

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 753536 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application **753536**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)

G01N 23/00

G01T 1/36

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **15.12.1975**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **15.12.1975**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **16.06.1977**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Institute za Yadreni Izsledvania i, 72 Boul. Lenin Sofia, Bulgaria, BULGARIA, (BG)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Kamburov, Hristo Kirilov, Bulgaria, BULGARIA, (BG)

2 •Vankov, Ivan Danailov, Bulgaria, BULGARIA, (BG)

3 •Donev, Ivan Yordanov, Bulgaria, BULGARIA, (BG)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä ja laite monikanava-analysaattorin amplitudispektrin deformaation kompensoimiseksi

Förfarande och anordning för kompensering av deformationen av amplitudspektrat i flerkanalanalysatorer

Lb

Institute za Yadrēni Izsledvania i Yadrena Energetika pri Ban,
72 Boul. Lenin, Sofia, Bulgaria

Menetelmä ja laite monikanava-analyssaattorin amplitudispektrin de-
formoitumisen kompensoimiseksi - Förfarande och anordning för kom-
penserings av deformationen av amplitudspektrat i en flerkanalana-
lysator

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä ja laite monikanavaisen
analyssaattorin amplitudispektrin deformoitumisen kompensoimiseksi
spektrometrisessä mittauksessa, jossa näytteen hiukkasemissiosta saa-
tava mittauspulssi muutetaan monikanavaisessa analyssaattorissa digi-
taalisignaaliksi identifioiden yhden useista kanavista vastaten vas-
taavaa pulssiampplitudia. Tämä deformoituminen aiheutuu hukka-ajasta
johtuvaa pulssihäviötä seuraavasta kokonaisabsorptiohuippujen netto-
pinnan pienenemisestä ja pulssien amplitudijakautuman muutoksista nii-
den keskinäisen sekoituksen jälkeen neutroniaktivointianalyysissä.

Sikäli kuin tiedetään, on olemassa useita menetelmiä ja lait-
teita joko hukka-ajasta tai pulssien sekoittumisesta johtuvien ampli-
tudispektrien kokonaisabsorptiohuippujen nettopinnan pienenemisen
kompensoimiseksi.

Hukka-ajasta aiheutuvien häviöiden kompensoimiseksi asennetaan
kaikkiin nykyisiin analyssaattoreihin laite, joka mittaa nettoajan, jo-
ta sanotaan myös analyssaattorin toimintaiäksi ja jonka ajaksi analy-
ssaattorin tuloliitäntä on avattu vastaanottamaan analysointi-ilmaisi-

mesta tulevia pulsseja näytteiden mittaamiseksi. Kunkin mittauksen keston määrää elinikä ja hukka-ajasta aiheutuva kokonaisabsorptio-huippujen nettopinnan pieneminen ja se kompensoidaan pidentämällä virtuaalisesti mittauksen kestoa.

Tämän menetelmän haittana ovat analysaattorin amplitudin AD-muuttajan ja ilmaisimen eteen kytkettyjen elektronisten laitteiden hukka-ajasta aiheutuvat pulssihäviöt. Toisessa tunnetussa menetelmässä huippujen nettopinnan pienentyminen kompensoidaan käyttämällä sisäistä standardimallia, jolloin sekä normaalinäyte että tutkittu näyte mitataan samanaikaisesti toisen radioaktiivisen, sisäiseksi standardiksi sanotun isotoopin kanssa käyttämällä kummassakin mittauksessa yhtä suuria määriä. Tämän isotoopin, molempien mittausten jälkeen saatujen, kokonaisabsorption huipun nettopintojen suhde määrää tutkitun näytteen nettopinnan normaalinäytteeseen verratun pienentymisen. Tällä menetelmällä on seuraavat haitat: sisäiseksi standardiksi valitun isotoopin tulee olla alkuainetta, jota näytteessä ei ole, mikä edellyttää joko ennakkotietoja tutkittavan näytteen kemiallisesta koostumuksesta tai erillisten kokeitten suorittamista tämän koostumuksen kvalitatiiviseksi määräämiseksi; eri isotooppeja pitää olla suuri määrä saatavilla, jotta jokaiseen kokeeseen saataisiin oikea sisäinen standardi; sisäinen standardi antaa lisäksi oman leimansa ilmaisinjärjestelmälle ja pidentää kokeiden kokonaiskestoa; lopullisten tulosten saamiseksi tarvitaan lisälaskelmia korjauskertoimen käytön ohella; suoritettu korjaus aiheuttaa tietyn virheen sekä sisäisestä standardista tulevien pulssien tilastollisen jakautumisen johdosta että puuttuvasta mahdollisuudesta erottaa ne koe- ja taustapulsseista, joilla on sama amplitudi.

