ . För att skydda potentiometern och räkneverket finns ett mekaniskt stopp, bestående av ett antal brickor, som successivt griper i varandra, tills den sista brickans rörelse begränsas av en stopp-ring. En slirkoppling skyddar sedan mekaniken mot för kraftiga vridmoment.

## FLYGSKEDESINDIKATORN

Flygskedesindikatorns huvuddelar är apparatkåpan med dess fastsättningsanordning, en insats med stegomkopplare och skala samt ett anslutningsdon. Kåpan är försedd med en tätningshylsa för anslutningskabeln och ett styrestift för fixering av skalan.

På insatsen sitter ett stegrelä, i vars ena ände en följevisare sitter fastskruvad. Under visaren sitter en skala. Hela insatsen hålls på plats och skyddas av en ring, en packning, ett skyddsglas och en skruvring.

På insatsens baksida sitter en plint, där man återfinner avstörningskomponenterna, vilka utgörs av två kondensatorer.



Bild 22. Flygskedesindikator M3372-001010

1. Kåpa
2. Insats
3. Anslutningsdon

# VERKNINGSSÄTT

## ALLMÄNT

DSI apparatenheter har sin främsta uppgift som beräknare, signalomvandlare och kopplingscentral (se blockschema, bilaga 1).

Inplacerad i flygplanet mottar DSI information från följande enheter:

PN-507/A SM-enhet  
 PN-507/A manöverlåda  
 Nospitotrör  
 Kraftenhet

Den i DSI behandlade informationen distribueras till:

Horisontalindikatorn med korsvisare  
 PN-507/A instrument  
 PS-02/A  
 Skjutgränsberäknaren för Rb 324  
 Lampa landningsställ

I samverkan med flygskedesindikatorn sköts de skedesberoende omkopplingarna av ett antal reläer i förstärkaren och i servoenheten.

Följande omkopplingslägen eller flygskeden finns:

FRÅN	FRÅN	O
FÖRVÄRMNING	FÖRV	F
ANFLYGNING I	ANFL I	A1
ANFLYGNING II	ANFL II	A2
MÅLSPANING	MÅLSP	M
STRID	STRID	S
NAVIGERING 300	NAV 300	N <sub>1</sub>
NAVIGERING 30	NAV 30	N <sub>2</sub>
LANDNING	LAND	L

För att kunna klara uppgiften som beräknare och signalomvandlare har DSI tre servosystem. Ett av servona bearbetar avståndsinformation från PN-507/A, medan de två övriga bearbetar tryckinformationen från nospitotröret.

## SERVOSYSTEMEN

### Allmänt

Apparaternas tre servosystem är positionservon, uppbyggda med samma typ av servoförstärkare, slutsteg och motor. Ett av servona har potentiometer som kontrollerande organ, medan de två övriga har trycktub och avkännarbrygga.

Om det står en felsepänning  $\epsilon$  på servoförstärkarens ingång, betyder detta, att motorn inte tillförs tillräcklig energi för att vrida kontrollorganet till rätt läge. Kallar vi motorns moment för  $M$ , blir kvoten  $\frac{M}{\epsilon} \cdot K_1$ , där  $K_1$  är en konstant, ett uttryck för servots inställningsnoggrannhet. Eftersom  $M$  är en funktion av  $\epsilon$  och alltså ett uttryck för förstärkningen, kan vi dra den slutsatsen, att om man skall ha hög inställningsnoggrannhet, erfordras även hög förstärkning. Bild 23 visar servosystemet starkt förenklat.



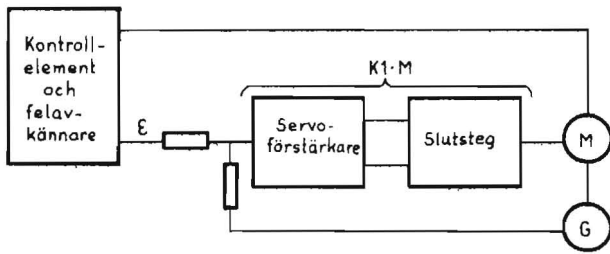


Bild 23. Principen för servosystemen

I servona förstärks  $\epsilon$  dels i servoförstärkaren, dels i slutsteget. Tyvärr kan man inte öka förstärkningen hur mycket som helst. Kommer man över en viss gräns, självsvängar nämligen servot. Trimmar man ett servo optimalt med hänsyn till enbart förstärkningen, får man lätt insvängningar med stora översvängningar. För att nedbringa dessa kan man i summationspunkten föra in en spänning i motfas till  $\epsilon$  och proportionell mot motorns rotationshastighet.

En sådan spänning får man från takometern på servomotorn. Hur  $\epsilon$  behandlas i servoförstärkaren, framgår nedan under avsnittet Servoförstärkare.

Felspänningen  $\epsilon$  erhålls på olika sätt för de tre servosystemen. Vad avståndsservot beträffar jämförs här likspänningssignalen med en likspänningsreferens som matas in på servopotentiometern. Signal och återföring kopplas till en ringmodulator över två katodföljare, och på ringmodulatorns utgång erhålls  $\epsilon$ . Be-

träffande tryckservona hänvisas till beskrivningen av Avkännarbryggan.

Utgången på servoförstärkaren är två anoder på en rördemodulator som ansluts till 115 V 400 Hz i serie med två lindningar i en magnetisk förstärkare som här tjänstgör som slutsteg.

Principen för den magnetiska förstärkaren visas på bild 24. Förstärkaren består av två reaktorer med vardera tre lindningar. En av lindningarna, styrlindningen, är ansluten till demodulatorn i servoförstärkaren. På den andra, primärlindningen, matas in 115 V 400 Hz. Den tredje lindningen, kontrollindningen, är ansluten till motorn.

Av bild 24 framgår, att kopplingen kan förenklas genom att man tänker sig belastningen, i detta fall servomotorn, transformerad till primärlindningen i form av två lika impedanser  $RL1$  och  $RL2$ . Reaktorimpedansen i de två lindningshalvorna kallar vi för  $Z1$  och  $Z2$ . Vidare kallar vi spänningarna över  $RL1$  och  $RL2$  för  $e1$  och  $e2$ .

Spänningen till motorn blir  $V = e1 + e2$ . När styrströmmarna  $i1 = i2$ , blir  $e1 + e2 = 0$ . Om däremot  $i1$  ökar, samtidigt som  $i2$  minskar, börjar reaktor 1 att mättas. Härvid minskar  $Z1$ , varför spänningen  $e1$  över  $RL1$  ökar lika mycket som spänningen  $e2$  över  $RL2$  minskar (som följd av att  $Z2$  ökar).  $V$  är nu inte  $= 0$ . Spänningen blir genom kondensatorn  $C$  fasförskjuten  $90^\circ$  i förhållande till primärspänningen till den magnetiska förstärkaren.

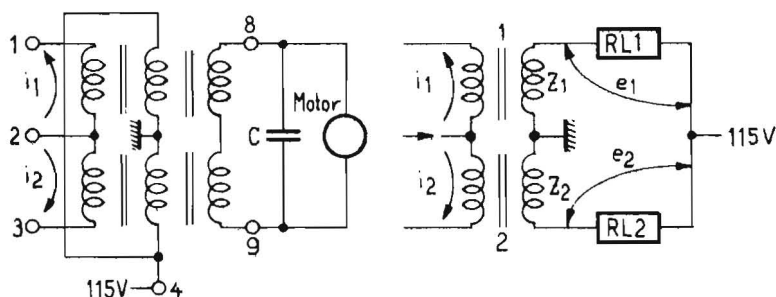


Bild 24. Principen för magnetisk förstärkare

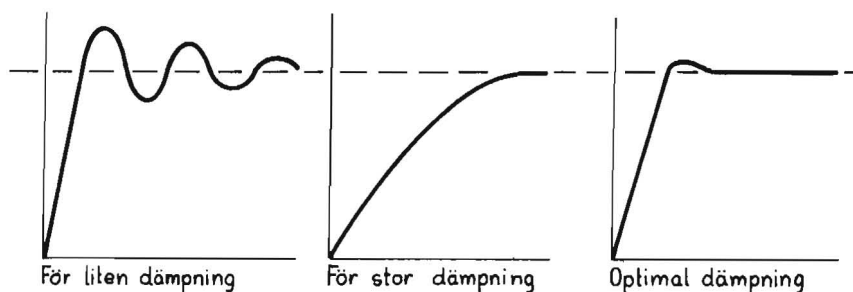


Bild 25. Insvängningsförlopp för olika takometersignaler

Servomotorn har två statorlindningar, som ligger förskjutna  $90^\circ$  i förhållande till varandra. Den ena kallas referenslindning och matas med samma spänning som den magnetiska förstärkarens primärlindning. På kontrollindningen inmatas den  $90^\circ$  fäsförskjutna spänningen. Strömmarna i de båda lindningarna ger ett roterande magnetfält. Genom att detta magnetfält inducerar strömmar i rotorns kortslutna lindningar, kommer rotorn att rotera med fältet.

Motorns rotationsriktning är beroende av tecknet på den fäsförskjutna spänningen  $V$  i förhållande till referensspänningen, och rotationshastigheten blir proportionell mot amplituden på  $V$ .

Vi har nu sett hur en felspänning  $\epsilon$  på servoförstärkarens ingång omsätts till en rotation på motorn. Servomotorns takometerdel bidrar till servots stabilisering.

Takometern har i likhet med motorn två statorlindningar. Den ena matas med en fast referensspänning. Över den andra erhålls, då motorn roterar, en spänning i fas med den inmatade och vars amplitud är proportionell mot varvtalet.

Takometersignalen kopplas över entrimpotentiometer och ett summationsmotstånd in på servoförstärkarens ingång. Det har tidigare påpekats, att takometersignalen dämpar servot. På bild 25 visas exempel på olika insvängningsförlopp beroende på takometersignalens storlek.

## Servoförstärkarna

För att förklara servoförstärkarens verkningsätt utgår vi från bild 26. Vi antar att felspänningens momentanvärde är växande positivt.

