
Octrooiraad



Nederland

⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7909285**

⑲ NL

-
- ⑤4 **Werkwijze voor het bepalen van een diagonaalsignaal van een weerstandsbrug en inrichting voor het toepassen van deze werkwijze.**
- ⑤1 Int.Cl³: G01R17/10, G01G3/14, G01L9/04.
- ⑦1 Aanvrager: Carl Schenck AG te Darmstadt, Bondsrepubliek Duitsland.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7909285.
- ②2 Ingediend 21 december 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 22 december 1978.
- ③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: P 2855482 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 24 juni 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

VO 7950
Carl Schenck AG
Darmstadt - BRD

Werkwijze voor het bepalen van een diagonaalsignaal van een weerstandsbrug en inrichting voor het toepassen van deze werkwijze.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het bepalen van het diagonaalsignaal van een weerstandsbrug, waarbij het diagonaalsignaal periodiek over een vooraf te bepalen tijd wordt opgeïntegreerd en de voor het daarop volgende afintegreren vereiste
5 tijd wordt bepaald, en een inrichting voor het toepassen van deze werkwijze.

Deze werkwijze, waarbij een constante referentiespanning voor afintegratie wordt gebruikt, is algemeen bekend en wel onder de naam Dual-slope. Een groot bezwaar van deze methode is, dat een fout
10 van de referentiespanning zich in volle omvang uit in het meetresultaat d.w.z., dat de referentiespanning derhalve zeer constant moet zijn met andere woorden invariant ten opzichte van verouderingsprocessen, veranderingen van de bedrijfstemperatuur enz. Bij weerstandsbruggen moet verder de voedingsspanning waarmee het signaal van de
15 weerstandsbrug evenredig is eveneens zeer stabiel zijn. Verder zijn de signalen van de brugdiagonalen zeer klein en derhalve moeten deze vooraf worden versterkt. Daarbij moeten de voorversterkers natuurlijk weer over een uitgestrekt bedrijfstemperatuurgebied worden gecompenseerd.

20 Uit het Britse octrooischrift 1.471.905 is voorts een schakeling bekend, waarbij het diagonaalsignaal van een weerstandsbrug bestaande uit rekstroken wordt toegevoerd aan een bepaling-inrichting voor het digitaliseren van het signaal. Aan tenminste één weerstand kan via schakelaars een verdere weerstand parallel
25 worden verbonden. Deze schakeling dient voor het onderzoeken van de bepalingsschakeling op fouten. De verdere weerstand is daarbij zodanig gedimensioneerd, dat het brugsignaal bv. over 40% verandert doch zijn polariteit behoudt. Tijdens het weegproces zijn de schake-

7909285

laars geopend. Slechts wanneer de bepalingsschakeling moet worden onderzocht op fouten, worden de schakelaars gesloten. Daardoor wordt het eigenlijke meetsignaal met bv. 40% veranderd. Indien deze verandering overeenkomt met de door de verstemming van de brug met de verdere weerstand veroorzaakte verandering, is de bepalingsschakeling zonder fouten. Een onopzettelijk sluiten van de schakelaar tijdens het meetproces zou derhalve bv. een meetfout van 40% veroorzaken en daardoor de meting onbruikbaar maken.

De uitvinding stelt zich derhalve ten doel een werkwijze en voor het toepassen hiervan geschikte schakeling te verschaffen, waarbij het diagonaalsignaal van een weerstandsbrug ook bij een niet-gestabiliseerde voedingsspanning met een bijzonder gering aantal onderdelen zeer nauwkeurig kan worden bepaald. Daartoe wordt volgens de uitvinding na de opintegratie aan een van de brugweerstand een verdere weerstand parallel verbonden, waarvan de waarde zodanig is gekozen, dat de polariteit van het diagonaalsignaal verandert en dit diagonaalsignaal met veranderde polariteit voor afintegratie wordt gebruikt.

