

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 762122 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 762122

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H03F

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 23.07.1976

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 23.07.1976

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 01.03.1977

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

28.08.1975 SE 7509550

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • OY L M Ericsson AB, Kyrkslätt, 02420 Jorvas, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Carlsson, Rolf Christer, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Etukytetty vahvistin

Framkopplad förstärkare

Oy L M Ericsson Ab, 02420 Jorvas

Framkopplad förstärkare - Etukytetty vahvistin

Uppfinningen avser en framkopplad förstärkare innefattande en ingång och en utgång anordnade att mottaga bredbandiga signaler respektive att avgiva linjärt förstärkt version av dessa, två parallella överföringsvägar anordnade mellan ingången och utgången hos den framkopplade förstärkaren, varvid den ena överföringsvägen innefattar en kaskadkoppling av en signalförstärkare och ett fördröjningsnät och den andra överföringsvägen innefattar en felförstärkare, en felextraherande krets som innefattar en riktningskopplare hos vilken en ingångssida har ett första par av konjugerade första och andra portar och är ansluten dels till ingången hos den framkopplade förstärkaren och dels till en utgång hos signalförstärkaren och en utgångssida har ett andra par av konjugerade tredje och fjärde portar varav den fjärde porten är ansluten till en ingång hos felförstärkaren, och en felinjicerande krets som har en första och andra ingång anslutna till en utgång hos fördröjningsnätet respektive till en utgång hos felförstärkaren och en utgång anslutna till utgången hos den framkopplade förstärkaren.

En framkopplad förstärkare av ovan definierat slag beskrives i den svenska patentskriften 71.02055-6. Denna kända framkopplade förstärkare erfordrar förutom nämnda fördröjningsnät ytterligare ett fördröjningsnät

vilket senare är kaskadkopplat med felförstärkaren. Fördröjningsnäten är kostnads- och utrymmeskrävande till följd av att de signaler som de skall fördröja är bredbandiga. Dessutom bör deras fasvridning kunna varieras. En närmare beskrivning av de tekniska problemställningarna ges i Bell System Technical Journal, Vol. 47, pp. 651-722, May-June 1968 och Vol. 50, pp. 2879-2916, Nov. 1971.

Ändamålet med uppfinningen är att åstadkomma en framkopplad förstärkare som i likhet med den kända framkopplade förstärkaren ger en linjä förstärkning av bredbandiga signaler men som skiljer sig däri att den uppnår detta med hjälp av endast ett fördröjningsnät.

Uppfinningen vars kännetecken framgår av efterföljande patentkrav skall nu närmare beskrivas under hänvisning till bifogad ritning som visar en framkopplad förstärkare i en föredragen utföringsform enligt uppfinningen.

Ritningen visar en framkopplad förstärkare som har en ingång 1 och en utgång 2 anordnade att mottaga bredbandiga signaler respektive att avgiva en linjärt förstärkt version av dessa. Två parallella överföringsvägar är anordnade mellan ingången 1 och utgången 2, varvid den ena överföringsvägen innehåller en kaskadkoppling av en signalförstärkare 3 och ett fördröjningsnät 4 och den andra överföringsvägen innehåller en felförstärkare 5. I den framkopplade förstärkaren ingår vidare en felextraherande krets som innefattar en riktningskopplare 6 hos vilken en ingångssida har ett första par av konjugerade första och andra portar och är ansluten dels till ingången 1 hos den framkopplade förstärkaren och dels till en utgång hos signalförstärkaren 3 och en utgångssida har ett andra par av konjugerade tredje och fjärde portar varav den fjärde porten är ansluten till en ingång hos felförstärkaren 5, och en felinjicerande krets som enligt exemplet utgöres av en riktningskopplare 7 som har en första och andra port i ett första par av konjugerade portar anslutna till utgången hos fördröjningsnätet 4 respektive till utgången hos felförstärkaren 5 och den tredje och fjärde port i ett andra par av konjugerade portar anslutna till utgången 2 hos den framkopplade förstärkaren respektive resistivt ansluten till jord via ett motstånd 8.