Tunnetaan myös toinen menetelmä, jossa normaalinäytteitä tutkittaessa muodostetaan keinotekoisesti ilmaisimen ja analysaattorin pulssikuormitusolosuhteet samanlaisiksi kuin tutkittua näytettä tutkittaessa. Tässä tarkoituksessa tutkitaan standardin ohella radioaktiivisten isotooppien seosta, jonka kvantitatiivinen koostumus on lähellä tutkitun näytteen koostumusta. Tämän menetelmän haittana on sen erittäin suuri työnkulutus ja ajanhukka valittaessa ja tutkittaessa monta kertaa isotooppiseosta yhtäläisyyden aikaansaamiseksi tutkitun näytteen koostumuksen kanssa, seosta, joka muuttuu kunkin erillisen näytteen mukaan, sekä menetelmän riittämätön tehokkuus ja virheen arvioinnin mahdottomuus, koska näytteen ja isotoopin välistä täydellistä samanlaisuutta ei voida aikaansaada eikä jäljellä olevaa erotuksen vaikutusta voida arvioida kvantitatiivisesti.

Tunnettuja ovat olleet myös elektroniset estopiirit, jotka e-

rottavat pulssit, joiden amplitudi on muuttunut ennen pulssien analysointia lähettämistä tapahtuneessa sekoituksessa. Heti, kun estopiirit on kytketty, kokonaisabsorption huippujen muodon muutos kumoutuu. Estopiirien haittana on paitsi, että ne ovat liian monimutkaisia ja liian kalliita, se että ne eivät pysty kvantitatiivisesti laskemaan erillisiä pulsseja jokaisesta huipusta ja sen vuoksi niitä ei voida käyttää kvantitatiivisissa analyyseissä.

Tämän keksinnön tarkoituksena on kehittää menetelmä ja laite sen käytännölliseksi soveltamiseksi, joka kompensoi monikanavaisten analysointien amplitudispektrien hukka-ajasta ja pulssien sekoittamisesta johtuvan muodon muutoksen itse mittaustapahtumassa.

Ongelman ratkaisee menetelmä, jolle on tunnusomaista, että muodostetaan vertailupulssijono, jotka pulssit ovat vakiotajuisia ja osuvat amplitudiltaan ensimmäiseen n-kanavaiseen ryhmään mainituista kanavista, syötetään samanaikaisesti vertailupulssit ja mittauspulssit monikanavaiseen analysointia ja identifioidaan lähtien vertailupulssin yhteensattumisesta mittauspulssin kanssa mainittujen kanavien toisen n-kanavaiseen ryhmään, joka on jaettu kahteen yhtäsuureen alaryhmään, jotka sijaitsevat ensimmäisen n-kanavaiseen ryhmän sivuilla, kanava vastaten yhteensattuvien pulssien yhdistettyä amplitudia, ja määrätään mittauksen kesto peräkkäin mitattaville normaalinäytteelle ja tutkittavalle näytteelle niin, että molemmille näytteille saadaan yhtä suuri erotus niiden kertojen lukumäärän välille, kun vertailupulssi rekisteröidään ensimmäisessä n-kanavaisessa ryhmässä ja vertailupulssi yhteensattuman tuloksena rekisteröidään toisessa n-kanavaisessa ryhmässä.

