

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningskrift nr. 128463

Int. Cl. G 01 r 23/02 Kl. 21e-23/02
G 01 p 3/48 42 o-13/10

Patentsøknad nr. 3437/68 Inngitt 4.9.1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 21.3.1969

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 19.11.1973

Prioritet begjært fra: 20.9.1967 Sverige,
nr. 12947/67

JUNGNER INSTRUMENT AB,
Box 14035, 104 40 Stockholm, Sverige.

Oppfinner: Gunnar Axel Kihlberg, Ekorrvägen 4,
Sollentuna, Sverige.

Fullmektig: Siv.ing. Rolf Larsen.

Fremgangsmåte og anordning for retnings-
følsom turtallsmåling.

Denne oppfinnelse angår en fremgangsmåte og anordning for retningsfølsom turtallsmåling, hvor en tachometergenerator i form av en reseolver genererer en vekselspanning med frekvens f_1 som er lik den algebraiske sum av to ledd, av hvilke det ene inneholder en referansefrekvens f_0 og det annet inneholder en frekvens f_{rot} , som svarer til det turtall som skal måles.

For bestemmelse av frekvensen av et elektrisk signal finnes det et antall forskjellige kjente fremgangsmåter. For de fleste av disse gjelder det imidlertid at den oppnåelige målenøyaktighet er forholdsvis moderat, såfremt det ikke anvendes ytterst kompliserte og dermed kostbare utstyr.

128463

Det er i og for seg kjent, bl.a. fra tysk patentskrift 895.625 å måle en frekvens ved hjelp av pulser med konstant amplitude og konstant varighet, hvorved likeledes en referansefrekvens holdes konstant under målingen. Antall pulser pr. tidsenhet er derved proporsjonalt med det undersøkte signals frekvens og antallet av spenningspulsene blir et mål på denne frekvens.

De nye og særegne trekk ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen består i at resolveren mates med en vekselspanning av en frekvens som er direkte proporsjonal med referansefrekvensen f_0 , og den av resolveren avgitte vekselspanning omdannes til et pulstog i hvilket hver puls har en varighet som er omvendt proporsjonal med frekvensen f_1 og har en repetisjonsfrekvens lik $\frac{f_1}{2}$, hvorefter dette pulstog tilføres en hukommelseskrets som samtidig mates med en referansespenning med frekvensen f_0 , samt at hukommelseskretsen frembringer pulser hvis varighet er et heltalls-multiplum av referansespenningens periode og bestemmes av tidssambandet mellom pulsene i pulstoget og pulsene i referansespenningen, idet utgangspulsene fra hukommelseskretsen tildels føres til en første portkrets av enten/eller-typen og tildels faseforskyves med et tidsintervall lik $\frac{1}{f_0}$ og derefter føres til den første portkrets hvis utgangssignal føres til en likespenningsmatet annen portkrets, som påtrykkes en likespenning som er symmetrisk med hensyn til jordpotensialet, hvorved den annen portkrets frembringer en firkantspanning med en likespenningsmiddelverdi av formen $C \cdot \frac{f_{\text{rot}}}{f_0}$, hvor C er en konstant hvis polaritet avhenger av rotasjonsretningen av resolveren.

Oppfinnelsen angår videre en anordning for utførelse av ovennevnte fremgangsmåte. De nye og særegne trekk ved anordningen ifølge oppfinnelsen er angitt i patentkrav 2.

Oppfinnelsen skal nedenfor beskrives nærmere under henvisning til vedlagte tegning, på hvilken

figur 1 viser et prinsipielt blokkskjema over en anordning for bestemmelse av frekvensen av et elektrisk signal, hvilken anordning imidlertid ikke er gjenstand for oppfinnelsen,

- figur 2 viser et diagram over forskjellige i anordningen på fig. 1 opptredende signaler som funksjon av tiden,
- figur 3 viser et blokkskjema over en anordning ifølge oppfinnelsen beregnet for retningsfølsom turtallsmåling, og
- figur 4 viser et diagram over i anordningen på fig. 3 opptredende signaler som funksjon av tiden.

