

Fördröjningsenheten

Allmänt

Fördröjningsenheten består av (se kretsschema bilaga 19):

- Sändare och mottagarpoler
- Fördröjningsledning
- Drivsteg
- Förstärkare och generator för 1-puls
- Förstärkare och generator för 2-puls
- Förstärkare och generator för 3-puls
- Stegomkopplare

Pulserna från spolarna används för trigging av 1-, 2- och 3-pulsgeneratorerna. Förstärkarna har här fått benämningarna 1-, 2- och 3-puls. Egentligen bildas dock dessa pulser först i de efterföljande generatorerna.

Fördröjningsenheten (se bild 107) tar emot pulser från 0-pulsgeneratorn i pulsenhet 1 och lämnar efter viss fördröjning grindpulser för sändarmodulering och för sammanlagring. Fördröjningstiderna väljs med manöverlådan. Stegomkopplarna ställer härvid in sig så, att de spolar som ger önskad fördröjning blir kopplade till förstärkarna.

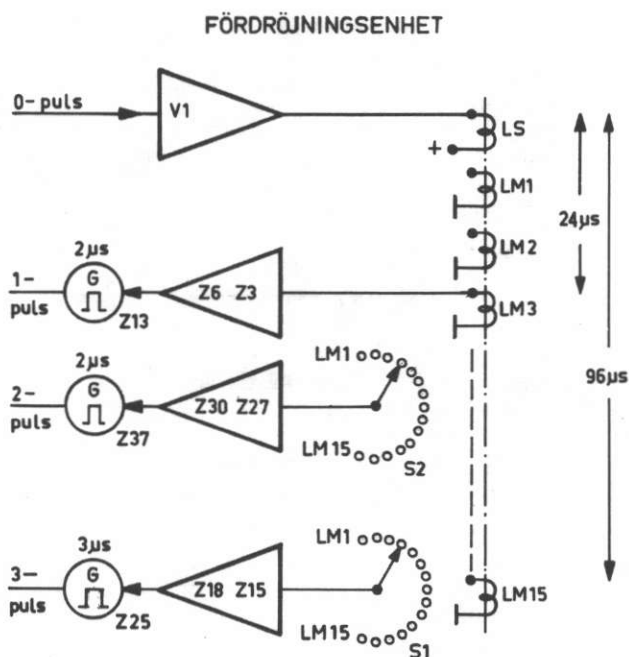


Bild 107. Fördröjningsenhetens blockschema

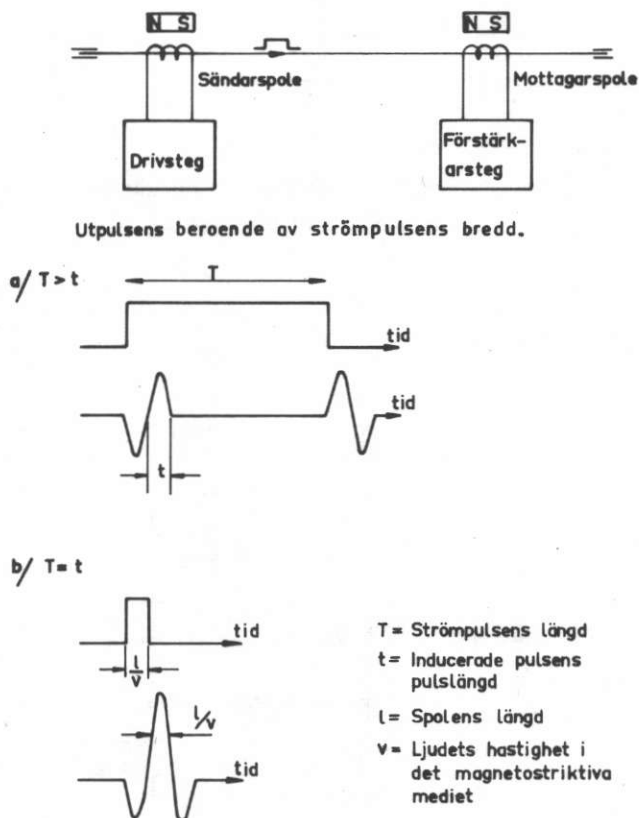


Bild 108. Principen för fördröjningsledningens funktion

Sändar- och mottagarspolarna

På en platta i fördröjningsenheten finns 16 spolhus utplacerade. I varje spolhus finns en spole och en permanentmagnet, vilken ger upphov till ett magnetiskt fält genom spolen. Den spole som används för att aktivera fördröjningsledningen kallas sändarspole, och de andra 15 mottagarspoler. Sändarspolen är alltid inkopplad, medan däremot endast 3 mottagarspoler är inkopplade. Spolhusen är vända så, att det statiska magnetfältet mellan två närliggande spolar motverkas.

