



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 3357/83

(51) Int.Cl.⁵

H 03 M 1/68

(22) Indleveringsdag: 21 jul 1983

H 03 M 5/08

(41) Alm. tilgængelig: 01 feb 1984

(44) Fremlagt: 25 nov 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 31 jul 1982 DE 3228634

(71) Ansøger: ROBERT *BOSCH GMBH; Bregenz Strasse 12; Postfach 50; 7000 Stuttgart, DE

(72) Opfinder: Gerd-Wolfgang *Goetze; DE, Konrad *Moser; DE

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Digital/analog-omsætter med høj opløsning

3357-83

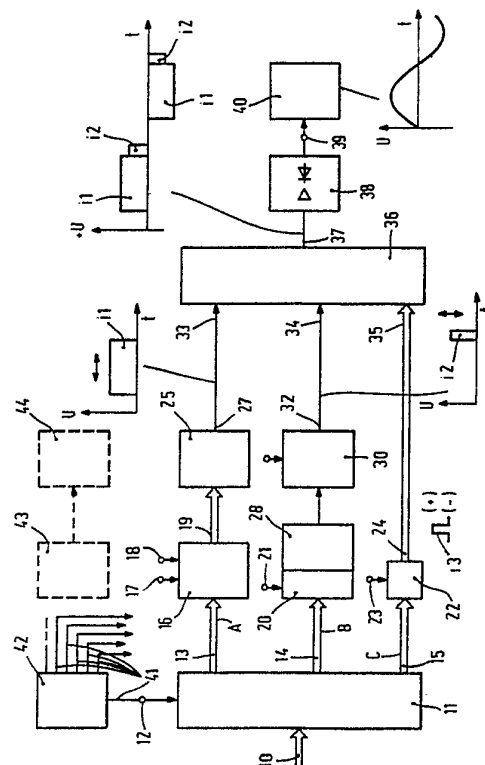
(56) Frømdragne publikationer

NO freml.skrift nr. 144688

(57) Sammendrag:

3357-83

I en digital/analog-omsætter med høj opløsning opdeles indgangssignalets bit i to grupper (A, B), hvoraf den første (A) passerer en impulsbreddemodulator (16, 25) og den anden en amplitudemodulator i form af en digital/analog-omsætter (28). Impulsbreddemodulatoren (16, 25) og digital/analog-omsætterens (28) udgange (27, 32) er forbundet til en additionskobling (36), hvis udgangssignal udgør digital/analog-omsætterens udgangssignal. Til additionskoblingen (36) kan være forbundet en forstærker- og demodulatorkobling (38), hvis demodulator udfiltrerer det analoge nyttesignal. Yderligere bit i indgangssignalet til digital/analog-omsætteren kan tjene til mangfoldiggørelse af udgangssignalet. Det er navnlig fordelagtigt at anvende en yderligere bit til angivelse af det analoge udgangssignals polaritet.



Opfindelsen angår en digital/analog-omsætter med høj opløsning.

Fra Dokter/Steinhauer, "Digitale Elektronik", bind II, Philips Fachbücher, 1970, side 127, kendes digital/analog-omsættere, der omsætter en til de til forskellige værdier knyttede indgange ført digitalværdi til en dermed proportional analogværdi. Antallet af indgange retter sig her efter den ønskede omsætningsnøjagtighed eller opløsning.

10 Hvis eksempelvis en veksel- eller impulsspænding med varierende amplitude og frekvens fremstilles digitalt med en bestemt opløsning, kræves et bestemt bitantal til digital/analog-omsætteren. Står kun en digital/analog-omsætter med et lavere bitantal til rådighed, har digital/analog-omsætningen hidtil kun kunnet 15 gennemføres under mindskelse af den i sig selv ønskede, høje opløsning.

Yderligere kendes fra NO B 144 688 en digital/analog-omsætter, der benytter sig af såvel amplitudemodulation (PAM) som impulsbreddemodulation (PWM), idet 20 de mindst betydende bit benyttes til dannelse af PAM-signalet, de mest betydende bit benyttes til dannelse af PWM-signalet og signalerne summeres.

Hensigten med opfindelsen er udfra ovennævnte 25 digital/analog-omsætter at tilvejebringe en digital/analog-omsætter, som på basis af en simpel digital/analog-omsætter med lav opløsning giver en digital/analog-omsætter med en højere opløsning.

Digital/analog-omsætteren ifølge opfindelsen, 30 som er ejendommelig ved, at der genereres et impulsbreddemoduleret (PWM) signal udfra en første gruppe af bitene i indgangssignalet, at en digital/analog-omsætter med lav opløsning genererer et amplitudemoduleret (PAM) signal udfra en resterende anden gruppe af bitene 35 i indgangssignalet, og at det impulsbreddemodulerede signal og det amplitudemodulerede signal adderes i en

additionskobling for dannelse af et udgangssignal fra digital/analog-omsætteren med højere opløsning, har den fordel, at der med forholdsvis små omkostninger frembringes en digital/analog-omsætter, som med anvendelse af en digital/analog-omsætter med lavt bitantal giver en høj opløsning.