På fig. 1 betegnes med tallet 1 en referansesignalgenerator som frembringer en vekselspanning med nøyaktig fastlagt frekvens f_0 og mater en pulsformende krets 2, som avgir et utgangssignal i form av pulser med en repetisjonsfrekvens f_0 og en pulsbredde eller -varighet som er omvendt proporsjonal med den nevnte frekvens. Disse pulser føres til den ene inngang på en velgekrets 3, hvis annen inngang tilføres styrepulser fra en pulsformende krets 4, som ved sin inngang gjennom en klemme a mates med det signal hvis frekvens skal bestemmes. Utgangen av velgekretsen 3 er koblet til styreinngangen på en portkrets 5, hvis annen inngang gjennom to klemmer b_1 og b_2 mates med en likespenning av konstant og nøyaktig bestemt størrelse. Utgangen av portkretsen 5 er gjennom to klemmer c_1 og c_2 koblet til inngangen av en middelve-di-dannende krets 6, hvis utgang er forbundet med klemmene d_1 og d_2 .

Arbeidsmåten av den ovenfor beskrevne anordning skal nedenfor forklares nærmere under henvisning til fig. 2, på hvilken F_1 betegner utgangssignalet fra kretsen 2, F_2 utgangssignalet fra kretsen 4, F_3 utgangssignalet fra velgekretsen 3 og F_4 utgangssignalet fra portkretsen 5. Den pulsformende krets 2 er slik utført at den - når den fra referansespenningsskilden 1 mates med en vekselspanning av frekvensen f_0 - avgir et pulstog med repetisjonsfrekvens f_0 og pulsvarighet $\frac{1}{k \cdot f_0}$, hvor k er en konstant større enn eller lik

1. På fig. 2 er det antatt at k er lik 2. Den til anordningens inngangsklemme a koblede, pulsformende krets 4 tjener til å avlede et pulstog fra det til den nevnte klemme a førte signal, hvis frekvens skal bestemmes, hvilket pulstog har en repetisjonsfrekvens som er proporsjonal med det undersøkte signals frekvens f . I eksempelet ifølge fig. 2 er det for enkelhets skyld antatt at pulsrepetisjonsfrekvensen er lik f , og at pulsvarigheten er meget liten. Det av disse pulser bestående utgangssignal fra kretsen 4 påvirker velgekretsen 3 på slik måte at denne til portkretsen 5 slipper gjen-

128463

4

nom den første puls i signal F_1 som opptrer etter en puls i signal F_2 . Utgangssignalet fra velgekretsen 3 kommer derved til å få den på fig. 2 med F_3 betegnede form.

I forbindelse med dette skal bemerkes at en forutsetning for at hver puls i signalet F_2 skal bevirke overføring av en puls fra signalet F_1 til signalet F_3 , er at pulsrepetisjons-frekvensen for signalet F_2 er mindre enn pulsrepetisjons-frekvensen for signalet F_1 .

Utgangssignalet F_3 fra velgekretsen 3 tilføres - som tidligere nevnt - styreinngangen på en portkrets 5 som er slik utført at den - når dens matningsinngang gjennom klemmene b_1 og b_2 tilføres en spenning E - ved sin til klemmene c_1 og c_2 koblete utgang avgir et utgangssignal F_4 i form av en serie pulser som i tid helt sammenfaller med pulsene i signal F_3 og har en amplitude $= E$. Utgangssignalet F_4 fra portkretsen 5 omdannes i den middelverdidannende krets 6 til en konstant likespenning E_m med en amplitude svarende til middelverdien av signalet F_4 . Spenningen E_m er på fig. 2 inntegnet streket.

Den på fig. 3 viste anordning omfatter i likhet med anordningen på fig. 2 en referansespenningsskilde 1 og en fra denne matet pulsformende krets 2 samt en portkrets 5 og en middelverdikrets 6, mens kretsene 3 og 4 på fig. 1 ved anordningen på fig. 3 er erstattet av kretsene 10, 11, 12 henholdsvis 8 og 9. Foruten de nevnte kretser finnes i den på fig. 3 viste anordning en tachogenerator betegnet med tallet 7, hvilken tachogenerator antas å være koblet til en aksel eller lignende, hvis turtall ønskes bestemt. Videre finnes en mellom referansespenningsskilden 1 og tachogeneratoren innkoblet frekvensdividerende krets 13.