Spänningen kopplas in på  $V1v$  styrgaller. Strömmen genom  $V1v$  ökar, och vi får en negativ halvperiod på  $V1v$  anod. En del av denna spänning tas ut över potentiometern  $R2$  och kopplas över kondensatorn  $C1$  in på  $V1h$  styrgaller, som får gallerförsppänning genom spänningsdelaren  $R4-R3$ . Strömmen genom  $V1h$  minskar, varvid spänningen på anoden ökar. Om nu spänningen varit rent sinusformad 400 Hz hade utspänningen från parallell-T-filtret varit noll. Men eftersom kurvformen oftast innehåller övertoner, kommer vi att få utspänning från filtret på dessa frekvenser. Utspänningen från filtret kopplas till  $V2v$  styrgaller och medför en ökning av strömmen genom  $V1h$ . Ursprungligen orsakade den negativa signalen på  $V1h$  styrgaller en minskning av strömmen genom  $V1h$ . Vi har således fått en frekvensberoende motkoppling och därmed en selektiv förstärkare. Studerar vi kurvformen på  $V1h$  anod i ett oscilloskop, kommer vi att finna en ren sinusformad spänning.

Spänningen från  $V1h$  anod kopplas över kondensatorn  $C6$  in på fäsvändarsteget  $V2h$  styrgaller. Detta steg är symmetriskt kopplat med anod- och katodmotstånd lika stora. Utspänningen från  $V2h$  anod blir således lika stor som utspänningen på  $V2h$  katod men med motsatt fasläge.

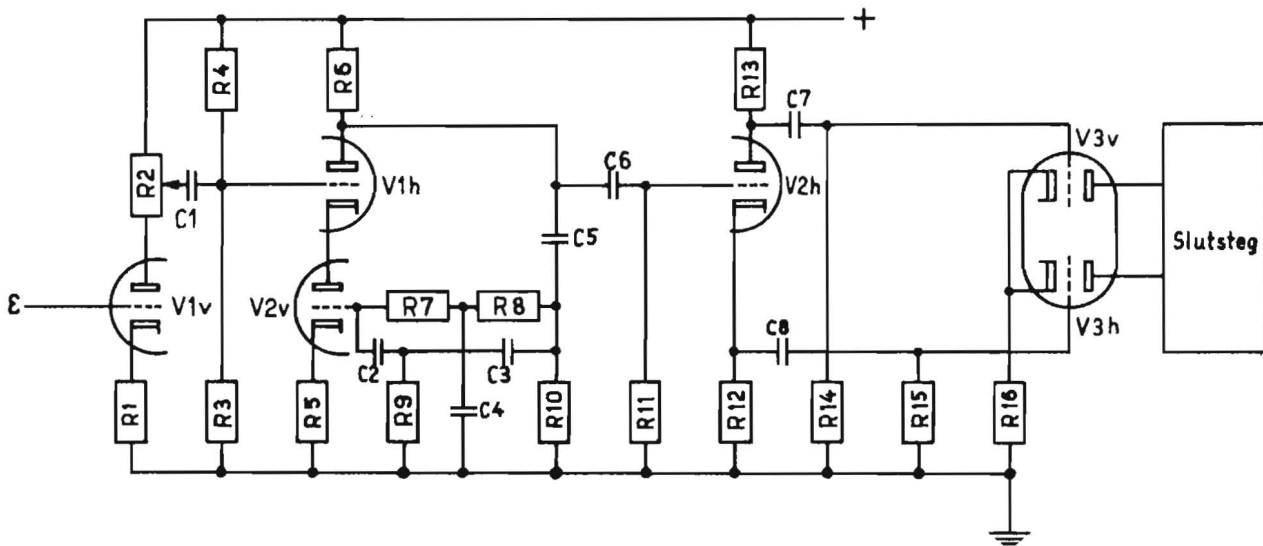


Bild 26. Principen för servoförstärkare

Spänningarna kopplas över kondensatorerna C7 och C8 in på demodulatorns styrgaller.

Till V3v styrgaller kopplas en spänning, vilken startar vid tiden  $t_1$  med en positiv halvperiod, medan V3h styrgaller börjar med en negativ halvperiod.

Mittpunkten på den magnetiska förstärkarens styrlindning matas med 115 V 400 Hz. Vid tiden  $t_1$  börjar även denna spänning med en positiv halvperiod. Under första halvperioden

kommer V3v att leda mer än V3h, som vid full utstyrning är strypt. Under nästa halvperiod är matningsspänningen negativ. Strömarna genom styrlindningarna är då noll.

Om styrgallerspänningarnas polaritet är omvänd samtidigt som förstärkarens matningsspänning är positiv, kommer V3h att leda mer än V3v.

Anod- och styrgallerspänningarna för V3 kommer att få samma utseende som på bild 27.

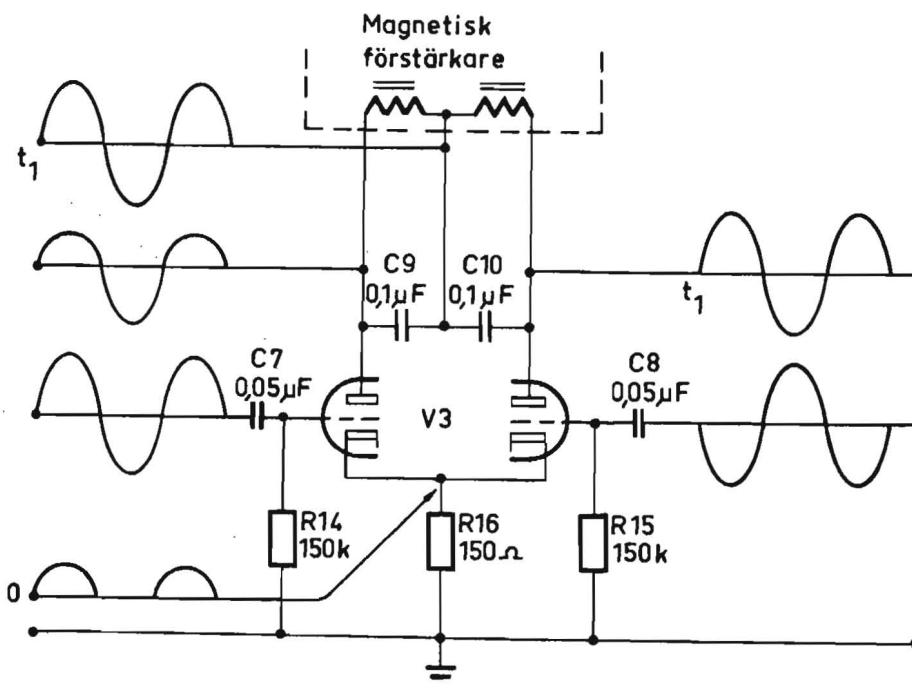


Bild 27. Anod- och styrgallerspänningar

## FÖRSTÄRKAREN

### Allmänt

Kretsschema bilaga 2

Förstärkarens huvuduppgift är att till samtliga apparatenheter lämna kraft, bestående av glödspänning 6,3 V samt en stabiliserad och en ostabiliserad anodspänning på +165V. Därför inryms i förstärkaren bl a nätaggreat och stabiliseringsaggreat. Dessutom uppbär den servoförstärkaren för avståndsservot med styrdel och modulator inbyggda i en enhet.

### Nätaggreatet

Nätaggreatets nättransformator är av trefas-typ med varje spole bestående av fyra lindningar:

Lindning nr 1 är primärlindningen. Dess ena ände är ansluten till en stjärnpunkt som förs ut via en svart, teflonisolerad uttagsände. Dess andra ände är ansluten till en vit teflonisolerad uttagsände. Primärspänningen är 115 V 400 Hz.

Lindning nr 2 matar den likriktare som består av sex dioder. Dess ena ände är ansluten till en intern isolerad stjärnpunkt, medan dess andra ände är ansluten till en brun, teflonisolerad uttagsände. Fasspänningen vid nominell belastning är ca 76 V.

Lindning nr 3 matar den likriktare som består av tre dioder. Dess ena ände är ansluten till samma stjärnpunkt som lindning nr 1, medan dess andra ände är ansluten till en orange, teflonisolerad uttagsände. Fasspänningen är vid nominell belastning ca 265 V.

Lindning nr 4 är glödspänningslindningen. Dess ena ände är ansluten till samma stjärnpunkt som lindning nr 1, medan dess andra ände är ansluten till en grå, teflonisolerad uttagsände. Fasspänningen är vid nominell belastning 3,64 V. Trefasspänningen som an-

vänds som glödspänning blir  $\sqrt{3} \cdot 3,64 = 6,3$  V. På så sätt erhålls en glödspänning som är symmetrisk i förhållande till jord, vilket är en fördel ur störningssynpunkt.

Sedan utspänningen från lindning nr 2 likriktats glättas den i ett filter, som består av en stoppspole och två kondensatorer. Kondensatorernas kapacitet är 10  $\mu$ F.

Sedan utspänningen från lindning nr 3 likriktats glättas den i ett filter, som består av en stoppspole och en kondensator. Kondensatorns kapacitet är 1  $\mu$ F. Spänningen används för matning av stabiliseringsaggreatet.

### Stabiliseringsaggreatet

Den likriktade och filtrerade spänningen kopplas till serierörets anod i stabiliseringsaggreatet. Utspänningen från aggregatet är +165 V likspänning och utgör anodspänning till höjdrtrycksservots servoförstärkare, de två första stegen i fartrycksservots servoförstärkare, styrdelen och första steget i avståndsservots servoförstärkare samt till summatorn.

Med potentiometern P1 kan den stabiliserade utspänningen injusteras till  $165 \pm 20$  V. Kondensatorn C1 förhindrar självsvängning i stabiliseringsaggreatets förstärkardel (bild 28, kretsschema).

## SERVOENHETEN

### Allmänt

Kretsschema bilaga 3

Servoenshetens huvuduppgift är att sammanställa och behandla inkommande information. Bl a finns här den elektronik som beräknar glidbanan.