Ved hjælp af de i underkravene angivne foranstaltninger muliggøres fordelagtige videreudviklinger og forbedringer af den ovenfor angivne digital/analog-omsætter. Særlig fordelagtig er en digital/analog-omsætter, ved hvilken en yderligere bit i det digitale indgangssignal tjener til angivelse af polariteten af det analoge udgangssignal. Herigennem kan opnås en fordobling af den med digital/analog-omsætteren opnåelige opløsning.

I det følgende forklares nærmere en udførelsesform for opfindelsen under henvisning til tegningen, der viser et blokdiagram for en digital/analog-omsætter med høj opløsning ifølge opfindelsen.

Den i blokdiagrammet viste digital/analog-omsætter ifølge opfindelsen har en digital indgang 10, som hører til et første lager 11 (D-holdekobling). Det første lager har en første taktindgang 12, en første digital udgang 13, en anden digital udgang 14 og en tredje digital udgang 15. Til den første udgang 13 er forbundet en programmerbar tæller 16 med to taktindgange 17 og 18 og en udgang 19; til den anden udgang 14 er forbundet et andet lager 20 med en taktindgang 21, og til udgangen 15 er forbundet et tredje lager 22 med en taktindgang 23 og en udgang 24.

Ved den programmerbare tæller 16's udgang 19 følger en komparator 25 med en udgang 27, og det andet lager 20 efterfølges af en digital/analog-omsætter 28 og derefter af en portkobling 30 med en taktindgang 31 og en udgang 32. Udgangene 27, 32 og 24 fra komparatoren 25, portkoblingen 30 og det tredje

lager 22 er forbundet med hver sin indgang, henholdsvis 33, 34 og 35 til en additions- og polaritetsbearbejdningskobling 36, ved hvis udgang 37 en forstærker- og demodulationskobling 38 er tilsluttet, hvilken koblings udgang 39 udgør digital/analog-omsettersens udgang. Til udgangen 39 er sluttet en belastning 40.

Alle taktindgange 12, 17, 18, 21, 23 og 31 er forbundet med tilsvarende udgange 41 fra en taktgenerator 42.

Den foran beskrevne kobling arbejder på følgende måde:

En til det første lager 11's indgang 10 parallelt tilført digitalværdi med f.eks. 25 bit oplagres i det første lager 11 ved en taktimpuls på taktindgangen 12. Digitalværdien svarer f.eks. til øjeblikksamplituden af en veksel-, jævn- eller impulsspænding, hvis frekvens og amplitude kan være variabel. Frekvensområdet for ændringerne omfatter f.eks. frekvenser mellem 16 Hz og 16 kHz, og amplituderne ændrer sig f.eks. 140 dB.

Ved hjælp af takten på taktindgangen 12 styres det første lager 11 på en sådan måde, at dets første udgang 13 med f.eks. 8 bit kun afgiver en første bitgruppe (A), f.eks. kun bittene med højere værdi, til den programmerbare tæller 16, som styret af taktimpulserne ved dens taktindgang 17,18 optager disse bit. Den programmerbare tæller 16, som sammen med komparatoren 25 udgør en impulsbreddemodulator, er programmeret på en sådan måde, at der for hver til dens indgang førte digitalværdi ved komparatorens udgang optræder en impuls i1 med en til digitalværdien svarende varighed. Denne virkemåde svarer til en impulsbreddemodulation.

Det første lager 11's anden udgang 14 med f.eks. 16 bit afgiver til det andet lager 20 en anden

bitgruppe (B), f.eks. bittene med lavere værdi, hvilke bit ved hjælp af de til taktindgangen 21 førte taktimpulser videregives til digital/analog-omsætteren 28. Digital/analog-omsætteren 28 behøver således ikke at
5 være dimensioneret for f.eks. 25 bit, men kun for fx 16 bit. Digital/analog-omsætteren omformer hver digitalværdi til en impuls i_2 , hvis amplitude er proportional med digitalværdien. Dette svarer til en amplitudemodulation. Den af takten ved dens taktindgang 31
10 styrede portkobling 30 sørger for, at impulsen i_2 først optræder ved udgangen 32, når impulsen i_1 er afsluttet, jf. det til udgangen 32 knyttede impulsdiagram.