Verder stelt de uitvinding zich ten doel het diagonaalsignaal van de rekstrookbrug van een meetcel reeds in de meetcel te digitaliseren. Voor het oplossen hiervan is de bovenbeschreven oplossing volgens de uitvinding geschikt wanneer de bepaalde afintegratietijd gedigitaliseerd wordt.

De werkwijze volgens de uitvinding kan met een schakeling met een weerstandsbrug, waarbij aan ten minste één weerstand via schakelaars een verdere weerstand parallel kan worden verbonden, waarbij de brugdiagonaal met een digitaliserende bepalingsschakeling is verbonden, op een bijzonder gunstige wijze worden gerealiseerd wanneer de brugdiagonaal is verbonden met een integrator waarvan het uitgangssignaal wordt toegevoerd aan een nulvergelijkingsinrichting. Wanneer de schakelaar door het uitgangssignaal van de nulvergelijkingsinrichting bestuurbaar is kunnen de afzonderlijke meetcycli direct zonder pauze op elkaar volgen.

Voor het toepassen van de werkwijze, die een oplossing geeft voor

7909285

het nevendoel, is een schakeling bijzonder geschikt, waarbij de brugweerstand rekstroken zijn, de verdere weerstand zich in de omgeving van de rekstroken bevindt en uit een materiaal is vervaardigd, dat overeenkomt met het materiaal van de rekstroken aangezien dan de rekstroken en de verdere weerstand aan dezelfde omstandigheden zijn onderworpen en op deze omstandigheden op dezelfde wijze reageren. Met deze schakeling worden derhalve alle de meetcel beïnvloedende factoren automatisch gecompenseerd aangezien de veranderingen van de parameters van de integrator en de vergelijkingsinrichting ten gevolge van de verandering van omgevingsinvloeden bij δ integreren en bij Δ integreren worden gecompenseerd. Daardoor is het bij een zo gering mogelijk aantal onderdelen mogelijk het brugsignaal van een rekmeetstrookbrug ter plaatse te digitaliseren en derhalve als digitaalsignaal over te dragen, welk signaal zoals uit de ervaring blijkt ongevoelig is voor overdrachtsfouten. Bovendien is het gebleken, dat de schakeling voor het toepassen van de werkwijze reeds bij aanwezigheid van zeer eenvoudige onderdelen een verrassend grote nauwkeurigheid bezit.

De uitvinding zal onderstaand nader worden toegelicht onder verwijzing naar de tekening waarin men een schakeling volgens de uitvinding vindt.

Een brug bestaande uit weerstanden 1 tot 4 waarvan er een of meer variabel zijn, wordt door een tussen de klemmen 5 en 6 aangelegde spanning gevoed. Wanneer de weerstanden 1 tot 4 niet geheel identiek zijn, is de brug verstemd d.w.z., dat over de brugdiagonaal tussen de punten 8 en 9 een spanning aanwezig is of bij verbinding van de punten 8 en 9 een stroom vloeit. De punten 8 en 9 van de brugdiagonaal zijn verbonden met de ingangen van een versterker 10 waaraan een condensator 11 parallel is verbonden. Deze inrichting werkt op een bekende wijze als integrator. Daarbij is de aan de uitgang van de versterker 10 aanwezige spanning evenredig met de tussen de punten 8 en 9 vloeiende stroom en de integratietijd. Aan de weerstand 4 kan een verdere weerstand 12 door een schakelaar 13 parallel worden verbonden, welke schakelaar bij

