

V.

DE GALVANISCHE STROOM IN WERKING TOT TIJDSBEPALING,

DOOR

F. C. DE JONG.

Ofschoon het tot heden nog weinig werd opgemerkt, is het eene waarheid, dat er geen geschikter werktuig wordt gevonden tot het doen van proeven en waarnemingen betreffende de toepassing van het galvanismus en het electro-magnetismus op de tijdsbepaling, dan een uurwerk dat door galvanisch-electro-magnetismus in beweging gehouden wordt.

Een dusdanig uurwerk biedt de gelegenheid aan tot het beproeven van den duur en de werkzaamheid der galvanische batterij, de gerekende werking daarvan en het verbruik aan materialen. Men kan er waarnemingen mede doen ten opzichte van het achterblijvend magnetismus, de instandhouding van werkzame contactpunten, enz. De meerdere of mindere geschiktheid der zamenstelling van het uurwerk tot dit doel bepaalt eenigermate de waarde der verkregen uitkomsten.

Bij de toepassing van het galvanismus en electro-magnetismus op de tijdsbepaling, kunnen niet alle punten door middel van een galvanisch-electrisch uurwerk bepaald worden, daar er enkele punten zijn waarvoor men nimmer stellige praktische opgaven zal vinden. Dit betreft onder anderen het geleidingsvermogen van het gebruikt wordend metaal, hetwelk het vergelijken en meten met de hiervoor gewoonlijk gebruikte toestellen vordert. Al hetgeen echter door middel van een uurwerk kan waargenomen worden, heeft, wanneer dat uurwerk met eene voor burgerlijk gebruik voldoende juistheid den tijd aangeeft, het voordeel, dat de hieruit afgeleide gevolgtrekkingen, wegens de gelijkmatige werking, als bijzonder juist kunnen beschouwd worden.

Praktische ervaringen bij de toepassing — in ruimeren zin — van den galvanischen stroom op de tijdsbepaling zijn nog weinig in getal. Over het algemeen draagt al hetgeen daaromtrent medege-

deeld wordt, meer het kenmerk dat dit geschiedt om verslag van de eene of andere toepassing op dit gebied te geven, dan wel om de aanwending in den hand te werken.

Tot bevordering van het praktische doel, mogen de volgende eenvoudige beschouwingen eene kleine bijdrage leveren.

De voor burgerlijk gebruik meest algemeen geschikte tijdsbepalingen zijn:

het aanwijzen van den middelbaren tijd,

het aankondigen van het heel of half uur bij klokslag,

het wekken en het in beweging brengen van luitoestellen.

Al deze verrichtingen kunnen door den galvanischen stroom bewerkt en door dezelfde batterij in beweging gehouden worden.

In de eerste plaats komt bij deze toepassingen in aanmerking, dat er een geschikt hoofduurwerk moet aanwezig zijn, om de werking van den galvanschen stroom gelijkmatig en overeenkomstig het doel te verdeelen. De inrigting van een dusdanig uurwerk is vroeger in dit tijdschrift — jaargang 1866, blz. 141 — beschreven. De later gevolgde uitvoering heeft de mogelijkheid op praktische wijze aangetoond. Ware door den steller der ter aangehaalde plaats vermelde prijsvraag het verlangde uurwerk minder uitvoerig geformuleerd, dan had de inrigting — zooals toen reeds gezegd werd — eenvoudiger en minder zaaiiggesteld kunnen zijn.

De benoodigde toestellen komen reeds in verschillende vormen voor. Ook dienaangaande werden in dit tijdschrift — jaargang 1867, blz. 135 en vervolgens — eenige opmerkingen te berde gebragt.

Het mechanisch gedeelte levert dus volstrekt geen bezwaar op. Doch nu is de vraag, *kan dezelfde batterij zonder vernieuwing volledig gedurende geruimen tijd al den benoodigten galvanischen stroom voor de vier gezegde tijdsbepalingen leveren?*

De beantwoording dezer vraag is af te leiden uit het resultaat van veelvuldige en herhaalde proeven, met een opzettelijk tot dit doel vervaardigd en ingerigt galvanisch-electrisch uurwerk genomen. Uit deze onderzoekingen is gebleken, dat men bij de toepassing van het galvanismus op de tijdsbepaling eene batterij kan zamenstellen, die achtereenvolgend 210 etmalen werkt ¹.