Det første lager 11's tredje udgang 15 med
15 f.eks. 1 bit (C), afgiver for eksempel et til den foreliggende polaritet af det analogsignal, som skal frembringes af digital/analog-omsætteren, svarende signal eller en tilsvarende impuls, som oplagres i det tredje lager 22. Styret af en takt ved taktindgangen 23 af-
20 gives denne impuls som polaritetsimpuls i_3 til udgangen 24, jf. det til udgangen 24 knyttede impulsdiagram. Tilstedeværelsen af en polaritetsimpuls betyder for eksempel positiv, og fraværet negativ polaritet af digital/analog-omsætterens analoge udgangsspænding.

25 Impulserne i_1 , i_2 og i_3 føres til indgange henholdsvis 33, 34 og 35 af additions- og polaritetsbearbejdningskoblingen 36. Ved denne koblings udgang 37 foreligger da en signalspænding, hvis tidsmæssige forløb er vist i det til udgangen 37 knyttede dia-
30 gram. I diagrammet er også vist, at polaritetsimpulsen i_3 medfører en positiv impulspakke (i_1 og i_2). Ved fraværende impuls i_3 antager impulspakken negativ polaritet (i_1' , i_2').

I forstærker og demodulatorkoblingen 38 sker
35 herefter en forstærkning med efterfølgende demodulation. Demodulationen bevirker, at signalets højfrek-

vensandele fjernes. Ud fra den impulsformede spænding dannes det analoge nyttesignal, som f.eks. er en sinusformet spænding. Den ved udgangen 39 optrædende udgangsspænding fra digital/analog-omsætteren føres til belastningen 40.

Forstærkningen i koblingen 38 er fortrinsvis ydelsesafhængig. Som programmerbar impulsbreddegenerator kan det også være en fordel at anvende en bithastighedsmultiplikator 43 med et efterfølgende tidsled 44 som vist punkteret oven over tælleren 16 og komparatoren 25. Demodulatoren i forstærker- og demodulationskoblingen 38 er fortrinsvis en integrator.

P A T E N T K R A V

15

1. Digital/analog-omsætter med høj opløsning, kendetegnethed ved,

at der genereres et impulsbreddemoduleret (PWM) signal udfra en første gruppe (A) af bitene i indgangssignalet,

at en digital/analog-omsætter (28) med lav opløsning genererer et amplitudemoduleret (PAM) signal udfra en resterende anden gruppe (B) af bitene i indgangssignalet,

og at det impulsbreddemodulerede signal og det amplitudemodulerede signal adderes i en additionskobling (36) for dannelse af et udgangssignal fra digital/analog-omsætteren med højere opløsning.

2. Digital/analog-omsætter ifølge krav 1, kendetegnethed ved, at den første gruppe (A) omfatter indgangssignalets bit med højere værdi og den anden gruppe (B) indgangssignalets bit med lavere værdi.

3. Digital/analog-omsætter ifølge krav 1, kendetegnethed ved, at en yderligere gruppe (C) i indgangssignalet tjener til mangfoldiggørelse af udgangssignalet.

4. Digital/analog-omsætter ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at den yderligere gruppe (C) indeholder en bit til angivelse af polariteten af det analoge udgangssignal.

5 5. Digital/analog-omsætter ifølge et af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved en demodulator (38) til filtrering af det analoge nyttesignal fra summen af det impulsbreddemodulerede signal, det amplitudemodulerede signal og eventuelt det polaritetsangivende signal.

10 6. Digital/analog-omsætter ifølge et af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at de adderede signaler forstærkes og demoduleres i en forstærker- og demodulationskobling (38).

7. Digital/analog-omsætter ifølge krav 5, 15 k e n d e t e g n e t ved, at demodulatoren (38) er en integrationskobling.

8. Digital/analog-omsætter ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den ene bitgruppe (A) af det parallelt tilførte digitale indgangssignal føres 20 til en programmerbar impulsbreddegenerator (16, 25).

9. Digital/analog-omsætter ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at den programmerbare impulsbreddegenerator er en tæller (16) med en efterfølgende komparator (25).

25 10. Digital/analog-omsætter ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at den programmerbare impulsbreddegenerator er en bithastighedsmultiplikator (43) med et efterfølgende tidsled (44).

11. Digital/analog-omsætter ifølge krav 1 eller 30 2, k e n d e t e g n e t ved, at den anden bitgruppe af det parallelt tilførte digitale indgangssignal føres til en digital/analog-omsætter (28), hvis udgang er forbundet med en portkobling (30), som i en forudbestemt takt videregiver det analoge signal til additions- og polaritetsbearbejdningskoblingen (36). 35

12. Digital/analog-omsætter ifølge krav 11, k e n d e t e g n e t ved, at der foran digital/analogomsætteren (28) er koblet et lager (20).

13. Digital/analog-omsætter ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at polaritetsbitten i et lager forsinkes med forarbejdningstiden i den impulsbreddemodulerede signalvej og den amplitudemodulerede
5 signalvej.

14. Digital/analog-omsætter ifølge et af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved en taktgiverkobling (42), som styrer tidsafviklingen i de to eller tre signalveje.