7909285

voorkeur een veldeffecttransistor is. De weerstandswaarde van de weerstand 12 dient daarbij zodanig te worden gekozen, dat bij parallelverbinding van de weerstand 12 de verstemming van de brug in tegengestelde zin groter is dan de maximaal mogelijke verstemming door verandering van de weerstanden 1 tot 4. De polariteit van de tussen de punten 8 en 9 aanwezige spanning wordt derhalve bij parallelverbinding van de weerstand 12 gewijzigd. Wanneer het bij de weerstandsbrug een rekmeetstrookbrug betreft, waarbij de waarden van de weerstanden 1 tot 4 in het kilo-ohm-gebied liggen, dan ligt de waarde van de verder weerstand 12 in het megohmgebied. De uitgang van de versterker 10 en het punt 8 van de brugdiagonaal zijn verbonden met een nul-vergelijkingsinrichting 16, die op zijn beurt een logische schakeling 14 bestuurt, welke tussen de frequentieconstante pulsgever 15 en de klem 7 aanwezig is.

De werking van de schakeling is als volgt.

- Aan het begin van de meting is de schakelaar 13 geopend en wordt de tussen de punten 8 en 9 van de brugdiagonaal vloeiende stroom door de uit de versterker 10 en de condensator 11 opgebouwde integrator tijdens een voorafbepaalde tijd geïntegreerd.
- Na het verstrijken van deze tijd wordt de schakelaar 13 gesloten en wordt de weerstand 12 parallel verbonden aan de weerstand 4. Bovendien wordt de logische schakeling 14 zodanig bestuurd, dat deze open gaat, zodat op de klem 7 pulsen aanwezig zijn, die worden geteld. Zoals boven reeds is beschreven, wordt de waarde van de weerstand 12 zodanig gekozen, dat de polariteit van de op de brugdiagonaal, derhalve tussen de punten 8 en 9 aanwezige spanning wordt gewijzigd. Daardoor verandert ook de stroom tussen de punten 8 en 9 van richting en wordt de aan de uitgang van de versterker 10 aanwezige spanning af-geïntegreerd d.w.z. wordt kleiner.
- Bij de nuldoorgang levert de nul-vergelijkingsinrichting 16 een signaal, dat de sedert het sluiten van de schakelaar 13 geopende logische schakeling 14 sluit en anderzijds de schakelaar weer opent.
- Bij het openen van de schakelaar 13 begint direct weer een nieuwe meetcyclus. Gedurende de tijd, dat de schakelaar 13 is gesloten,

7909285

derhalve tijdens het afintegreren, zijn op de klem 7 de pulsen van de pulsgever 15 aanwezig, waarvan het aantal derhalve overeenkomt met de tijd van het afintegreren. Aangezien de tijd van het opintegreren is bepaald, is de periode van het afintegreren afhankelijk
5 van het verschil van de brugverstemmingen en niet van de grootte van de tussen de klemmen 5 en 6 aangelegde spanning, waarbij wordt aangenomen, dat deze spanning tijdens een meetcyclus als constant kan worden beschouwd. De schakeling is derhalve ongevoelig voor langzame variaties van de voedingsspanning. Een afnemen van de voe-
10 dingsspanning tot minder dan de helft van de vereiste waarde veroorzaakt bv. geen verandering van het digitale signaal. Aangezien geen spanningen of stromen worden gemeten doch direct twee brugverstemmingen met elkaar worden vergeleken, die een verschillend teken hebben, wordt een referentiespanningsbron geëlimineerd en
15 daardoor ook de talrijke bezwaren daarvan, meer in het bijzonder de temperatuurafhankelijkheid van een dergelijke bron.

De uitvoeringsvorm omvat een weerstandsbrug waarvan de verstemming slechts in één richting mogelijk is, zoals dit bv. bij een meetcel slechts voor een drukbelasting het geval is. Wanneer
20 het mogelijk is, dat de brug in beide richtingen wordt verstemd, bv. bij een op trek en druk belastbare meetcel, dan wordt via een verdere schakelaar en een verdere weerstand, die in de figuur niet zijn weergegeven, een verstemming van de brug ook door een parallelverbinding aan de weerstand 3 verschaft. Welke schakelaar voor de
25 afintegratie dan moet worden gesloten, kan uit de tijdens de opintegratie aanwezige polariteit van de diagonaalspanning van de brug worden bepaald.