In gezegd tijdsverloop werden verbruikt 5 Ned. oncen sulphas cupri, eene kleine hoeveelheid zink en een weinig zwavelzuur per element. Het is eenigzins moeilijk de juiste waarde der verbruikte materialen

¹ Zie de *Volkscrif*t, jaargang 1867, blz. 114 en 235.

te bepalen, omdat deze verandert naarmate men den inkoop in het groot of in het klein bewerkstelligt. Diegenen welke gewoon zijn om met galvanische batterijen te werken, kunnen ligtelijk zelven deze waarde opmaken. Dit is zeker, dat zij tot de goedkoopsten behooren, waarmede eene galvanischen batterij kan worden tot stand gebracht. De eenvoudigheid van bedoelde inrigting maakt haar daarenboven tot eene van de minstkostbaarsten in het gebruik.

Van meer belang is het, te weten, dat het proefuurwerk door verbruik van die materialen, zeven maanden aan den gang gehouden wordt. Wanneer men nu tot grootere zekerheid der gelijkmatige intensiteit, den duur dezer batterij op 200 etmalen stelt, zoo worden — daar de keten bij dit uurwerk iedere twee sekonden gedurende eene halve sekonde gesloten is — 8 640 000 halve sekonden als de in 200 etmalen gevorderde werkzaamheid van den stroom gevonden.

Deze opgave geldt voor een' uitwendigen weerstand van nagenoeg één kilometer. Het werken met minder weerstand dan deze, is voor het doel waarover hier gehandeld wordt, niet waarschijnlijk. Wordt daarentegen, zoo als veelal het geval zal zijn, de uitwendige weerstand vergroot, dan wordt de duur van den te leveren arbeid verlengd. De stroomsterkte wordt dan echter verzwakt. Men heeft het echter in zijne magt om door doelmatige intensiteits- en kwantiteits-verbinding van eenige elementen tot eene geschikte batterij, den normalen staat van arbeidsvermogen te herstellen.

Om de overtuiging te verkrijgen, dat eene uit soortgelijke elementen bestaande batterij geschikt is om de noodige hoeveelheid stroom te leveren, door de vier hiervoor genoemde toepassing van het electro-magnetismus in 200 etmalen gevorderd, kan het reeds gemelde hoofduurwerk tot basis van berekening dienen. De door dat uurwerk van de galvanische batterij gevorderde werkzaamheid is de volgende:

- A. tot het aanwijzen van den tijd, iedere minuut twee sekonden stroom zetten op eene lijn;
- B. het hoorbaar telegraferen van den tijd door bij iederen slag van het heel of half uur stroom te zetten;
- C. om te kunnen wekken, door gedurende één à twee minuten zoowel op het heel-, half- of kwartieruur stroom te zetten;
- D. juist ten twaalf uur, 2 à 3 sekonden stroom te zetten op eene afzonderlijke lijn. Dit zoude b. v. tot het in beweging brengen van luitoestellen kunnen aangewend worden.

Bij de uitvoering is gebleken, dat de voor A ter aangehaalde plaats beschreven inrigting met de meest mogelijke zekerheid werkt, wanneer de keten gemiddeld 5 sekonden per keer gesloten blijft. Dit vordert in 200 dagen.....1 440 000 sekonden.

Voor den onder B genoemden eisch, komt, wanneer voor iederen slag eene halve sekonde de keten gesloten wordt, in 200 dagen..... 18 000 "

De onder C genoemde werkzaamheid kan 48 maal in iedere twaalf uren gevorderd worden. Stelt men voor iedere keer 2.5 minuut om stroom te zetten, dan eischt dit in 200 dagen.....2 880 000 "

Als eisch voor D komen 6 sekonden in de 24 uren, dus in 200 dagen..... 1 200 "

De batterij zoude dus voor de vier toepassingen, wanneer alles werkte, zelfs in ruimeren zin genomen dan geëischt werd, als arbeidsvermogen ————— in 200 dagen moeten leveren.....4 339 200 sekonden.

Volgens de genomen proeven, werd gevonden dat de batterij in 200 dagen 4 320 000 sekonden stroom leverde. De volgens voorgaande berekening gevorderde stroomwerkzaamheid is echter 19 200 sekonden of 20 uren grooter. Dit meerdere kan werkelijk door de batterij geleverd worden, omdat de standvastigheid tien dagen ongeveer grooter is, dan bij de berekening is aangenomen.