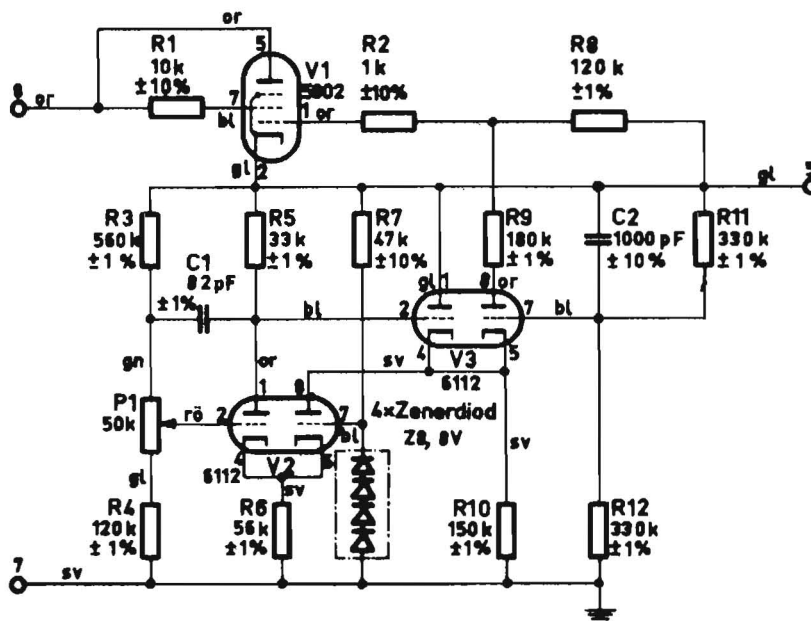


Bild 28. Stabiliseringsaggregatet, kretsschema

## Summatorn

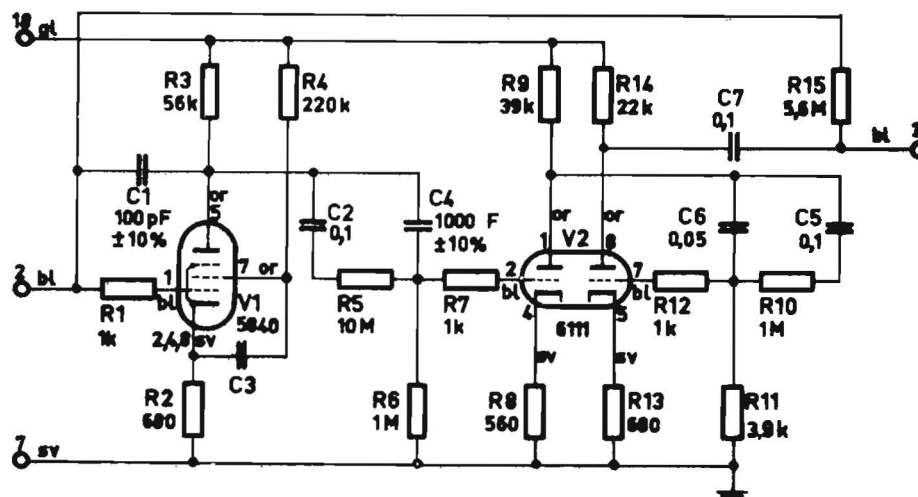
### Allmänt

Summatorn innehåller en förstärkare, en demodulator och två buffertar. Den från summeringsmotstånderna erhållna spänningen förstärks här, så att rätt känslighet erhålls, varefter den demoduleras och matas in på höjdbufferten. Sidbufferten matas med lik-

spänning från en spänningsdelare utanför summatorn.

### Förstärkaren

Förstärkaren är uppbyggd av tre kaskadkoppade rörsteg, varav det första är en pentod och de övriga trioder. De ger sammanlagt en småsignalförstärkning på ca 4000 ggr med återföringsmotståndet R15 bortkopplat.



Toleranser där ej annat anges:  
motstånd  $\pm 10\%$   
kondensatorer  $\pm 20\%$

Bild 29. Summatorns förstärkare, kretsschema

Genom motståndet R15 på 5,6 Mohm kommer förstärkaren att arbeta som en motkopplad förstärkare enligt bild 30.

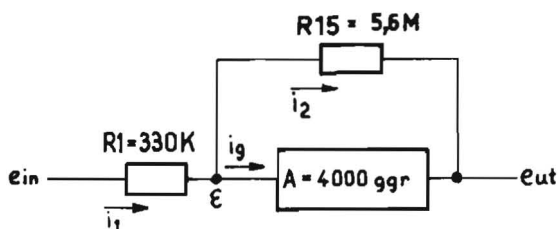


Bild 30. Summatorns verkningsätt

Förstärkaren är stabiliserad med avseende på en resistiv last på 50 kohm. Stabiliseringskretsarna har ett utseende som framgår av bild 31.

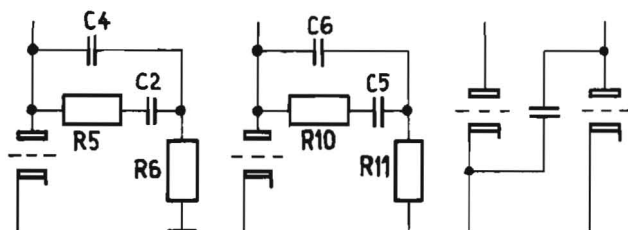


Bild 31. Summatorns stabiliseringskretsar

Förstärkaren arbetar linjärt upp till en utgångsspänning på ca 25 V vid nominell belastning.

För att förklara förstärkarens verkningsätt utgår vi från bild 30. Vi vill visa, att om förstärkningen är tillräckligt stor, är följande relation uppfylld:

$$e_{ut} = - \frac{R15}{R} \cdot e_{in}$$

Vi förutsätter att gallerströmmen  $i_g = 0$  och råförstärkningen  $= A (= -4000 \text{ ggr})$ . Detta ger ekvationerna:

$$1. \quad i_1 = i_2$$

$$2. \quad i_1 = \frac{\epsilon - e_{in}}{R}$$

$$3. \quad i_2 = \frac{e_{ut} - \epsilon}{R15}$$

$$4. \quad e_{ut} = -\epsilon A, \quad \epsilon = -\frac{e_{ut}}{A}$$

Insatt i (1), erhålls:

$$-\frac{e_{ut}}{A} - e_{in} = \frac{e_{ut} + \frac{e_{ut}}{A}}{R15}$$

vilket ger

$$-R15 \left( \frac{1}{A} + \frac{e_{in}}{e_{ut}} \right) = R \left( 1 + \frac{1}{A} \right)$$

Förutsätter vi som här att A är mycket större än 1 ( $= -4000 \text{ ggr}$ ), kan vi sätta:

$$-R15 \cdot \frac{e_{in}}{e_{ut}} = R$$

eller

$$e_{ut} = -\frac{R15}{R} \cdot e_{in}$$

### Demodulatorn

Utspanningen från förstärkaren kopplas till demodulatorn. För att förklara det principiella verkningsättet utgår vi från bild 32.

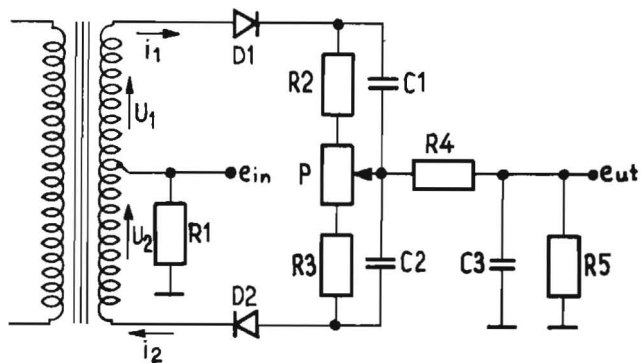


Bild 32. Demodulatorns verkningsätt

Vi förutsätter här att motstånden R2 och R3 är lika stora och att trimmpotentiometern P står i sitt mittläge.

Genom transformatorns två symmetriska sekundärwindningar flyter strömmarna  $i_1$  och  $i_2$  under den positiva halvperioden av  $U_1$  och  $U_2$  och öppnar dioderna D1 och D2. Under den negativa halvperioden spärrar dioderna.

Får vi nu t ex en spänning  $e_{in}$  i fas med  $U_1$  och  $U_2$ , erhålls under den positiva halvperioden en ström genom D1, R2, P, R4 och R5

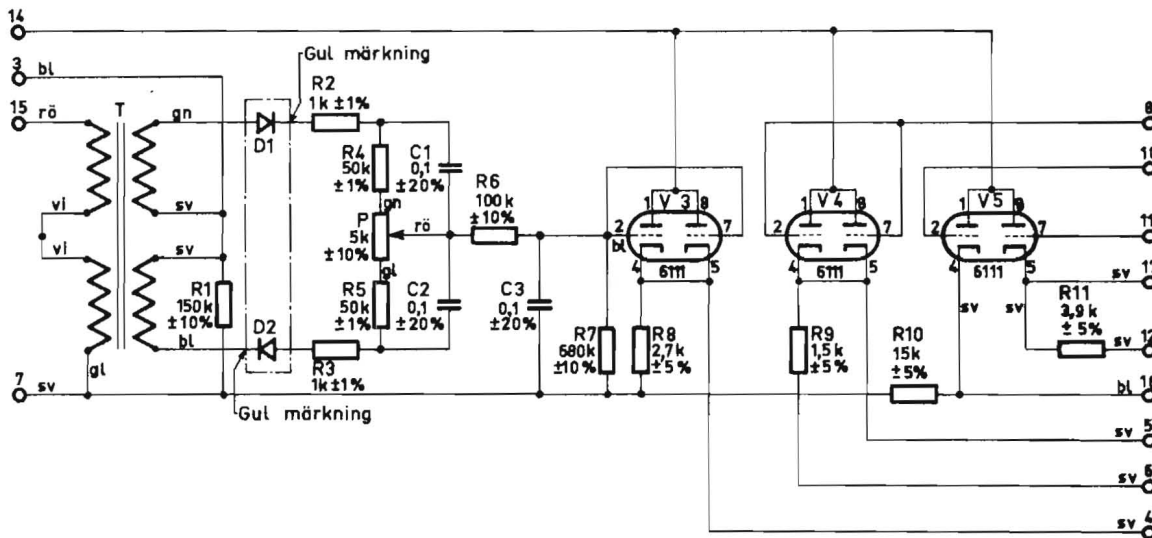


Bild 33. Summatorns demodulator och buffert, krettschema

till stommen. Spänningsfallet över R5 är demodulatorns utspänning. Denna blir i detta fall positiv. C1, C2 och C3 medverkar till att filtrera likspänningen.

Analogt får man en negativ utspänning, om  $e_{in}$  är en spänning i motfas med  $U_1$  och  $U_2$ . Utspänningen är i det närmaste linjär upp till  $\pm 12$  V, varav vi använder oss av ca  $\pm 8$  V.