Fördröjningsledningen

Fördröjningen av pulserna sker i fördröjningsledningen. Denna är av magnetostriktivt material och utnyttjar den magnetostriktiva effekten och ljudvågornas fortplantningshastighet i ledningen.

Med magnetostriktiv effekt menas den längdförändring som uppstår i ett material när det påverkas av ett magnetfält. Även det omvända förhållandet gäller, dvs att materialets magnetiska egenskaper ändras när det utsätts för mekanisk påkänning.

Fördröjningsledningen består av ca 100 tunna trådar av en järnnickellegering inneslutna i ett rör av teflon. Ledningen är dragen genom alla spolarna.

En strömpuls genom sändarspolen förändrar det magnetiska fältet i spolen och därmed även i den del av fördröjningsledningen som befinner sig i spolen. Ledningsdelens längd förändras och ändringen vandrar som en vågrörelse i ledningen. Denna vågrörelse har samma karaktär som en vanlig ljudvåg och går med ljudets hastighet. Vågen vandrar ca 27 mm på 6 μ s (se bild 108). Spolarna är placerade så, att mottagarspolarnas utpuls är fördröjda multiplar av 6 μ s i förhållande till strömpulsens i sändarspolen, se bild 109 på nästa sida.

Permanentmagneten i en mottagarspole driver magnetiskt flöde genom en magnetisk krets, var i den del av ledningen som befinner sig i spolen ingår. När längdförändringsvågen når spolen förändras reluktansen i kretsen och därmed även flödet. Flödesförändringen ger upphov till en spänning i spolen. Vågfronten ger en spänningspuls när den passerar in i spolen och en puls med motsatt polaritet, när den går ut ur spolen. Även vågens bakkant ger en puls vid in- och en vid utgång. Om vågens och spolens längd avpassas efter varandra så, att vågens framkant lämnar spolen samtidigt som bakkanten kommer in i spolen samverkar

de och ger den största utpuls. Efter pulsen, när spänningen återgår till utgångsnivån, får man en översväng på grund av spolinduktansen. Översvängningen dämpas av ett dämpmotstånd över spolen. Den skulle annars kunna trigga pulsgeneratoren.

Den mekaniska vågen dämpas under sin väg genom fördröjningsledningen, varför de sista spolarna ger lägre utspänning än de som är nära sändarspolen. Dämpningen är ca 12 dB/m.

Fördröjningsledningen är i båda ändarna inklämd på ett sådant sätt att de enskilda trådarna deformeras. Varje sådan deformation reflekterar vågen och genom att reflexionerna inte sammanfaller i tid blir vågen praktiskt taget helt dämpad.

Det är av vikt att en monterad och trimmad ledning hålls väl skyddad. Icke önskvärda reflexioner och en med temperaturen starkt beroende dämpning av pulsamplituden, kan erhållas om fördröjningsledningen utsätts för mekanisk åverkan. Om den mekaniska vågen inte går igenom en mottagarspole samtidigt i alla tråderna erhålls en minskad amplitud hos den inducerade pulsen. Detta förekommer där ledningen är krökt.

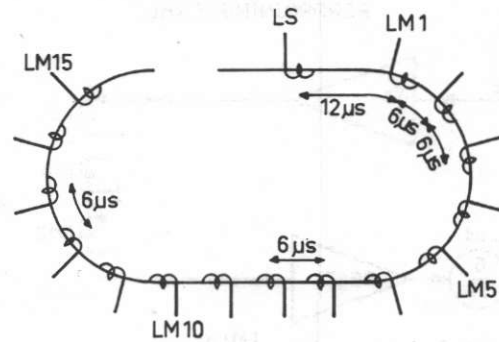
Drivsteget

Drivsteget består av röret V1 (se bilaga 19). Rörrets båda halvor är parallellkopplade. Anodströmmen går igenom sändarspolen från +250 V. I vila är röret svagt ledande genom att katoden hålls på +9,5 V av zenerdioden Z1 och katodmotståndet R2. Styrgallret är genom gallerlätta stomanslutet. Steget drivs från 0-pulsgeneratorn (i pulsenhet 1), som har lågohmig utgång. När en puls kommer in på styrgallret går en stor ström genom röret och sändarspolen. Strömmen begränsas av katodmotståndet till tillåtet värde för röret.