Daarenboven werd voor C gesteld, dat *ieder kwartier in elke twaalf uren zoude gewekt moeten worden.* Het springt in het oog dat dit een volstrekt onnoodige eisch is. Het zoude immers voldoende zijn, wanneer de gelegenheid tot wekken aangeboden werd alle kwartieren, van 2 uur tot 8 uur des voormiddags. In dat geval zoude voor dezen eisch slechts een vierde van hetgeen er nu in rekening wordt gebracht, aangenomen moeten worden. Op die manier handelende, zou iedere keer wekken gerust 5 minuten kunnen duren, en dan nog door de batterij stroom genoeg geleverd worden tot het in werking brengen van gewone electrische huisschellen. Werden er b. v. op uitgebreide schaal electro-magnetische uurwerken met minder toepassingen aangelegd, dan konden deze in seriën worden afgedeeld, en met eene kleine tusschenruimte van tijd die seriën, de eene na de andere, in werking worden gebracht. Wanneer het getal dezer seriën niet al te groot genomen werd, zoude dit slechts een onderling verschil

van enkele sekonden ten gevolg behoeven te hebben. Dit een en ander kan, daar het arbeidsvermogen dezer batterij bekend is, ieder naar genoegten toepassen en aanwenden.

Maar voor welk doel men *deze soort batterij* ook moge aanwenden, men dient er vooral op te letten, dat bij haar een minimum van stroomwerkzaamheid bestaat, dat iedere 12 uren geleverd *moet* worden. Het zoude tot storing aanleiding kunnen geven, wanneer die batterij in 10 tot 12 uren achtereen volstrekt geen stroom behoefde te leveren, omdat dan de sulphas-cupri-oplossing het zink zou kunnen bereiken, en het element in zich zelf gesloten raken.

Om eenige opgaven te verkrijgen aangaande het maximum van werkzaamheid, die zoodanige batterij kan leveren, werd een element met eene electrische schel in verbinding gebragt. Als uitslag dezer proefneming volgde, dat genoemde schel, tien dagen en tien nachten achtereen bleef schellen. Zij zou nog langer geluid hebben, daar het element toen nog slechts weinig afgewerkt was, te oordeelen naar de resterende hoeveelheid sulphas-cupri. Maar omdat de uitkomst meer dan voldoende was, werd de proef niet langer voortgezet.

Later genomen proeven ten gebruike bij de galvanoplastiek, gaven, volgens daaromtrent ontvangen berigt, even gunstige uitkomsten, aangaande de standvastigheid en geregelde werking. Deze laatste proef staat wel niet in direct verband met de hiervoor vermelde toepassing, doch wordt hier ter loops aangestipt voor diegenen, welke zich met deze kunst bezig houden en welligt eene proef met dusdanige elementen willen nemen.

Het aantal elementen waaruit eene batterij bestaan moet, tot het in werking brengen der vier genoemde wijzen van tijdsbepaling, is afhankelijk van het aantal toestellen die voor iedere functie in beweging moeten worden gebragt, en ook van hunne speciale inrigting. De batterij wordt aangenomen te werken als gemeenschappelijke batterij. De intensiteit van den stroom moet derhalve voldoende zijn, om den grootsten weerstand die in de keten kan voorkomen, te overwinnen, en aan de electro-magneten voldoende magnetismus mededeelen, om de respective toestellen in beweging te brengen. Hierna regelt zich het aantal elementen. Hun getal en de meestvoordeelige onderlinge verbinding, zal bij de eerste indienststelling door meting of proef, voor ieder geval afzonderlijk, moeten worden bepaald. Dit is, zoo als bekend is, geene practische zwarigheid.

Bij de toepassing van den galvanischen stroom tot tijdsbepaling,

is het geen bepaald vereischte, dat men zich juist van deze soort elementen bedient. Wordt er eene groote hoeveelheid electriciteit gevorderd, dan zijn de elementen van MINOTTO, MEIDINGER of DANIELL ook met goed gevolg aan te wenden. Is daarentegen groote intensiteit wenschelijk, en eene groote kwantiteit in een gegeven' tijd minder behoefte, dan kunnen de elementen van GRENET of MARIE DAVY de zoo even genoemden vervangen. Dat bij de voorgaande beschouwing op bedoelde batterij de berekeningen werden gegrond, is een gevolg van hare bijzondere geschiktheid voor genoemde toepassing, zooals bij proeven gebleken is, wijl deze het middel aan de hand geven, om het bewijs te leveren, dat met den galvanischen stroom al vrij wat voor de tijdsbepaling kan gedaan worden, mits die toepassing doelmatig geschiede.