### Buffert höjd

Buffertens princip visas på bild 34. Bufferten består av två katodföljare V3 och V4 (6111). Inspänningen kopplas till gallret på V3, medan gallret på V4 är stomanslutet.

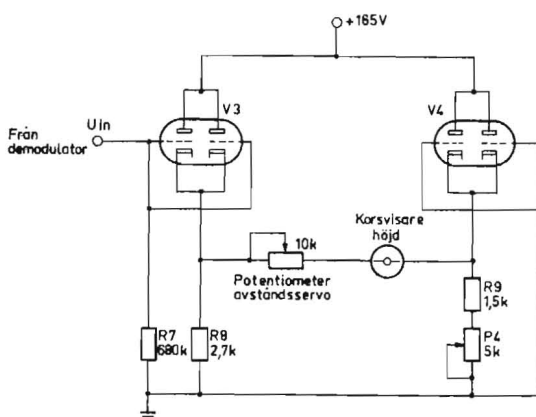


Bild 34. Principen för buffert höjd

Genom att V3 katod följer gallerens spänningens variationer, erhålls erforderlig styrsignal till korsvisaren. Känsligheten regleras med en potentiometer på avståndsservot.

### Buffert sida

Bufferten består av två katodföljare, vilka utgörs av dubbeltrioden V5 (6111). När insignalen, som är två likspänningar varierande i mottakt, ansluts till gallren, får man en motsvarande variation på katoderna. Utsignalen tas ut mellan katoderna och ansluts till korsvisaren över ett yttre trimmotstånd. Buffertens princip visas på bild 35.

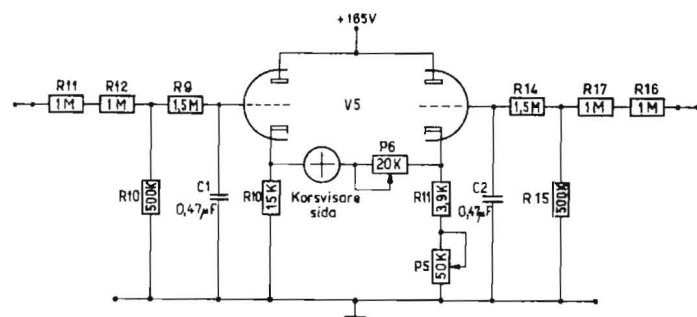


Bild 35. Principen för buffert sida

## Signaltransformatorn

Signaltransformatorn har till uppgift att lämna erforderlig matningsspänning till de givare som lämnar primärdata för beräkning av glidbanan.

Transformatorn består av två lindningar, en primär- och en sekundärlindning. Primärlindningen har 1200 varv och ett uttag (2) vid 900 varv räknat från änduttaget (3). Sekundärlindningen har totalt sex uttag.

Ungefärliga spänningar och belastningsförhållanden framgår av bild 36, där varvantal, primärspänning och anslutna givare är angivna.

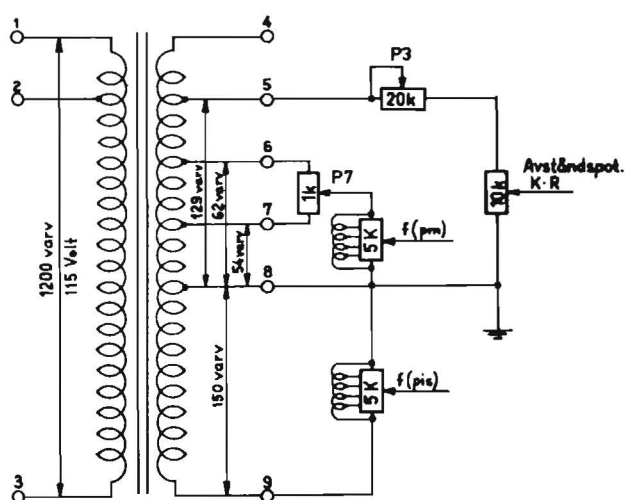


Bild 36. Principen för signaltransformatorn

## LUFTDATAENHETEN

### Allmänt

Luftdataenheten har till uppgift att omsätta tryckinformation från nospitotröret till linjära axelrörelser. Från pitotröret erhålls det indikerade statiska trycket  $p_{is}$  och totaltrycket  $p_t$ .

I luftdataenhetens höjddel sitter ett servosystem som omsätter lufttrycket till en med  $p_{is}$  linjär axelrörelse, medan luftdataenhetens fartdel omsätter trycket till en med  $q_{ci}$  (=  $p_t - p_{is}$ ) linjär axelrörelse. På axlarna sitter givare i form av potentiometrar och mikroströmställare.

### Höjtrycksservot

Kretsschema bilaga 4

Med höjtrycksservot avses det servosystem som bearbetar tryckinformationen  $p_{is}$ . Servosystemet består av en trycktub för statiskt tryck, en avkännarbrygga och en servoförstärkare med slutsteg och servogrupp. När trycket ändras, får man från avkännarbryggan, genom en kapacitansändring mellan trycktubens kondensatorplattor en felspänning som styr ut servogruppen och därmed också den utgående tubaxeln, tills avkännarbryggan åter kommer i balans. Ett bestämt tryck motsvarar på så sätt en bestämd position på servot. Axelrörelsen är beroende av gradienten

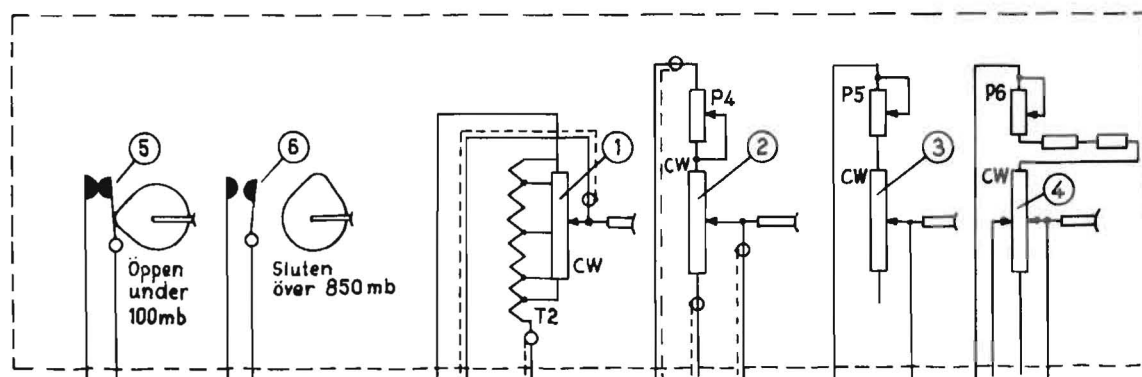


Bild 37. Höjtrycksservots givare



på det tryckkänsliga organet i tuben, aneroi-  
den. Potentiometergivarna är därför kombine-  
rade med trimdon för att täcka de tillåtna  
variationerna som kan förekomma på aneroi-  
derna. Mikroströmställarna styrs av ställ-  
bara kamskivor.

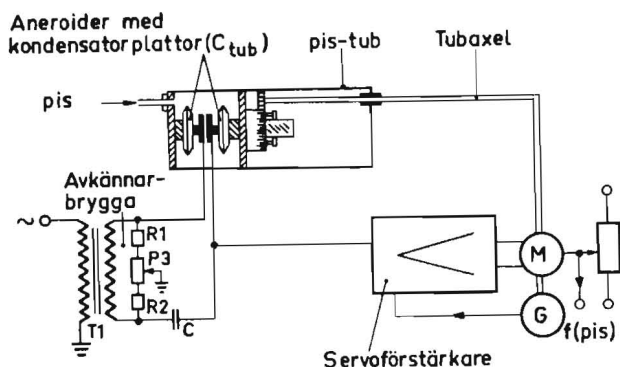


Bild 38. Principen för höjdtrycksservot

Eftersom aneroidernas rörelser inom arbets-  
området är mycket små, ställs stora krav på  
temperaturkompenseringen. Dessa krav till-  
godoses dels genom noggrant val av material,  
dels genom att man infört ett yttre trimmot-  
stånd som är placerat på en plint. PTC-mot-  
ståndet vars nominella värde bestäms vid  
temperaturkompenseringen, har temperatur-  
koefficienten 6000 ppm.

Inom ett begränsat tryckområde (1050-700 mb)  
arbetar givaren nr 1, som lämnar  $f(\text{pis})$ .

Informationen, som bildas genom att man lå-  
ter en transformator mata en potentiometer  
med många uttag, avbildar sambandet mellan  
statiskt lufttryck och höjd i meter (i enlighet  
med standardatmosfär DIN 5450). Genom att  
aneroiderna är olika, måste varje transfor-  
mator anpassas till samarbetande trycktub.  
Höjdtrycksservot övriga givare, som arbe-  
tar inom området 1070-25 mb, används för  
matning av olika instrument. Spänningen från  
givare nr 2 används i siktet (över PS-02/A),  
medan spänningen från givare nr 3 och 4 an-  
vänds i skjutgränsberäknaren för Rb 324 (över  
PS-02/A).

Givare nr 5 är ansluten till PN-507/A och  
bryter för  $\text{pis} \leq 100$  mb. Givare nr 6 är

kopplad till lampa landningsställ och sluter  
för  $\text{pis} > 850$  mb.

För att sänka arbetstemperaturen på motor-  
generatoren matas takometerns referenslind-  
ning över ett seriemotstånd på 2,2 kohm.

### Trycktuben för indikerat statiskt tryck (pis-tuben)

Tubens båda aneroider är försedda med en  
kondensatorplatta vardera och utgör tillsam-  
mans en kondensator. Om tuben evakueras,  
utvidgas aneroiderna i stort sett linjärt, av-  
ståndet mellan kondensatorplattorna ( $\delta$ ) mins-  
kar och kapaciteten mellan plattorna,  $C_{\text{tub}}$ ,  
ökar. Med hjälp av höjdtrycksservot håller  
man hela tiden  $C_{\text{tub}}$  konstant, då en utvidg-  
ning eller sammantryckning av aneroiderna  
kan omsättas i en axelrörelse. Bild 39 visar  
axelrörelsen som en förskjutning av den rör-  
liga aneroiden.