Laitteessa, joka toteuttaa menetelmän monikanavaisessa analysointissa, on tuloliitäntä mitatuille pulsseille, tuloliitäntä pulssinoton säätöä varten, lähtöliitäntä pulssin amplitudin AD-muunnoksen päättymisen ilmoitusta varten, osoiterekisterin liipaisimien lähtöliitännät ja huipun paikan stabilointilaitte, jossa laitteessa on standardipulssigeneraattori, jonka lähtöliitäntä kytketään sekä esijännitteellisen multivibraattorin tuloliitäntään että TAl-portin kautta, jonka toinen tuloliitäntä kytketään näytteiden mittausilmaisimeen ja mitattujen pulssien tuloliitäntään, kaksi vastaavien kommutaattorien kautta osoiterekisterin liipaisimien lähtöliitäntään kytkettyä dekodoria ensimmäistä ja vastaavasti toista kanavaryhmää varten, että ensimmäinen n-kanavaiseen kanavaryhmään dekodierin lähtöliitäntä kytketään kolmituloliitäntäisen JA-portin yhteen tuloliitäntään ja toisen n-kanavaiseen kanavaryhmään dekodierin lähtöliitäntä kytketään yhteen

kolmituloliitännäisen JA-portin tuloliitännää, että molempien JA-porttien toiset tuloliitännät kytketään esijännitteellisen multivibraattorin lähtöliitännään ja niiden kolmannet tuloliitännät kytketään pulssin amplitudin AD-muunnon loppusignaalin lähtöliitännään, että ensimmäisen JA-portin lähtöliitännä kytketään palautuvan pulssinlaskimen yhteenlaskutuloliitännään ja toisen JA-portin lähtöliitännä kytketään palautuvan pulssinlaskimen vähennyslaskutuloliitännään ja pulssinlaskimen lähtöliitännä kytketään pulssinotonohjauslaitteen tuloliitännään.

Keksinnön mukaista menetelmää ja laitetta kuvataan yksityiskohtaisesti piirustuksessa esitetyn laitteen suoritusmuodon avulla, jossa piirustuksessa numero 1 on näytteiden mittausilmaisim, 2 on generaattori, joka kehittää standardipulsseja, joiden amplitudia voidaan säätää ja joiden sekä amplitudi että taajuus ovat hyvin vakaita, 3 on kaksituloliitännäinen TAI-portti, 4 ja 5 ovat kommutaattoreita, 6 ja 7 dekodeereita, 8 on esijännitteellinen multivibraattori, 9 ja 10 ovat kolmituloliitännäisiä JA-portteja, 11 on palautuva pulssinlaskin, jonka kapasiteettia voidaan säätää ja 12 on monikanavainen amplitudin-analysaattori, jossa on mitattavien pulssien tuloliitännä 13 ja tuloliitännä 14 analysaattoriin tulevien pulssien oton säätämiseksi, 15 on lähtöliitännä jokaisen pulssin amplitudin AD-muunnon loppumerkin antamiseksi ja kohdassa 16 ovat huipun paikan stabilointilaitteella (jota ei ole esitetty piirustuksessa) varustetun osoiterekisterin liipaisimien lähtöliitännät. Ilmaisimen 1 lähtöliitännä kytketään kaksituloliitännäisen TAI-portin 3 toiseen tuloliitännään. Standardipulsigeneraattorin 2 lähtöliitännä kytketään sekä TAI-portin 3 toiseen tuloliitännään että esijännitteellisen multivibraattorin 8 tuloliitännään. TAI-portin 3 lähtöliitännä kytketään analysaattorin 13 mitattavien pulssien tuloliitännään. Kommutaattorien 4 ja 5 tuloliitännät kytketään osoiterekisterin liipaisimien lähtöliitännäisiin 16, kommutaattorin 4 lähtöliitännät kytketään dekodeerin 6 tuloliitännäisiin ja kommutaattorin 5 lähtöliitännät kytketään dekodeerin 7 tuloliitännäisiin. Dekodeerin 6 lähtöliitännä kytketään JA-portin 9 ensimmäiseen tuloliitännään ja dekodeerin 7 lähtöliitännä kytketään JA-portin 10 ensimmäiseen tuloliitännään. Molempien JA-porttien 9 ja 10 toiset tuloliitännät kytketään esijännitteellisen multivibraattorin 8 lähtöliitännään ja niiden kolmannet tuloliitännät pulssinmuunnon loppumerkin lähtöliitännään 15. JA-portin 9 lähtöliitännä kytketään palautuvan pulssinlaskimen 11 yhteenlaskutuloliitännään 17 ja JA-portin 10 lähtöliitännä kytketään saman laskimen 11 vähennyslaskutuloliitännään 18. Palautuvan pulssinlaskimen 11 lähtöliitännä kytketään pulssinot-

tosäätimen tuloliitännänsä 14.