Enligt uppfinningen kännetecknas den felextraherande kretsen därav att den har den tredje porten hos riktningskopplaren 6 ansluten till en ingång hos signalförstärkaren 3 och därjämte innefattar en summeringskrets som har en första och andra ingång anslutna till ingången 1 hos den framkopplade förstärkaren respektive till utgången hos signalförstärkaren 3 och en utgång ansluten till den andra porten hos riktningskopplaren 6 och anordnad att avgiva en differenssignal till denna, varvid en felkomponent som alstras av signalförstärkaren 3 och uppträder på utgången av denna adderas till en linjärt förstärkt signalkomponent er-

håller på den tredje och fjärde porten hos riktningskopplaren 6 subtraherad från signalkomponenten. Detta förhållande möjliggör en utbalansering av felkomponenten i riktningskopplaren 7 efter en lämplig förstärkning i felförstärkaren 5 och fördröjning i fördröjningsnätet 4. De två riktningskopplarna 6 och 7 isolerar effektivt de två överföringsvägarna från varandra vid ingångarna till förstärkarna 3 och 5 respektive vid utgångarna från fördröjningsnätet 4 och förstärkaren 5. Till följd av att den framkopplade förstärkaren är anordnad att förstärka bredbandiga signaler är i synnerhet den isolation mellan de två överföringsvägarna som riktningskopplaren 6 åstadkommer väsentlig för att förhindra att reflektionsfenomen uppträder och förrycker utbalanseringen av felkomponenten.

Utbalanseringen av felkomponenten är beroende av att felförstärkaren 5 introducerar endast en försumbar distorsion. I detta avseende är felförstärkaren 5 avsevärt mera kritisk än signalförstärkaren 3. Följaktligen är det fördelaktigt om transmissionskoefficienten S_{24} mellan den andra och fjärde porten i riktningskopplaren 6 väljes nära värdet ett trots att kopplingskoefficienten S_{23} mellan den andra och tredje porten i samma riktningskopplare 6 då blir liten enligt sambandet $|S_{23}|^2 + |S_{24}|^2 = 1$ med påföljd att en ökad signalförstärkning erfordras i signalförstärkaren 3.

Den omnämnda summeringskretsen är inte särskilt kritisk beträffande isolationen mellan dess ingångar och i den föredragna utföringsformen enligt uppfinningen utgöres den av en transformator 9 vilken har en primärsida ansluten till ingången 1 hos den framkopplade förstärkaren och en sekundärsida med en första ände ansluten till den andra porten hos riktningskopplaren 6 och ett dämpnät 10 via vilket en andra ände hos sekundärsidan av transformatorn 9 är ansluten till utgången hos signalförstärkaren 3. Den första porten hos riktningskopplaren 6 är härvid resistivt ansluten till jord via ett motstånd 11. Dämpnätet 10 kan innefatta reaktiva element för att ge den framkopplade förstärkaren en önskad frekvensgång, varvid felförstärkaren 5 skall på lämpligt sätt ges en motsvarande frekvensgång för att säkerställa utbalanseringen av en felkomponent alstrad av signalförstärkaren 3.

I den framkopplade förstärkaren enligt uppfinningen har fördröjningsnätet 4 ändamålet att fördröja överföringen till den första porten hos riktningskopplaren 7 av en felkomponent alstrad av signalförstärkaren 3 och uppträdande på dennas utgång adderad till en linjärt förstärkt signalkomponent så att den koinciderar i tiden med samma felkomponent subtraherad från signalkomponenten och överförd till den andra porten hos riktningskopplaren 7 via dämpnätet 10, transformatorn 9, riktningskopplaren 6 och felförstärkaren 5. För att åstadkomma en noggrann koincidens är fördröjningsnätet 4 lämpligen försett med en variabel fasvridare.