Wanneer de schakeling voor meetcellen wordt gebruikt, verdient het de voorkeur de verdere weerstand 12 uit een materiaal
30 te vervaardigen, dat van hetzelfde type is als het materiaal van de weerstanden 1 tot 4, en de weerstand 12 in de directe omgeving van de weerstanden 1 tot 4 op te stellen. Daardoor worden eventuele uitwendige invloeden automatisch gecompenseerd aangezien de brugweerstand en de weerstand 12 aan dezelfde uitwendige invloeden onder-

7900285

hevig zijn en derhalve dezelfde afwijkingen vertonen. Eventuele fouten van de uit de versterker 10 en de condensator 11 bestaande integrator worden gecompenseerd doordat deze fouten elkaar bij opintegratie en afintegratie compenseren. De totale inrichting, als
5 weergegeven in de figuur, kan bv. worden ondergebracht in een meetcel. Het enige gestabiliseerde onderdeel moet daarbij de pulsgever 15 zijn, welke in een bijna ideale vorm kan worden verwezenlijkt door een kwartsoscillator. Daardoor is op de uitgangsklem 7 van de meetcel een digitaal signaal aanwezig, dat overeenkomt met de brug-
10 verstemming en zoals uit de ervaring blijkt bij de overdracht door eventuele overdrachtsfouten aanmerkelijk minder wordt beïnvloed dan een analoog signaal. In de praktijk is het gebleken, dat bij de bovenbeschreven schakeling reeds met bijzonder eenvoudige onderdelen een verrassend hoge nauwkeurigheid kan worden bereikt.

15 Bij weegschalen, die slechts positieve gewichten meten, is de schakelaar 13 slechts voor een voedingsspanning nodig. De grootte van de weerstand 12 dient daarbij zodanig te worden gekozen, dat bij een maximale verstemming door de maximale belasting juist een afintegratie met dezelfde snelheid wordt bereikt.