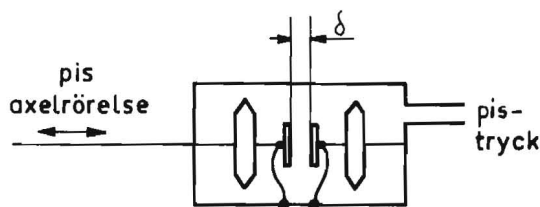


Bild 39. pis-tubens verkningsätt

Omvänt motsvarar sålunda en viss axelposi-  
tion ett visst tryck. Man räknar i stort med,  
att ett varv på tubens utgående axel motsva-  
rar en tryckförändring av 40 mb.

Då det är aneroidernas formförändring under  
tryckpåverkan som ligger till grund för axel-  
rörelsen kan man aldrig räkna med att få  
samma axelrörelse för två olika aneroider.  
Vi säger att de har olika gradienter räknat i  
mb/varv. Bild 40 visar gradientkurvor för  
två olika aneroider. Kurvan för den ena ane-  
roiden är heldragen och för den andra strec-  
kad.

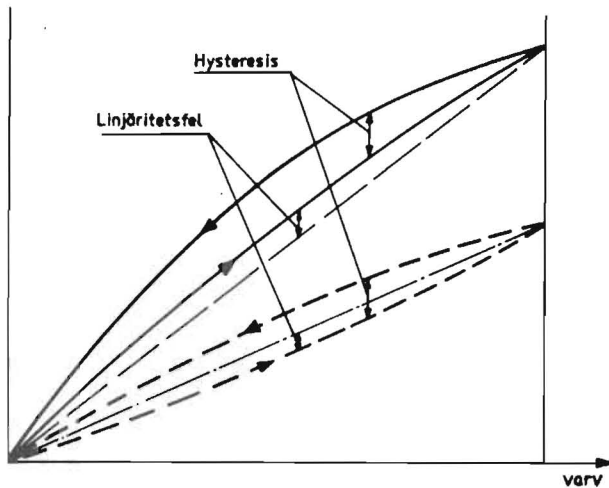


Bild 40. Hysteresis- och linjäritetsfel för två olika aneroider eller differentialdosor

Av bilden kan vi dra tre olika slutsatser:

1. Ett bestämt antal varv motsvarar ett tryckområde individuellt för varje aneroid.
2. Ett bestämt tryck motsvarar för samma aneroid två olika axelpositioner beroende på vilket tryck som rådde omkring aneroiden förut. Aneroiderna har en viss hysteresis som är olika från aneroid till aneroid.
3. Aneroidernas linjäritet är individuell.

## Fartrycksservot

Kretsschema bilaga 5

Med fartrycksservot avses det servosystem som bearbetar tryckinformationerna pis och pt. Servosystemet består av en trycktub för

skillnadstryck, en avkännarbrygga och en servoförstärkare med slutsteg och servogrupp. I trycktuben finns  $q_{ci} = p_t - p_{is}$ . När ett av trycken ändras, får man från avkännarbryggan genom en kapacitansändring mellan trycktubens kondensatorplattor en felfspänning som styr ut servogruppen och därmed också den utgående tubaxeln, tills avkännarbryggan åter kommer i balans. Ett bestämt skillnadstryck motsvarar på så sätt en bestämd position på servot.

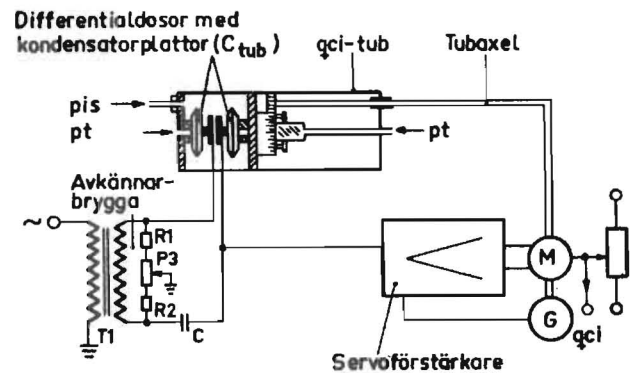


Bild 41. Principen för fartrycksservot

Axelrörelsen är beroende av gradienten på det tryckkänsliga organet i tuben, differentialdosan. Potentiometergivarna är därför kombinerade med trimdon för att täcka de tillåtna variationer som kan förekomma på differentialdosorna. Mikroströmställaren styrs av en ställbar kamskiva.

Eftersom differentialdosornas rörelser inom arbetsområdet är mycket små, ställs stora krav på temperaturkompenseringen. Dessa krav tillgodoses dels genom noggrant val av material, dels genom att man infört ett yttre trimmotstånd, som är placerat på en

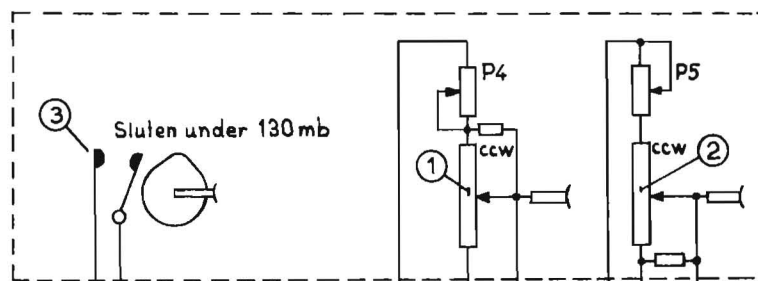


Bild 42. Fartrycksservots givare

plint. PTC-motståndet, vars nominella värde bestäms vid temperaturkompenseringen, har temperaturkoefficienten 6000 ppm.

Fartrycksservots givare som arbetar inom området 0-1300 mb, används för matning av olika instrument. Spänningen från givare nr 1 används i siktet (över PS-02/A), och spänningen från givare nr 2 används i skjutgränsberäknaren för Rb 324 (över PS-02/A). Givare nr 3 är ansluten till lampa landningsställ och sluter vid  $qci < 130$  mb.

För att sänka arbetstemperaturen på motor-generatorn matas takometerns referenslindning över ett seriemotstånd på 2,2 kohm.

### Trycktuben för skillnadstryck (qci-tuben)

Tubens båda differentialdosor är i likhet med pis-tubens aneroider försedda med en kondensatorplatta vardera och utgör tillsammans en kondensator ( $C_{tub}$ ). Med hjälp av fartrycksservot håller man hela tiden  $C_{tub}$  konstant, då en utvidgning eller sammantryckning av differentialdosorna kan omsättas i en axelrörelse. Bild 43 visar axelrörelsen som en förskjutning av den rörliga differentialdosan. I likhet med aneroiderna har olika differentialdosor olika gradient. Den är av samma storleksordning som aneroidernas, d v s ca 40 mb/varv.

Bild 40 visar gradientkurvor för två olika differentialdosor.

Kurvan för den ena differentialdosan är hel-dragen och för den andra streckad.

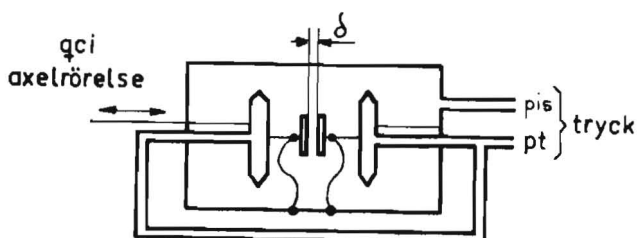


Bild 43. qci-tubens verkningsätt

### Avkännarbryggan

Bryggan består i princip av två kondensatorer, matade från en transformator. Spänningen över dessa kondensatorer, varav den ena utgörs av plattorna i tuben ( $C_{tub}$ ), skall vara lika. Om  $C_{tub}$  ändrar sig genom att plattorna ändrar avstånd, får man genom att impedansjämvikten rubbas, en obalans som ger en spänning på bryggans utgång. Denna spänning matas sedan in på servoförstärkaren. Nollcentreringen av transformatorns sekundärlindning utgörs av två temperaturstabila motstånd. De två sekundärspänningarna balanseras med en trimpotentiometer.

### MARKTRYCKSINSTÄLLAREN

Marktrycksinställaren har till uppgift att lämna ett funktionsvärde  $f(pm)$  för glidbaneberäkningen. Värdet på marktrycket  $pm$  vrids in för hand av flygföraren, tills räkneverket indikerar det önskade värdet i mb. Genom vridningen påverkas en tiovarvig potentiometer.

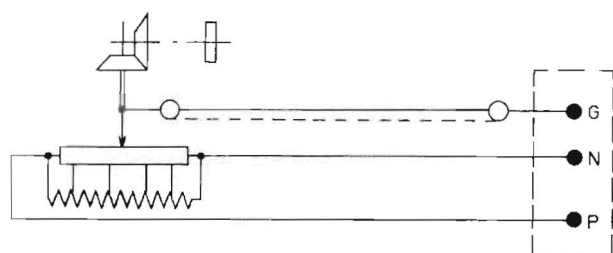


Bild 44. Marktrycksinställare, kretsschema

Denna potentiometer har uttag som matas med spänning från en transformator. Potentiometern tillsammans med transformatorn bildar funktionen  $f(pm)$  som i likhet med  $f(pis)$  är en omsättning från tryck i mb till höjd i meter (enligt standardatmosfär DIN 5450). Marktrycksinställaren arbetar inom området 1050-900,4 mb.

## FLYGSKEDESINDIKATORN

Flygskedesindikatorn har två uppgifter att fylla. Dels skall den för flygföraren indikera inställt flygskede, dels skall den lämna skedesberoende manöverspänningar till reläer i förstärkaren och servoenheten.

Flygskedesindikatorn består i huvudsak av ett visarförsett stegrelä med lika många inställbara lägen (flygskeden) som antal manöverledningarna.

Inställningen går till så, att man ansluter +28 V till det önskade läget. Relät arbetar sig då runt genom en självavbrytaranordning, tills urfräsningen på reläts manöverdäck kommer att stå mitt framför den lägeskontakt som är spänningsförande. Spolen blir nu strömlös, och relät kan inte gå vidare.

Synkront och på samma axel rör sig kontaktarmen på reläts övriga två däck. Kontaktarmen på dessa signaldäck gör i motsats till manöverdäcket kontakt med önskat läge. Genom att lägga +28 V på kontaktarmen till dessa däck erhålls skedesberoende manöverspänningar.