Förstärkaren och generatoren för 1-puls

Förstärkaren för 1-puls är en tvåstegs transistorförstärkare (Z3, Z6) med integrerande motkoppling (se bild 110). Den integrerande motkopplingen innebär att förstärkningen är stor, när derivatan (spänningsändringen per tidsenhet) hos den inkommande pulsens framkant är stor. Förstärkaren är genom en diffkrets kopplad till efterföljande 1-pulsgenerator (Z13).

Förstärkaren har stabiliserad arbetspunkt (se bild 111). Transistorn Z3 har basen kopplad genom motståndet R7 och spolen LM3 till stommen. Kollektorn är likspänningskopplad till Z6, vars emitter har en fast förspänning på ca 0,8 V (lika med framspänningsfallet hos dioden Z2, se bilaga 19). Från Z6 kollektor går en



Avståndet LS-LM1 = 12 μs; Avståndet mellan övriga spolar 6 μs.

Bild 109. Avstånd mellan spolarna i fördröjningsledningen

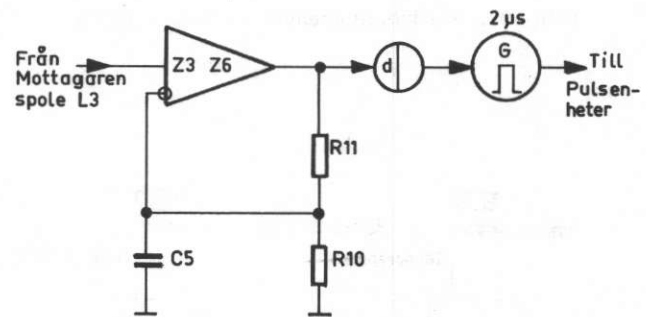


Bild 110. Funktionsprincipen för förstärkaren och generatoren för 1-puls

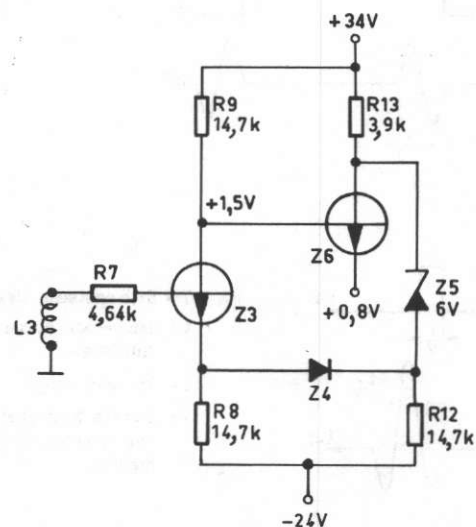


Bild 111. Förenklat kretsschema över 1-pulsförstärkarens likspänningskoppling

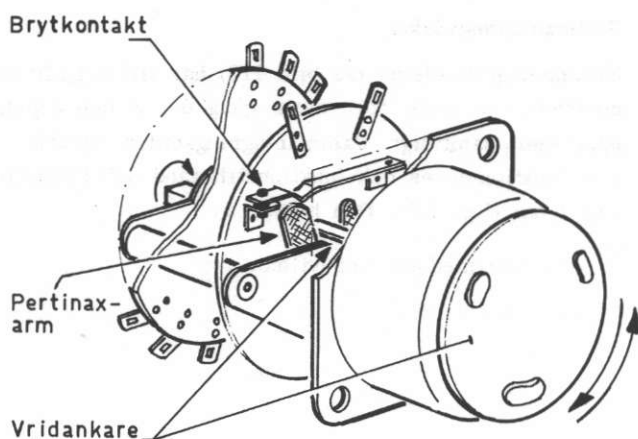


Bild 112. Omkopplare (S1, S2) med stegmotor (Ledexrelä)

spänningsdelare till spänningen -24 V . Likspänningsmotkopplingen erhålls genom zenerdioden Z5 och dioden Z4 till Z3 emitter. Z3 kollektorspänning kommer därigenom att stabilisera sig på $+1,5\text{ V}$ nivå.

Om Z3 kollektorspänning tenderar att öka av någon anledning, t ex strömförstärkningsminskning, ökar utstyrningen av Z6, vilket medför att Z6 kollektorspänning sjunker och därmed även Z3 emitterspänning. Z3 bas och kollektorström ökar då och tendensen till ökning av Z3 kollektorspänning motverkas.