Tachogeneratoren 7 dannes av en resolver som mates fra kretsen 13 med en vekselspenning av frekvens $\frac{f_0}{2}$, hvor f_0 betegner frekvensen av utgangssignalet fra referansespenningsskilden 1, og avgir derved et utgangssignal F_{10} i form av en vekselspenning med frekvensen $f_1 = \frac{f_0}{2} + n \cdot f_{\text{rot}}$, hvor n betegner antall polpar i resolveren og f_{rot} dennes rotasjonshastighet. Utgangssignalet fra resolveren mates til inngangen av kretsen 8, som gjennom forsterkning og klip-

ning av den nevnte spenning avstedkommer et utgangssignal F_{11} i form av en firkantpuls med frekvensen f_1 . Dette signal mates til triggerinngangen på den som hukommelsesvippe utformede krets 9, som avgir et utgangssignal F_{12} i form av positive pulser med frekvens $\frac{f_1}{2}$ og varighet $\frac{1}{f_1}$. Disse pulser mates til børverdi-inngangen av kretsen 10, som i likhet med kretsen 9 dannes av en hukommelsesvippe, og hvis triggerinngang påtrykkes en av den pulsformende krets 2 frembragt firkantpuls eller -bølge F_{13} med frekvens f_0 . Kretsen 10 avgir ved sin utgang et utgangssignal F_{14} i form av $\frac{f_1}{2}$ -pulser pr. sekund, hvilke pulser med hensyn til sin fremkant er synkronisert med positive nullgjennomganger i utgangssignalet F_{13} fra kretsen 2 og har en varighet svarende til periodetiden $\frac{1}{f_0}$ for signalet F_{13} henholdsvis et helt multiplum av denne tid. Utgangssignalet F_{14} fra kretsen 10 påtrykkes en børverdi-inngang på kretsen 11, som likeledes dannes av en hukommelsesvippe og i likhet med kretsen 10 ved sin triggerinngang påtrykkes utgangssignalet F_{13} fra kretsen 2. Utgangssignalet F_{15} fra vippen 11 stemmer overens med utgangssignalet F_{14} fra vippen 10 med den forskjell at det er tidsforskjøvet med et intervall på $\frac{1}{f_0}$ i forhold til det sistnevnte signal. De to signaler F_{14} henholdsvis F_{15} fra kretsene 10 og 11 påtrykkes hver sin inngang av en enten/eller-port 12, hvilket er en port som har slike egenskaper at den avgir et utgangssignal som avviker fra verdien null bare under slike tidsintervaller da det opptrer pulser enten ved den ene eller ved den annen inngang, men ikke ved begge samtidig. Utgangssignalet F_{16} fra porten 12 mates til styreinngangen på portkretsen 5, hvis annen inngang påtrykkes en med hensyn til jordpotensial symmetrisk like-spenning av størrelse $2E$ gjennom de to klemmer b_1 og b_2 . Utgangssignalet F_{17} fra kretsen 5 mates i sin tur til middelverdi-kretsen 6, som ved sin til klemmene d_1 og d_2 koblete utgang avgir en like-spenning hvis størrelse er lik middelverdien av det mellom $+E$ og $-E$ varierende utgangssignal F_{17} fra kretsen 5.

Slik det fremgår av diagrammet på fig. 4, kommer signalet F_{16} til å inneholde en puls av en lengde $\frac{1}{f_0}$ for hvert "omslag" i signalet F_{12} , hvorved en del (eksempelvis pulsene I og II) av de nevnte pulser kan være adskilt fra hverandre, mens andre (eksempelvis pulsene III og IV) kan støte umiddelbart mot hverandre. Da antall

128463

6

omslag pr. sekund i signalet F_{12} er lik f_1 , følger herav at utgangsspenningen fra kretsen 6 kan skrives som følger:

$$E_m = f_1 \cdot \frac{1}{f_0} \cdot E - (1 - f_1 \cdot \frac{1}{f_0}) \cdot E = \frac{2f_1 - f_0}{f_0} \cdot E$$

Settes her $f_1 = \frac{f_0}{2} + n \cdot f_{\text{rot}}$, får man

$$E_m = \frac{2 \cdot n \cdot f_{\text{rot}}}{f_0} \cdot E.$$

Denne spenning kommer til å skifte tegn hvis resolverens rotasjonsretning skifter, hvilket gjør det mulig ved måling av spenningen E_m å fastslå ikke bare størrelsen av rotasjonshastigheten eller turtallet, men også rotasjonsretningen av resolveren.