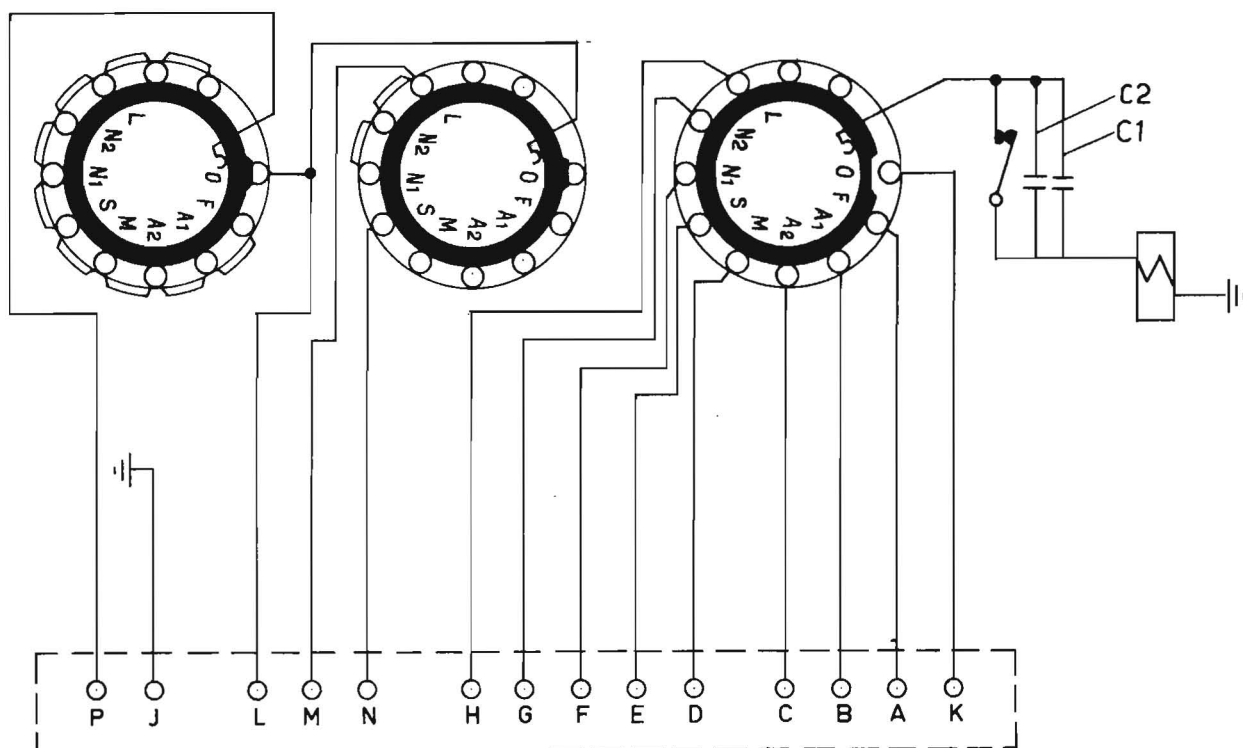


Bild 45. Flygskedesindikator, kretsschema

## INFORMATIONSBEHANDLING

### Information från PN-507/A

#### Avståndsinformation

Avståndssignalen från PN-507/A är en likspänning som varierar linjärt med avståndet mellan flygplan och marksändare i flygskedena N<sub>1</sub> och N<sub>2</sub> och mellan flygplan och sättpunkt i skedet L. Lägsta spänningsnivå motsvarar avståndet 0. Signalspänningen ligger mellan två gränsvärden, där övre gränsen kan ligga mellan 170 V och 210 V, medan nedre gränsen kan variera mellan 35 V och 45 V.

Signalen som går till förstärkaren över servoenheten spänningsdelas 1:5 med precisionsmotstånd. Då PN-507/A inte får belastas med mer än 100  $\mu$ A, måste motstånden vara höghöhmiga. Signalen är modulerad av vissa störspänningar, varför ett RC-filter, bestående av ett motstånd 100 kohm och en kondensator 0,47  $\mu$ F, är inlagt i serie.

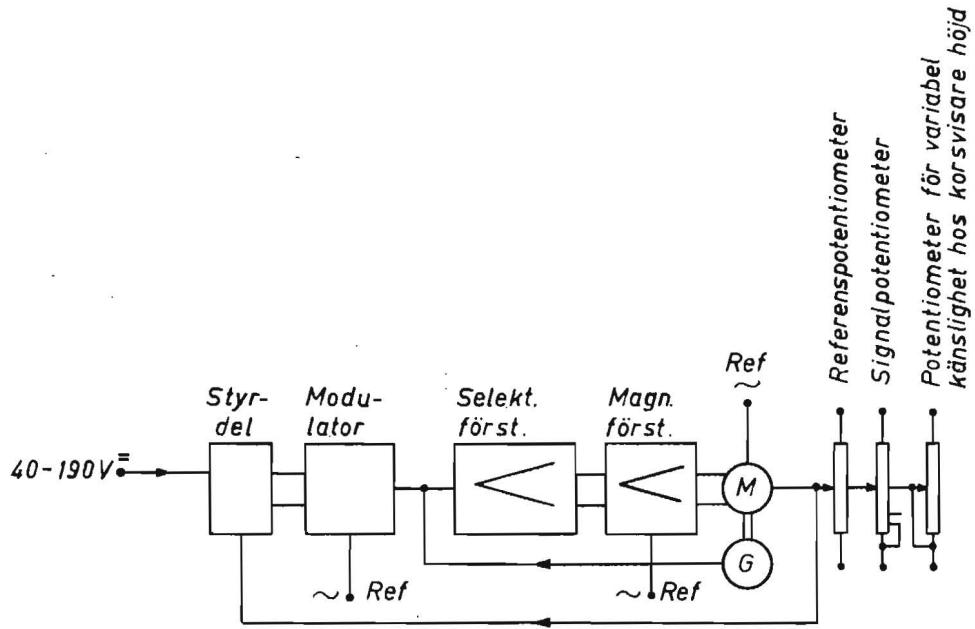


Bild 46. Principen för avståndsservot

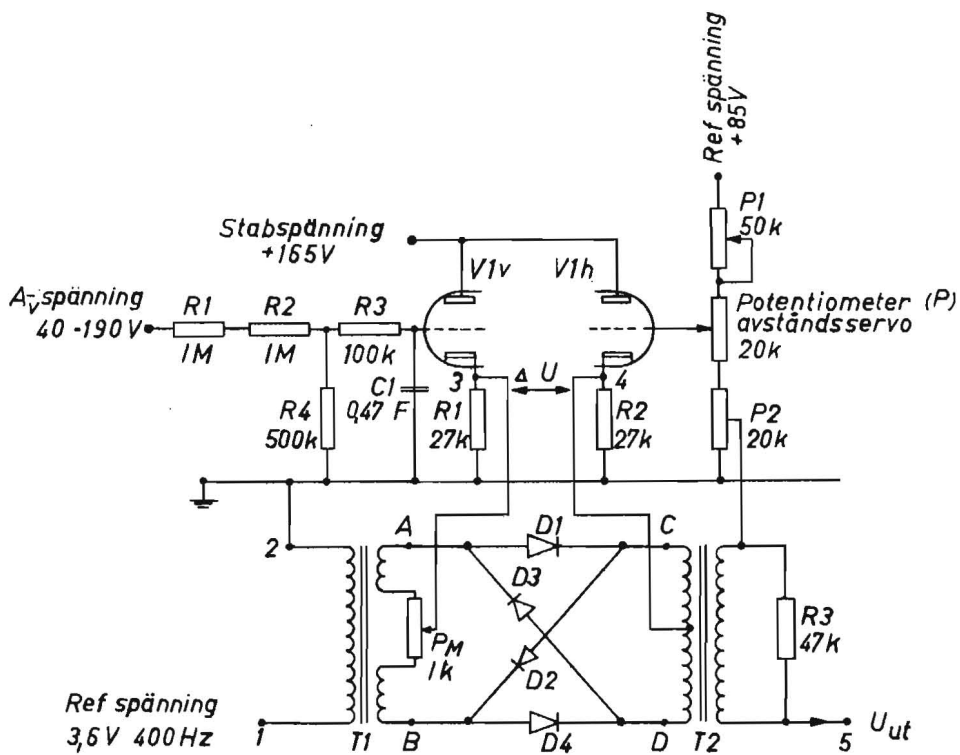


Bild 47. Principen för styrdel och modulator

Signalen används i DSI i skedet L inom avståndsområdet 0-30 km.

Signalen från PN-507/A matas in på avståndsservot i skedet L i enlighet med bild 46.

Bild 47 visar servosystemets felavkännare, d v s styrdelen och modulatern. Servots referenspotentiometer, som sitter på servogruppen i servoenheten, matas med stabiliserad likspänning med hjälp av röret 85A2 (V1). Rätta spänningsnivåer trimmas in med trimpotentiometrarna P1 och P2.

Servot har följande givare i form av en ensad potentiometer med tre sektioner:

Givare nr 1 används som referenspotentiometer.

Givare nr 2 används för glidbaneberäkningen.

Givare nr 3 ger avståndsberoende känslighet i utslaget på korsvisarens höjddel.

### Sidinformation

Signalen som matas in i servoenheten utgörs av två likspänningar som varierar i mottakt. Skillnadsspänningen varierar proportionellt mot vinkeln mellan flygplan - fyr och fyrens nollinje, allt projicerat på ett horisontalplan. Är vinkeln lika med noll, är spänningarna lika med ett belopp på  $145 \pm 25$  V. Vid full utstyrning är spänningen mellan signalgrenarna  $45 \pm 15$  V. Varje signalgren spänningsdelas i förhållandet 1:5 enligt bild 35.

Även på sidsignalerna finns överlagrade störningar, varför ett RC-filter, bestående av ett motstånd på 1,5 Mohm och en kondensator på  $0,47 \mu\text{F}$ , är inlagt i serie.

Noll skillnadsström för noll insignal på bufferten trimmas med trimpotentiometern P5, och med trimpotentiometern P6 trimmas korsvisarens sidbalk i skedet L att göra 15 mm utslag för full utstyrning åt båda hållen. Skillnadsströmmen är då ca  $450 \mu\text{A}$ .

## Information från luftdataenheten

### Höjdtrycksservot

I höjdtrycksservot har vi en axelrörelselinjär med det statiska trycket.

Servot har följande givare:

Givare nr 1 är en envarvig potentiometer med sju extra uttag, matad från en funktions-transformator enligt bild 48.