Menetelmää selitetään keksinnön mukaisen suoritusmuodon avulla: kommutaattorin 4 avulla valitaan ensimmäinen kanavaryhmä, esimerkiksi $n = 10$ niin, että niihin tulevien näytepulssien määrä on pieni, esimerkiksi kanavat 3101-3110. Standardipulssien amplitudi valitaan niin, että kun ilmaisimen pulssit eivät tule analysaattoriin, standardipulssit rekisteröityvät noiden n kanavan keskikanaviin. tässä tapauksessa kanavaan 3105 ja kanavaan 3106. Kommutaattorin 5 avulla valitaan toinen kanavaryhmä, tässä tapauksessa viisi kanavaa valittujen ensimmäisen ryhmän kanavien edestä ja viisi kanavaa niiden takaa, siis kanavat 3096 - 3100 ja 3111 - 3115. Kun näytettä mitataan, sekoittuvat standardipulssit ilmaisimen pulssien kanssa TAI-portissa 3 ja sekoituksen johdosta ne rekisteröityvät molempien ryhmien kanavissa. Kun joku analysaattorin osoiterekisterin ensimmäisen kanavaryhmän kanavista (3101 - 3110) koodataan, antaa dekodderi 6 lähtöliitännänsä JA-portin 9 ensimmäiseen tuloliitännänsä menevän tulostjännitteen. Jos pulssi on standardipulssi ja sen kanssa samanaikaisesti tulee JA-portin 9 toiseen tuloliitännänsä esijännitteellisen multivibraattorin 8 lähtöliitännästä tulospulssi, joka on 2 - 3 % leveämpi kuin analysaattorin amplitudin AD muunnetun pulssin maksimiaika, ja kun amplitudin AD-muuttajan lähtöliitännästä 15 tulee koodi-impulssi JA-portin 9 kolmanteen tuloliitännänsä, niin viimeksi mainittu koodi-impulssi menee JA-portin 9 läpi ja rekisteröidään palautuvassa pulssinlaskimessa 11 plusmerkkisenä. Kolmoissamanaikaisuus on tarpeen toisaalta estämään näytteen saman amplitudin omaavien pulssien rekisteröinnin palautuvassa pulssinlaskimessa, mutta ei standardipulssigeneraattorin kehittämien pulssien rekisteröintiä ja toisaalta, kun osoiterekisterissä koodataan pulssi, jonka amplitudi on suurempi kuin standardipulssien amplitudi sillä aikaa kun osoitekoodia määrätään. Dekodderi 7 ja JA-portti 10 saatetaan toimimaan samalla tapaa, kun standardipulssi koodataan jossakin toisen kanavaryhmän kanavassa ja portin lähtöpulssi rekisteröidään palautuvassa pulssinlaskimessa 11 negatiivisena merkkinä.

Kun palautuvalle pulssinlaskimelle 11 valittu määrä on täytetty, antaa lasin lähetepulssilla rajoitussignaalin analysaattorin 12 pulssinoton säädön tuloliitännänsä ja mittaus päättyy.

Jokainen mittaus suoritetaan seuraavassa järjestyksessä:

Ensin valitaan kaksi n -kanavaista kanavaryhmää. Sitten säädetään standardipulssien amplitudi niin, että pulssit voidaan rekisteröidä ensimmäisen n -kanavaisen ryhmän keskellä, kun ilmaisimen on kytketty pois. Huipun paikan stabilointilaitte kytketään niin, että se