P a t e n t k r a v:

1. Fremgangsmåte for retningsfølsom turtallsmåling, ved hvilken en tachometergenerator (7) i form av en resolver genererer en vekselspenning med frekvens f_1 som er lik den algebraiske sum av to ledd, av hvilke det ene inneholder en referansefrekvens f_0 og det annet inneholder en frekvens f_{rot} , som svarer til det turtall som skal måles, k a r a k t e r i s e r t ved at resolveren mates med en vekselspenning av en frekvens som er direkte proporsjonal med referansefrekvensen f_0 , og den av resolveren (7) avgitte vekselspenning omdannes til et pulstog i hvilket hver puls har en varighet som er omvendt proporsjonal med frekvensen f_1 og har en repetisjonsfrekvens lik $\frac{f_1}{2}$, hvorefter dette pulstog tilføres en hukommelseskrets (10) som samtidig mates med en referansespenning med frekvensen f_0 , samt at hukommelseskretsen frembringer pulser hvis varighet er et heltalls-multiplum av referansespenningens periode og bestemmes av tidssambandet mellom pulsene i pulstoget og pulsene i referansespenningen, idet utgangspulsene fra hukommelseskretsen tildels føres til en første portkrets (12) av enten/eller-typen og tildels faseforskyves med et tidsintervall lik $\frac{1}{f_0}$ og derefter føres til den første portkrets hvis utgangssignal føres til en likespenningsmatet annen portkrets (5), som påtrykkes en likespenning som er symmetrisk med

hensyn til jordpotensialet, hvorved den annen portkrets frembringer en firkantspenning med en likespennings-middelverdi av formen $C \cdot \frac{f_{\text{rot}}}{f_0}$, hvor C er en konstant hvis polaritet avhenger av rotasjonsretningen av resolveren (7).

2. Anordning for retningsfølsom turtallsmåling ifølge fremgangsmåten som angitt i krav 1, omfattende en tachometer-generator (7) som utgjøres av en resolver innrettet til å generere en vekselspenning med frekvens f_1 , som er lik den algebraiske sum av to ledd, av hvilke det ene inneholder en referansefrekvens f_0 og det annet inneholder en frekvens f_{rot} , som svarer til det turtall som skal måles, k a r a k t e r i s e r t ved at en vekselspenning som tilføres resolveren, har en frekvens som er direkte proporsjonal med referansefrekvensen f_0 , og at det er anordnet organer (9) innrettet til å omdanne den av resolveren (7) avgitte vekselspenning til et pulstog i hvilket hver puls har en varighet som er omvendt proporsjonal med frekvensen f_1 og en repetisjonsfrekvens lik $\frac{f_1}{2}$, samt at dette pulstog tilføres en hukommelseskrets (10), som likeledes mates med en referansespenning av frekvens f_0 , hvilken hukommelseskrets er innrettet til å frembringe pulser hvis varighet er et heltalls-multiplum av referansespenningens periode og bestemmes av tidssambandet mellom pulsene i pulstoget og pulsene i referansespenningen, mens utgangspulsene fra hukommelseskretsen tildels føres til en enten/eller-port (12) og tildels faseforskyves med et tidsintervall lik $\frac{1}{f_0}$ og derefter føres til enten/eller-porten, hvis utgangssignal føres til en likespenningsmatet portkrets (5), som påtrykkes en likespenning som er symmetrisk med hensyn til jordpotensialet, hvorved den likespenningsmatede portkrets frembringer en firkantspenning med en likespennings-middelverdi av formen $C \cdot \frac{f_{\text{rot}}}{f_0}$, hvor C er en konstant hvis polaritet avhenger av rotasjonsretningen av resolveren (7).

Anførte publikasjoner:

Tysk patent nr. 895625

128463

Fig.2

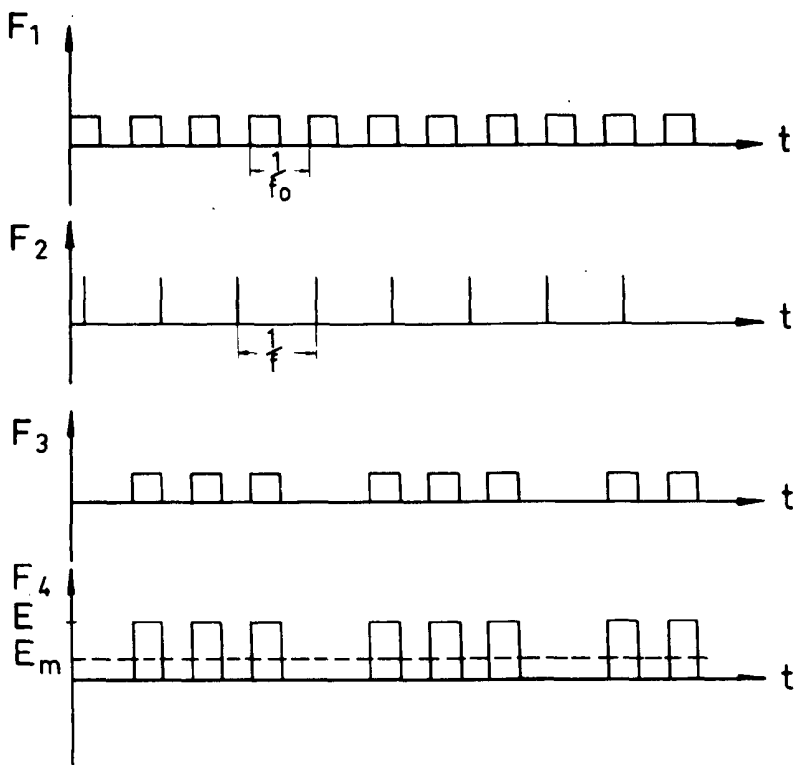
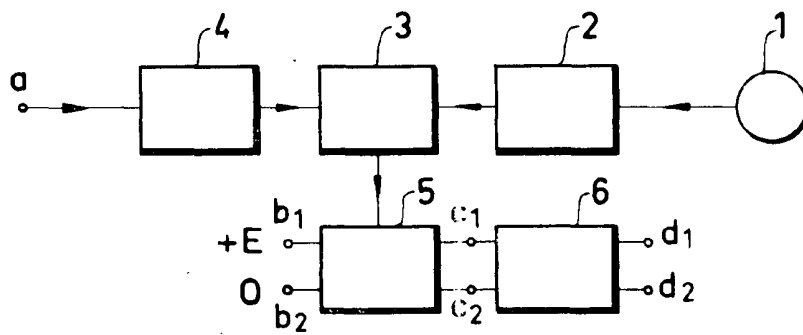
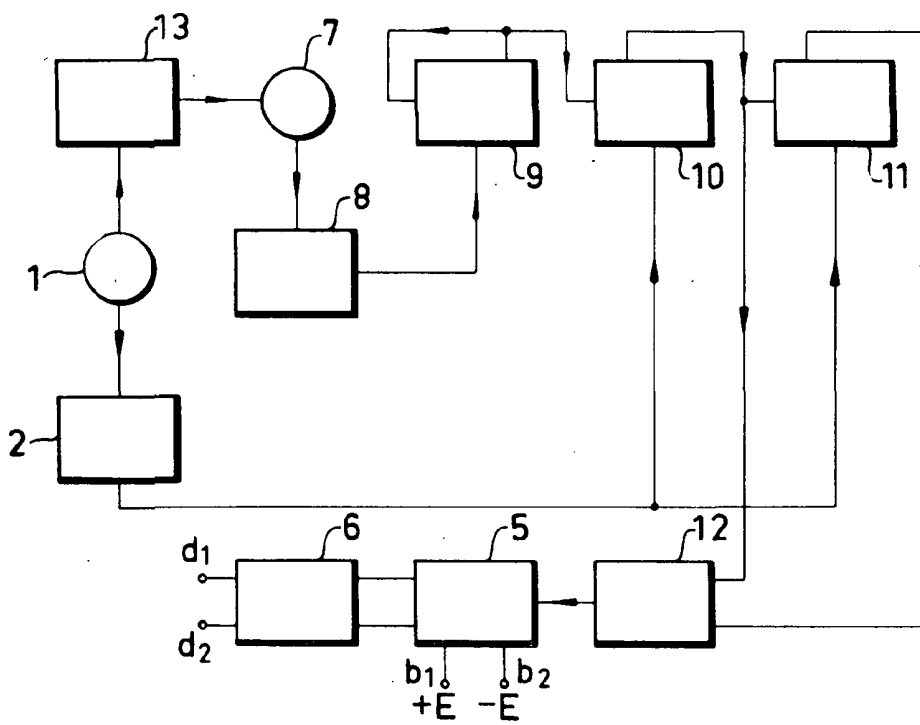


Fig.1



128463

Fig. 3



128463

Fig. 4