Givaren används för glidbaneberäkningen och signalen matas till servoenheten.

Givare nr 2 lämnar signal till siktet (bild 49).

Givare nr 3 lämnar signal till skjutgränsberäknaren för Rb 324 och arbetar inom området  $25 < \text{pis} < 1150$  mb. Genom inkoppling enligt bild 50 skall en funktion  $f_3(\text{pis})$  enligt bild 51 erhållas.

Givare nr 4 lämnar signal till skjutgränsberäknaren för Rb 324 och arbetar inom området  $25 < \text{pis} < 1150$  mb. Genom inkoppling enligt bild 52 skall en funktion  $f_4(\text{pis})$  enligt bild 53 erhållas.

Givare nr 5 är en mikroströmställare, ansluten till PN-507/A. Inställningsnoggrannheten för brytfunktionen är för korrekt invärde  $100 \pm 2$  mb.

Givare nr 6 är en mikroströmställare, ansluten till lampa landningsställ. Inställningsnoggrannheten för slutningsfunktionen är för korrekt invärde  $850 \pm 2$  mb.

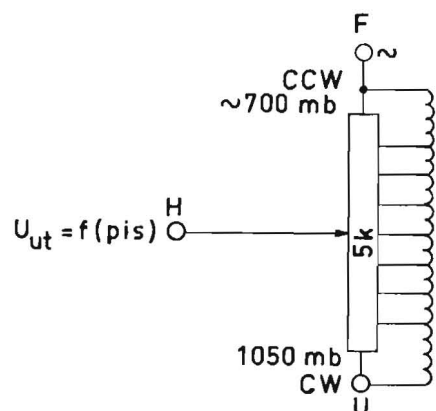


Bild 48. Givare 1 i höjdtrycksservot

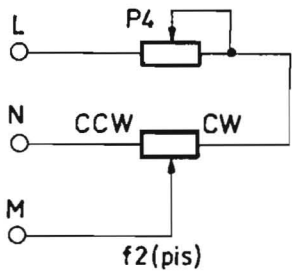


Bild 49. Givare 2 i höjdtrycksservot

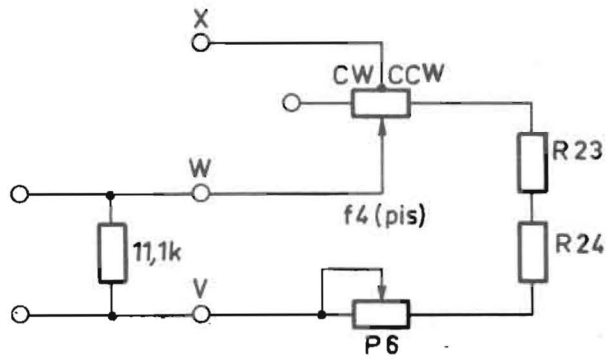


Bild 52. Givare 4 i höjdtrycksservot

Givare för  $f_4$  (pis)  
 Område:  $0^\circ$  vid 25 mb  
 $350^\circ$  vid 1110 till 1185 mb  
 (Medelvärde 1150 mb)

V Jordas  
 X Matas med 10 V vs  
 W Löpare, skall vid trimning belastas med 11,1 kohm (Precisionsdekad bör användas)

Trimpunkter: Den fasta tapen skall ligga på 318 mb  
 I. 318 mb - 1000 o/oo  
 II. 137 mb - 840 o/oo

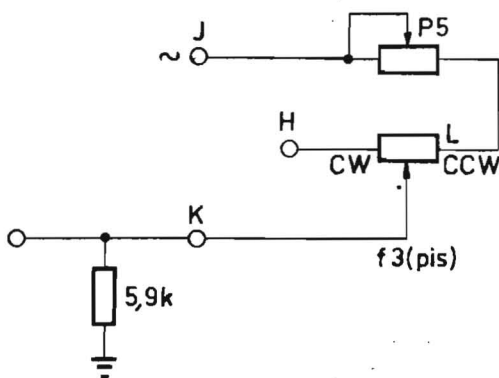


Bild 50. Givare 3 i höjdtrycksservot

Givare för  $f_3$  (pis)  
 Område:  $0^\circ$  vid 25 mb  
 $350^\circ$  vid 1110 till 1185 mb  
 (Medelvärde 1150 mb)

L trimmas så, att 25 mb motsvarar  $0^\circ$  vridningsvinkel av löparen

J matas med 10 V vs

K Löpare, skall vid trimning belastas med 5,9 kohm till jord

Trimpunkt: 361 mb - 630 o/oo

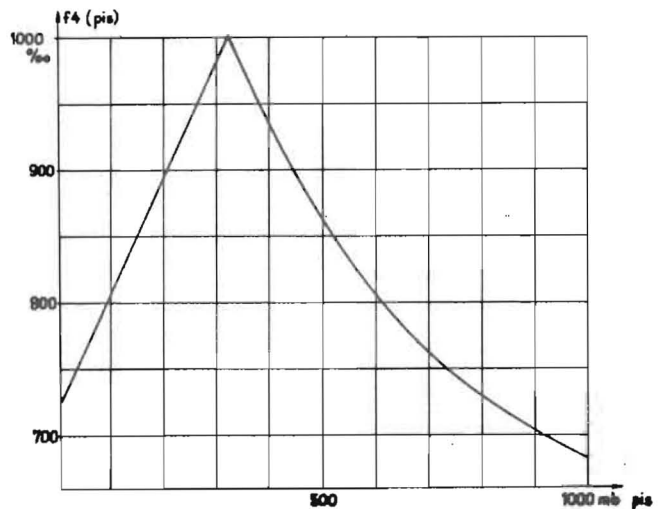


Bild 53. Utspänning från givare 4 till skjutgränsberäknaren

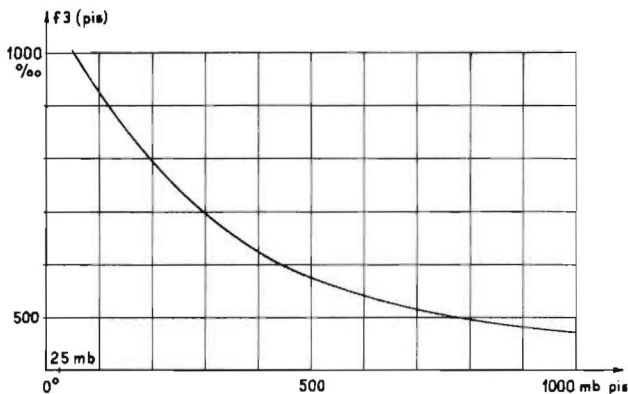


Bild 51. Utspänning från givare 3 till skjutgränsberäknaren

### Farttrycksservot

I farttrycksservot har vi en axelrörelse linjär med skillnadstrycket  $q_{ci} = p_t - p_{is}$ .

Servots har följande givare:

Givare nr 1 lämnar signal till siktet (bild 54).

Givare nr 2 lämnar signal till skjutgränsberäknaren för Rb 324 och arbetar inom området  $0 < q_{ci} < 1395$  mb. Genom inkoppling enligt bild 55 skall den avbilda en med  $q_{ci}$  linjär funktion enligt bild 56.

Givare nr 3 är en mikroströmställare, ansluten till lampa landningsställ. Inställningsnoggrannheten för slutningsfunktionen skall vara  $130 \pm 2$  mb.

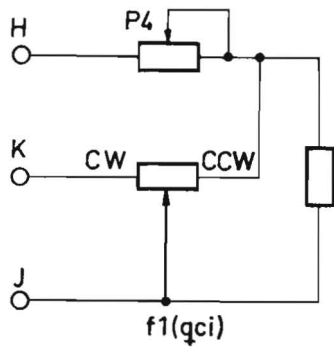


Bild 54. Givare 1 i farttrycksservot

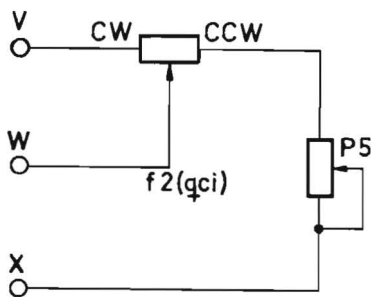


Bild 55. Givare 2 i farttrycksservot

Givare för  $f_2$  (qci)  
 Område:  $0^\circ$  vid 0 mb  
 $350^\circ$  vid 1350 till 1440 mb  
 (Medelvärde 1395 mb)

X matas med 10 V vs  
 W Löpare  
 V Jordas

Trimpunkter: I. 0 mb - 0 o/oo  
 II. 800 mb - 570 o/oo

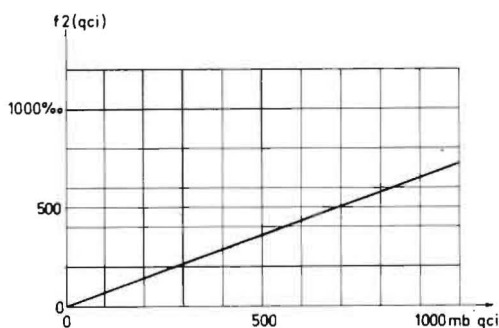


Bild 56. Utspänning från givare 2 till skjutgränsberäknaren

## Information från marktrycksinställaren

Marktrycksinställaren lämnar  $f(pm)$  inom området  $900,4 < pm < 1050$  mb. Givaren består av en potentiometer med fem uttag, och matas från en funktionstransformator enligt bild 57. Informationen matas in till servoenheten och används för glidbaneberäkningen.

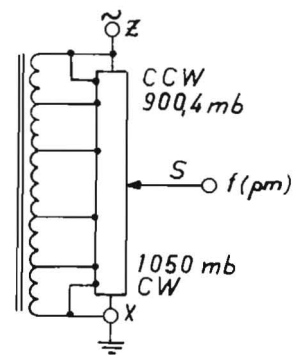


Bild 57. Potentiometer och funktionstransformator

## Glidbaneberäkning

I skedet L summeras i servoenheten följande informationer enligt bild 58:

1.  $f(pis)$  från luftdataenheten
2.  $f(pm)$  från marktrycksinställaren
3.  $K \cdot R$  från avståndsservot

Höjdvärdet  $f(pis)$  definieras som 1000 o/oo och skall motsvara den spänning som erhålls vid ett nominellt minimitryck på 700 mb med ett marktryck på 1050 mb. Beroende på aneroïdernas gradient, d v s den axelrörelse som erhålls för en viss tryckskillnad, kommer 1000 o/oo i spänningsnivå att motsvara olika höjder.