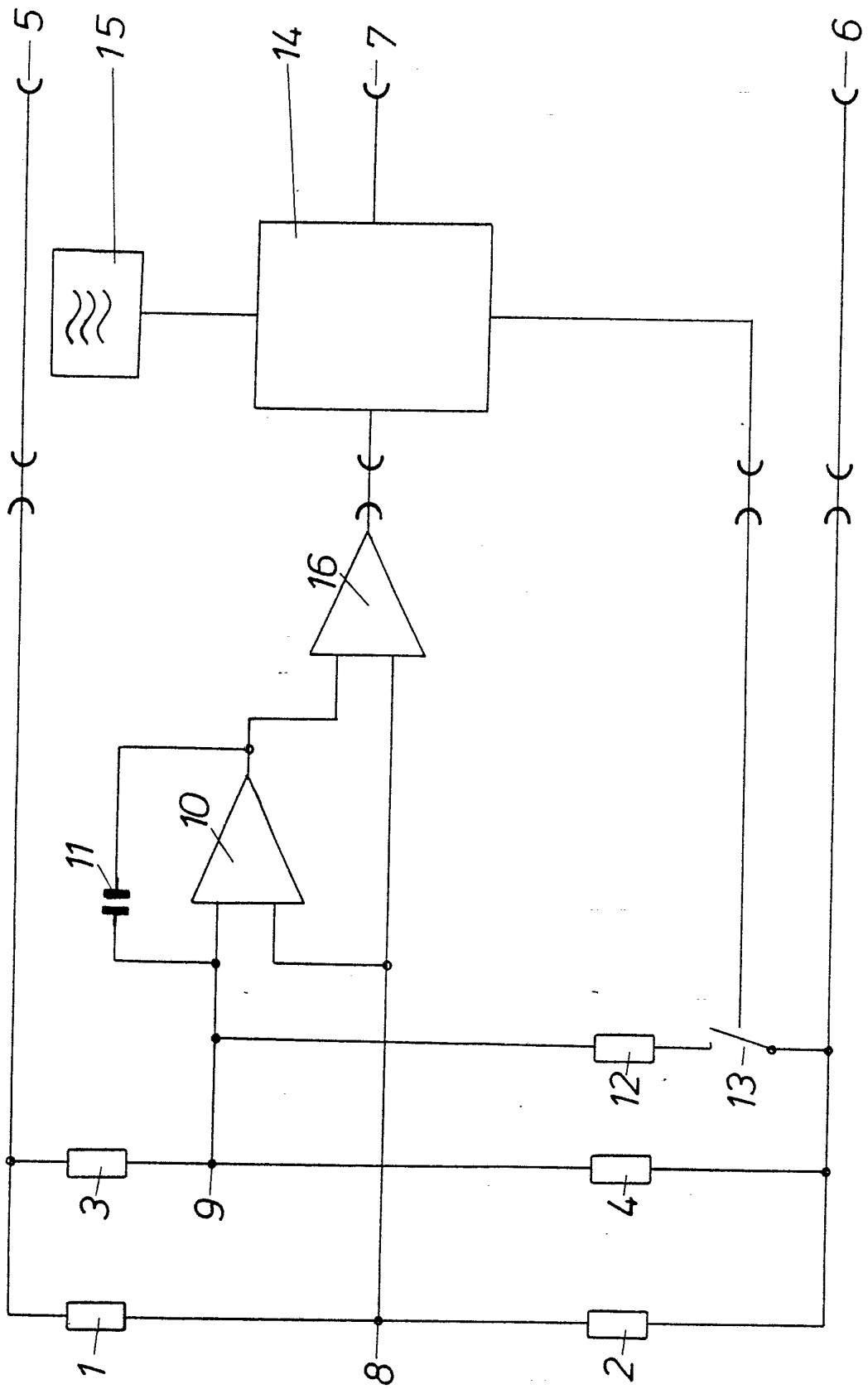
20

7909285

= C O N C L U S I E S =

1. Werkwijze voor het bepalen van het diagonaalsignaal van een weerstandsbrug, waarbij het diagonaalsignaal periodiek over een vooraf te bepalen tijd wordt opgeïntegreerd en de voor een daaropvolgende afintegratie vereiste tijd wordt bepaald met het kenmerk,
5 dat na de opintegratie aan een van de brugweerstanden een verdere weerstand parallel wordt verbonden waarvan de waarde zodanig is gekozen, dat de polariteit van het diagonaalsignaal verandert, waarbij dit diagonaalsignaal met gewijzigde polariteit voor de afintegratie wordt gebruikt.
- 10 2. Werkwijze volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat de bepaalde afintegratietijd wordt gedigitaliseerd.
3. Schakeling voorzien van een weerstandsbrug, waarbij ten minste aan één weerstand via schakelaars een verdere weerstand parallel kan worden verbonden, waarbij de brugdiagonaal met een
15 digitaliserende bepalingsschakeling is verbonden met het kenmerk, dat de brugdiagonaal is verbonden met een integrator (10 en 11), waarvan het uitgangssignaal wordt toegevoerd aan een nul-vergelijkingsinrichting (16).
4. Schakeling volgens conclusie 3 met het kenmerk, dat
20 de schakelaar (13) door het uitgangssignaal van de nulvergelijkingsinrichting (16) kan worden bestuurd.
5. Schakeling volgens conclusie 3 en/of 4 met het kenmerk, dat de brugweerstand (1-4) rekmeetstroken zijn, de verdere weerstand (12) zich in de omgeving van de rekmeetstroken bevindt
25 en uit een materiaal bestaat, dat overeenkomt met het materiaal waaruit de rekmeetstroken bestaan.

7909285



7909285

Carl Schenck AG