Pulser, som erhålls från L3, är positiva och fasvänds i Z3 och Z6, så att även utgångspulsen blir positiv. Motkopplingen från Z6 kollektor till Z3 emitter är nästan maximal efter $1\ \mu\text{s}$, men endast upp till $1/10$ inom $0,1\ \mu\text{s}$. Detta innebär att förstärkningen är stor för den branta framkanten hos pulsen från spolen. För reflexioner och andra störningar som är flackare än inpulsen, kommer förstärkningen att vara mindre. Innan den positiva inpulsen nått sitt toppvärde blir Z6 strypt. Z6 kollektorspänning stiger då snabbt och strömmen genom Z4 upphör. Utpulsen begränsas till en amplitud av ca 18 V (spänningsdelning R13, Z5, R12).

Utpulsen kopplas genom diffkretsen C7, R14 till kopplingspunkten mellan dioderna Z7 och Z8. Dioden Z7 drar ström i vila. När utpulsens ström upphör strömmen genom Z7 och över Z8 triggas 1-pulsgeneratorn, som är en blockeringsoscillator. Utpulsens längd är ca $2\ \mu\text{s}$ och amplituden är ca 30 V .

1-pulsens används endast i funktionsläge LANDN, och då för att alstra en puls i frågepulsgruppen. Pulsens är fördröjd $24\ \mu\text{s}$ i förhållande till 0-pulsens. Blockeringsoscillatorn har samma principutförande och kompenseringsomställning som 0-pulsgeneratorn (se sidan 70).

Förstärkaren och generatoren för 2-puls

Förstärkaren för 2-puls är kopplad som förstärkaren för 1-puls och består av transistorerna Z27 och Z30 med tillhörande kopplingselement. 2-pulsgeneratorn har samma utförande som 1-pulsgeneratorn. Förstärkarinngången, basen på Z27, kan genom R33 och omkopplaren S2 kopplas till vilken som helst av spolarna LM1 till LM15.

En stegomkopplare (S2 eller S1) består av ett spolhus, överföringsmekanism och tre omkopplardäck (se bild 112). Spolhuset innehåller en magnetlindning och ett vridankare. Överföringsmekanismen består bl a av en axel, som överför rörelse till omkopplardäcken från ankaret med tandhjul. Mekanismen har även en pertinaxarm, som påverkar en brytkontakt, samt en retur fjäder för ankaret.

Ett av omkopplardäcken kopplar någon av spolarna till 2- (eller 3-puls) förstärkaren. De två andra däcken används för manövrering, som sker över fem ledningar från manöverlådan. Från manöverdäcken matas spänningen i serie med en brytkontakt till magnetlindningen.

När strömmen sluts genom magnetlindningen vrids pertinaxarmen ankaret till ett ändläge där brytkontakten påverkas och strömmen bryts, varvid retur fjädern vrids tillbaka ankaret. När ankaret kommer tillbaka till utgångsläget sluts strömkretsen åter och förloppet upprepas tills manöverdäcken intagit ett sådant läge, att strömkretsen förblir bruten.

Omkopplaren kommer således att vridas i endast en riktning.

Spänningen -24 V från manöverlådan kommer in på några av de ledningar som är anslutna till P1:20 - P1:24. Vilka ledningar som är spänningsförande bestäms av väljarnas inställning på manöverlådan.

För varje använd kombination av spänningsförande ledningar blir strömkretsen bruten vid ett visst läge hos omkopplaren som stannar i detta läge. (Beträffande kodinställning se sidan 101).

2-pulsens används för att ge A2-pulsens rätt läge i frågepulsgruppen samt vid dekodering av A2-pulsens i fyrrarnas adresspulsgrupp. Som tidigare nämnts, är användandet av samma spolar för kodning och dekodering skälet till att PN-594/A och navigeringsfyrrarnas adresspulsgupper är spegelvända.

Förstärkaren och generatoren för 3-puls

Förstärkaren är identiskt lik förstärkaren för 2-puls

och består av transistorerna Z15 och Z18. Även puls-generatorn (Z25) är av samma utförande med ett undantag, den skiljer sig från 1-puls och 2-pulsgeneratorn genom att gångtiden är ca $3 \mu\text{s}$ (emitterns motkopplingsresistans R43 här är 162 ohm).

3-pulsen används för att ge A3-pulsen rätt läge i frågepulsgruppen och vid dekodering av A1-pulsen i fyrrarnas adresspulsgrupp.

Sammanlagringsdelen

Sammanlagringsdelen (se bild 113) har till uppgift att generera en puls för varje gång 0-, 2- och 3-puls uppträder samtidigt. Sammanlagringsdelen utnyttjas i alla funktionslägen och funktionstillstånd och fungerar lika i samtliga fall. Den består av

- en grind med tre och-villkor
- en pulsgenerator