Eftersom höjdinformationen från luftdataenheten hänför sig till ett marktryck på 1050 mb, måste man korrigera med  $f(pm)$ . Om vi utgår från att rådande marktryck i sättpunkten är



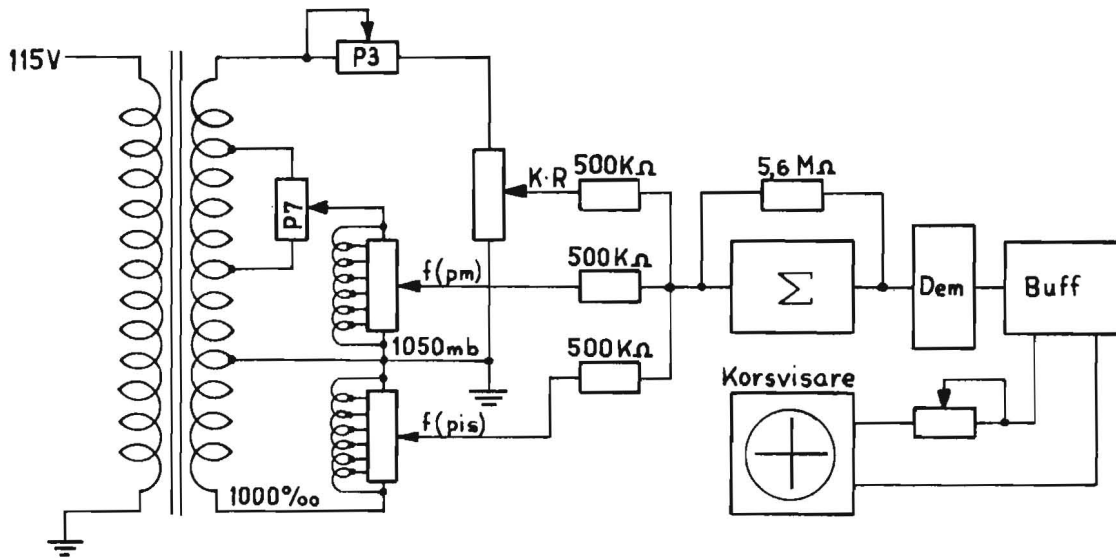


Bild 58. Principen för glidbaneberäkningen

1000 mb, blir höjden från luftdataenheten refererande till en negativ höjd motsvarande trycket  $1050 - 1000 = 50$  mb. Det är denna höjdskillnad man får justerad genom att vrida marktrycksinställaren till 1000 mb.  $f(p_m)$  matas nämligen med en spänning i motfas till  $f(p_{is})$ , och för att få spänning och höjd att överensstämja för de båda höjdinformatiönerna trimmas matningen till  $f(p_m)$  med P7.

Spänningen  $H = f(p_m)$  ger alltså en höjd refererad till sättpunkten. Om vi nu jämför

denna höjd med en beroende på avståndet R beräknad höjd  $K \cdot R$ , och genom summatorn bildar funktionen  $\Delta = K \cdot R - H$ , där K = konstant, kommer  $\Delta$  att betyda flygfelet i höjdlid från en idealbana, där K är lutningen.

$\Delta$  matas in på korsvisarens höjddel över en potentiometer på avståndsservot. Om felet i höjdlid är noll bekräftas ekvationen  $K \cdot R - H = 0$ , och flygplanet följer den med ledning av avståndet beräknade glidbanan. Beträffande noggrannheten i beräkningen ställs följande krav:

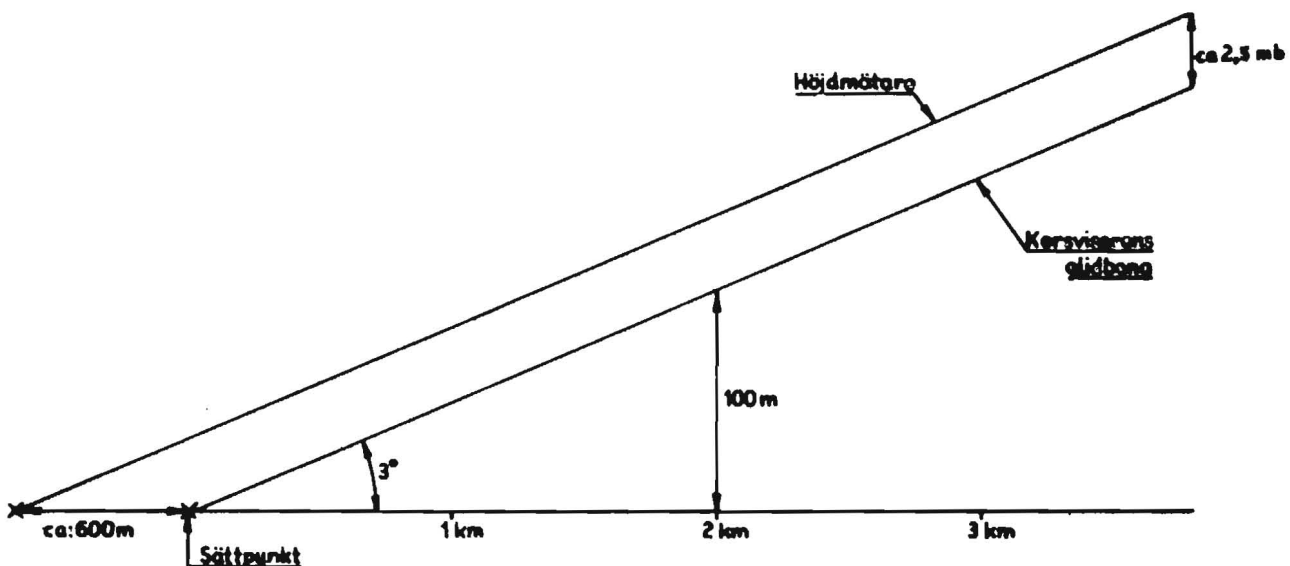


Bild 59. Platsfelskorrektion

För  $0 < H < 50$  m skall det kvadratiske medfelet i höjdberäkningen vid korrekt inställda pm- och pis-värden på givarnas axlar vara  $\leq 5$  m. Max tillåtet fel 7,5 m. För  $50 < H < 1500$  m skall det kvadratiske medfelet i höjdberäkningen vara  $\leq 10$  m. Max tillåtet fel 15 m.

Känsligheten är intrimmad så, att korsvisaren gör  $\pm 15$  mm utslag för  $\Delta = \pm 40$  m i sättpunkten och  $\Delta = \pm 240$  m  $\pm 20$  m på avståndet 30 km från sättpunkten. Nominell lutningsvinkel på glidbanan är  $3^\circ$ .

Eftersom pitotröret har begränsad längd påverkas det av den tryckvåg som bildas omkring flygplanets nos, vilket har till följd att de tryck som erhålls i pitotröret inte är korrekta utan har vad man kallar platsfel. Storleken av dessa fel är beroende av machtalet och höjden, och har empiriskt bestämts. Platsfelet är störst när  $M = 1,0$  d v s just vid passerandet av ljudvallen.

På grund av platsfelet får man medvetet snedtrimma f(pis). Platsfelets inverkan visas på bild 59.

## Ytterligare informationer till korsvisaren

I samtliga flygskeden utom i L levererar DS1 en konstant ström på sid- och höjddelens ingångar, som håller visarna utanför synfältet. I skedet L ansluts dessutom +28 V över ett förkopplingsmotstånd till korsvisaren. Den resulterande strömmen manövrerar en "flagga".

## Informationer till PN-507/A instrument

PN-507/A ansluts beroende på flygskedet till olika avståndsinformationer. Omkopplingen

för dessa informationer ligger i servoenheten, men signalerna passerar i övrigt obearbetade. Se avsnittet Reläomkopplingar.

Skedena A1, A2, M. Instrumentet erhåller marköverfört målavstånd.

Skedet S. Instrumentet erhåller radaruppmätt målavstånd.

Skedena N1, N2, L. Instrumentet erhåller navigeringsavstånd.

## Reläomkopplingar

De skedesberoende omkopplingarna i DS1 ombesörjs av fem reläer, som styrs från flygskedesindikatorn. Varje relä har fyra växlingsgrupper. På bild 60 har med ett kryss markerats i vilka flygskeden reläerna är tillslagna.

### Relät L i förstärkaren

Grupp 1. I strömlöst tillstånd ansluter relät parkeringsspänning till avståndsservot. I tillslaget läge ansluts avstånd från PN-507/A.

Grupp 2. I tillslaget läge ansluts spänning till korsvisarens flagga.

Grupp 3 och 4. Används ej.

### Relät M i förstärkaren

Grupp 1, 2 och 3. I tillslaget läge bryter relät  $3 \times 115/200$  V, 400 Hz.

Grupp 4. I tillslaget läge bryter relät +28 V.

### Relät L i servoenheten

Grupp 1 och 2. I strömlöst tillstånd ansluts parkeringssignal till korsvisarens höjddel så, att höjdvizaren förs utom synfältet. I tillslaget läge ansluts korsvisarens höjddkanal till utgången på buffert höjd.

Grupp 3 och 4. I strömlöst tillstånd ansluts parkeringssignal till korsvisarens siddel så, att sidvisaren förs utom synfältet. I tillslaget läge ansluts korsvisarens sidkanal till utgången på buffert sida.

Relät M i servoenheten

Grupp 1 och 2. I strömlöst tillstånd ansluts marköverfört målavstånd till PN-507/A avståndsinstrument. I tillslaget läge ansluts in-

strumentet till PS-02/A och matas med radaruppmätt avstånd.

Grupp 3 och 4. Används ej.

Relät N i servoenheten

Grupp 1 och 2. I tillslaget läge ansluts navigeringsavstånd till PN-507/A avståndsinstrument.

Grupp 3 och 4. Används ej.

Flygskeden	Förstärkare		Servoenhet		
	Relä L	Relä M	Relä L	Relä M	Relä N
FRÄN		X			
FÖRV.					
ANFL I					
ANFL II					
MÅLSP.					
STRID				X	
NAV 300					X
NAV 30					X
LAND	X		X		X

Bild 60. Relätablå