stabiloi generaattorista tulevien standardipulssien huipun. Palautuvan pulssinlaskimen kapasiteetti valitaan niin, että saadaan haluttu tilastollisen mittaustarkkuuden täyttämiseen tarvittava aika. Normaalinäytettä mitataan, kunnes ensimmäisessä kanavaryhmässä rekisteröityjen standardipulssien lukumäärän ja toisessa n-kanavaisessa kanavaryhmässä rekisteröityjen standardipulssien määrän palautuvan pulssinlaskimen 11 mittaama erotus saavuttaa annetun arvon: so. palautuvan pulssinlaskimen valitun kapasiteetin. Sitten mitataan tutkittu näyte, jolloin ilmaisimen rekisteröimä yleinen aktiivisuus ja tämän vuoksi analysaattorin pulssikuormat ovat nyt merkittävästi suurempia. Sen vuoksi muuttuu entistä suuremman standardipulssimäärän amplitudi sekoituksessa ja pulssit rekisteröidään ensimmäisen ryhmän asemasta toisessa n-kanavaisessa ryhmässä. Lisäksi entistä suurempi määrä näistä pulsseista ei pääse analysaattoriin 12 analysaattorin hukka-ajan vuoksi. Tuloksena tästä on se, että palautuvassa pulssinlaskimessa 11 aikayksikössä rekisteröityjen positiivisella merkillä varustettujen pulssien määrä pienenee samalla kun negatiivisella merkillä varustettujen pulssien määrä kasvaa. Sen vuoksi palautuvan pulssinlaskimen valittu kapasiteetti täyttyy hitaammin ja mittausaika pitenee. Tämä mittausajan pidennys on verrannollinen sekä sekoituksesta tuloksena olevaan standardipulssien huipun nettopinnan pienenemiseen että tutkitun näytteen spektrin huippujen nettopinnan hukka-ajan kompensoimaan pienenemiseen. Joten näitä kahdesta mittauksesta saatuja tuloksia voidaan verrata suoraan korjauskertoimia käyttämättä ja tarvittavat paljoudet määrätään suoraan normaalinäytteen ja tutkitun näytteen vastaavien huippujen nettopintojen välisistä suhteista.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja laitteen etuina ovat suuri mittaustarkkuus ja sen, että lopputulos saadaan välilaskelmitta.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä monikanavaisen pulssiampplitudianalysaattorin amplitudispektrin deformatumisen kompensoimiseksi spektrometrissä mittauksessa, jossa näytteen hiukkasemissiosta saatava mittauspulssi muutetaan monikanavaisessa analysaattorissa digitaalisignaaliiksi identifioiden yhden useista kanavista vastaten vastaavaa pulssiampplitudia, t u n n e t t u siittä, että muodostetaan vertailupulssijono, jotka pulssit ovat vakiotaajuisia ja osuvat amplitudiltaan ensimmäiseen n-kanavaiseen ryhmään mainituista kanavista, syötetään samanaikaisesti vertailupulssit ja mittauspulssit monikanavaiseen analysaattoriin ja identifioidaan lähtien vertailupulssin yhteensattumisesta mittauspulssin kanssa mainittujen kanavien toisen n-kanavaisen ryhmän, joka on jaettu kahteen yhtäsuureen alaryhmään, jotka sijaitsevat ensimmäisen n-kanavaisen ryhmän sivuilla, kanava vastaten yhteensattuvien pulslien yhdistettyä amplitudia, ja määrätään mittausten kesto peräkkäin mitattaville normaalinäytteelle ja tutkittavalle näytteelle niin, että molemmille näytteille saadaan yhtä suuri erotus niiden kertojen lukumäärän välille, kun vertailupulssi rekisteröidään ensimmäisessä n-kanavaisessa ryhmässä ja vertailupulssi yhteensattuman tuloksena rekisteröidään toisessa n-kanavaisessa ryhmässä.