Riktningskopplaren 7 summerar på sin tredje port signalkomponenterna i de två överföringsvägarna, varvid en felkomponent alstrad av signalförstärkaren 3 utbalanseras. En del av signaleffekten överföres via riktningskopplarens 7 fjärde port till motståndet 8 där den förloras i form av värme. Det är därför lämpligt om kopplingskoefficienten S_{14} mellan den första och fjärde porten i riktningskopplaren 7 är liten, varvid dock kopplingskoefficienten S_{23} likaledes blir liten med påföljd att en ökad förstärkning erfordras i felförstärkaren 5 vilket medför en större kostnad för denna. Givetvis kan riktningskopplaren 7 ersättas med en summeringskrets i form av en transformator av samma slag som transformatorn 9 för att erhålla en låg effektförlust vilken fördel då vinnes till priset av en sämre isolation mellan utgångarna från fördröjningsnätet 4 och felförstärkaren 5. En detaljerad diskussion av dessa problem ges t.ex. i den engelska patentskriften 1 302 605.

Patentkrav:

Framkopplad förstärkare innefattande en ingång och en utgång anordnade att mottaga bredbandiga signaler respektive att avgiva en linjärt förstärkt version av dessa, två parallella överföringsvägar anordnade mellan ingången och utgången hos den framkopplade förstärkaren, varvid den ena överföringsvägen innefattar en kaskadkoppling av en signalförstärkare och ett fördröjningsnät och den andra överföringsvägen innefattar en felförstärkare, en felextraherande krets som innefattar en riktningskopplare hos vilken en ingångssida har ett första par av konjugerade första och andra portar och är ansluten dels till ingången hos den framkopplade förstärkaren och dels till en utgång hos signalförstärkaren och en utgångssida har ett andra par av konjugerade tredje och fjärde portar varav den fjärde porten är ansluten till en ingång hos felförstärkaren, och en felinjicerande krets som har en första och andra ingång anslutna till en utgång hos fördröjningsnätet respektive till en utgång hos felförstärkaren och en utgång ansluten till utgången hos den framkopplade förstärkaren, k ä n n e t e c k n a d därav, att den felextraherande kretsen har den tredje porten hos riktningskopplaren (6) ansluten till en ingång hos signalförstärkaren (3) och därjämte innefattar en summeringskrets (9) som har en första och andra ingång ansluten till ingången (1) hos den framkopplade förstärkaren respektive till utgången hos signalförstärkaren och en utgång ansluten till den andra porten hos riktningskopplaren.

Patenttivaatimus:

Eteen kytketty vahvistin, joka käsittää syötön ja ulostulon, jotka on sovitettu vastaanottamaan laajakaistaisia signaaleja ja antamaan näistä lineaarisesti vahvistettu toisinto, kaksi rinnakkaista siirtotietä, jotka on sovitettu eteen kytketyn vahvistimen syötön ja ulostulon väliin, jolloin toinen siirtotie käsittää signaalinvahvistimen kaskadikytkennän ja viiveverkon ja toinen siirtotie käsittää virheenvahvistimen, virheenerotuspiirin, joka käsittää kääntökytkimen, jonka syöttöpuolella on ensimmäinen pari konjugoituja ensimmäisiä ja toisia veräjiä ja jonka syöttöpuoli on liitetty osaksi eteen kytketyn vahvistimen syöttöön ja osaksi signaalinvahvistimen ulostuloon ja jonka ulostulopuolella on toinen pari konjugoituja kolmansia ja neljänsiä veräjiä, joista neljäs veräjä on liitetty virheenvahvistimen syöttöön, ja virheensyöttöpiirin, jonka ensimmäinen ja toinen syöttö on liitetty viiveverkon ulostuloon ja virheenvahvistimen ulostuloon ja jonka ulostulo on liitetty eteen kytketyn vahvistimen ulostuloon, t u n n e t t u siitä, että virheenerotuspiirissä kääntökytkimen (6) kolmas veräjä on liitetty signaalinvahvistimen (3) syöttöön ja että se lisäksi käsittää summauspiirin (9), jonka ensimmäinen ja toinen syöttö on liitetty eteen kytketyn vahvistimen syöttöön (1) ja signaalinvahvistimen ulostuloon ja jonka ulostulo on liitetty kääntökytkimen toiseen veräjään.