2. Laite patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, jossa laitteessa on tuloliitäntä mitatuille pulsseille, tuloliitäntä pulssinoton säätöä varten, lähtöliitäntä pulssin amplitudin AD-muunnon päättymisen ilmoitusta varten, osoiterekisterin liipaisimien lähtöliitännät ja huipun paikan stabilointilaite, t u n n e t t u siittä, että siinä on standardipulssigeneraattori (2), jonka lähtöliitäntä kytketään sekä esijännitteellisen multivibraattorin (8) tuloliitäntään että TAI-portin (3) kautta, jonka toinen tuloliitäntä kytketään näytteiden mittausilmaisimen (1) ja mitattujen pulssien tuloliitäntään (13), kaksi vastaavien kommutaattorien (4, 5) kautta osoiterekisterin (16) liipaisimien lähtöliitäntään kytkettyä dekodoria (6, 7) ensimmäistä ja vastaavasti toista kanavaryhmää varten, että ensimmäinen n-kanavaisen kanavaryhmän dekoderin (6) lähtöliitäntä kytketään kolmituloliitäntäisen JA-portin (9) yhteen tuloliitäntään ja toisen n-kanavaisen kanavaryhmän dekoderin (7) lähtöliitäntä kytketään yhteen kolmituloliitäntäisen JA-portin (10) tuloliitäntään, että molempien JA-porttien (9, 10) toiset tuloliitännät kytketään esijännitteellisen multivibraattorin (8) lähtöliitäntään ja niiden kolmannet tuloliitännät kytketään pulssin amplitudin AD-muunnon loppusignaalin lähtöliitäntään (15), että ensimmäisen JA-portin (9) lähtölii-

täntä kytketään palautuvan pulssinlaskimen (11) yhteenlaskutuloliit-
täänsä (17) ja toisen JA-portin (10) lähtöliitäntä kytketään palau-
tuvan pulssinlaskimen (11) vähennyslaskutuloliitäänsä (18) ja puls-
sinlaskimen (11) lähtöliitäntä kytketään pulssinotonohjauslaitteen
tuloliitäänsä (14).

Patentkrav:

1. Förfarande för kompensering av deformation av amplitudspektret i en flerkanalpulsamplitudanalysator vid spektrometrisk mätning, i vilken en mätningsspulss från partikelemission av ett prov omvandlas i en flerkanalanalysator till en digitalsignal identifierande en av många kanaler motsvarande respektive pulsamplitud, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett referenspulståg alstras, vilka pulser är av konstant frekvens och av en amplitud som faller i en första grupp med n kanaler av nämnda kanaler, referenspulserna och mätningsspulserna inmatas samtidigt i flerkanalanalysatorn och utgående från sammanträffande av en referenspuls med en mätningsspuls identifieras en kanal av en andra grupp med n kanaler av nämnda kanaler, vilken grupp är delad i två lika stora undergrupper, som ligger på sidorna om den första gruppen med n kanaler, vilken kanal motsvarar den förenade amplituden av de sammanträffande pulserna och längden av mätningarna bestäms för ett normalprov och ett prov, som skall testas, vilka mäts efter varandra, så att för båda proven erhålls en lika stor skillnad mellan de gånger när referenspulsen registreras i den första gruppen med n kanaler och referenspulsen till resultat av sammanträffandet registreras i den andra gruppen med n kanaler.

2. Anordning för att genomföra förfarandet enligt patentkravet 1 med en ingång för de uppmätta pulserna, en ingång för kontroll av pulsernas ingång, en utgång för att signalera slutet av pulsernas AD-omvandling, utgångar från utlösarna för adressregistren och en anordning för att stabilisera topparnas läge, k ä n n e t e c k n a t därav, att i den ingår en standardpulsgenerator (2), vars utgång är ansluten såväl till ingången för en förspänd multivibrator (8) som genom en LLLLR-port (3), vars andra ingång är ansluten till detektorn för mätning av proven (1) och till ingången (13) för de uppmätta pulserna, två dekodare (6, 7) för den första och andra gruppen av kanaler, anslutna genom respektive kommutatorer (4, 5) till utgången för utlösarna av adressregistren (16), att utgången av dekodern (6) för den första gruppen av n kanaler är ansluten till en ingång i en OCH-port (9) med tre ingångar, och utgången av dekodern (7) för den andra gruppen av n kanaler är ansluten till en ingång av en annan OCH-port (10) med tre ingångar, att de båda OCH-portarnas (9, 10) andra ingångar är anslutna till den förspända multivibratorns (8) utgång, och deras tredje ingångar är anslutna till utgången för signa-

leringen av slutet av amplitud-digitalomvandlingen av pulser (15), att utgången från den första OCH-porten (9) är ansluten till summerings-ingången (17) för en reversibel pulsräknare (11), och den andra OCh-portens (10) utång är ansluten till subtraktionsingången (18) för den reversibla pulsräknaren (11), vars utgång är ansluten till ingången för pulsernas ingångskontroll (14).