Met de voorgaande beschouwingen, is het vraagstuk aangaande de toepassing van den galvanischen stroom op de tijdsbepaling niet in zijn geheel opgelost. Maar er doet zich nog eene tweede vraag voor, en wel de volgende:

Aangenomen, dat de werking van den galvanischen stroom, zoo als hiervoor werd aangegeven, voldoende verzekerd is, is het dan ook zeker, dat de instandhouding der werkzame contactpunten, zonder reiniging, gedurende langen tijd bij de tijdsbepaling duren kan, bij eene inrigting gelijk aan die, welke tot basis der berckeningen werd aangenomen?

Om tot het antwoord op deze vraag te geraken, zullen wij het proefuurwerk raadplegen, en zien wat daardoor omtrent dit punt aangegeven werd.

De inrigting van het proefuurwerk vordert, dat iedere twee seconden eenmaal contact gemaakt, of met andere woorden, de keten gesloten en geopend worde. Wanneer nu dat uurwerk slechts één jaar loopt, zonder reiniging der werkzame contactpunten — en dit heeft het reeds meer dan eens gedaan — dan geeft dit, voor 365 dagen 15 768 000 malen dat de keten gesloten en geopend kan worden, zonder dat er voor schadelijke oxydatie is te vreezen.

Dit laatste cijfer zal welligt overdreven schijnen, doch daar deze opgave op eene langdurige ondervinding steunt, is het voldoende gestaafd. Hierbij zij aangemerkt, dat het werktuigelijk sluiten eener galvanische keten door een uurwerk, steeds juist met dezelfde krachtaanwending plaats vindt. Dit kan men, wanneer zulks met de hand geschiedt, niet aannemen. Is in die gevallen de uitkomst minder, dan ligt de oorzaak voor de hand. De telegraafbeambte b. v. die

zich beijvert om in korten tijd een groot aantal berigten over te zenden, werkt met spoed en drukt bij iedere sluiting der keten den sleutel snel neder. Snelheid is kracht, en bij gevolg is eene spoedige afslijting of verandering der plaatsen van aanraking te wachten, waardoor de goede geleiding van den stroom wordt vernietigd.

Bij een uurwerk — en hierdoor staat het boven alle andere werktuigen — wordt alles duurzaam en zonder nahelpen gevorderd. Dit vordert dus, dat de oplossing der gestelde vraag volkomen zij. Daar nu, zelfs bij het gebruik maken van een automatisch werkend contact, door alle inrigtingen die tot dit doel kunnen worden zamengesteld, het bovenstaande cijfer niet kan verkregen worden, zullen eenige opmerkingen dienaangaande niet misplaatst zijn, en de later volgende toepassing van het gevonden getal op de vier toepassingen van den galvanischen stroom met meer vertrouwen ontvangen worden.

De mindere of meerdere duurzaamheid van een werkzaam contact is afhankelijk van verschillende oorzaken, en wel in de eerste plaats van de soort metaal, waaruit het bestaat. Door het overspringen der electrische vonk, telkens bij het openen eener galvanische keten, wordt het metaal waaruit de contactplaatsen bestaat, geoxydeerd. Deze oxydatie isoleert, of brengt ten minste grooten weerstand te weeg en belet hierdoor het goede doorgaan van den stroom. De keuze moet dus bepaald worden tot een metaal dat niet spoedig oxydeert. De meest tot dit doel gebruikt wordende metalen, zijn zilver, aluminium en platina. Het laatstgenoemde metaal, alhoewel het duurste en dat hetwelk den meesten tegenstand aan den stroom biedt, wordt bijna uitsluitend gebruikt. De hooge prijs is een gering bezwaar, omdat men gewoonlijk met eene kleine hoeveelheid kan bestaan, terwijl de mindere oxydeerbaarheid de kosten in ruime mate vergoedt.

Het te gebruiken metaal bepaald zijnde, is het vervolgens niet onverschillig, hoe het aangewend wordt. De drie als het meest geschikt genoemde metalen, zijn allen zachter dan die, welke gewoonlijk bij de techniek worden gebruikt, zooals b. v. ijzer, staal, geel koper, enz. Deze eigenschap maakt, dat zij spoediger aan afslijting onderhevig zijn. Het beste is dus, dat het contact maken niet door wrijving, maar door drukking geschiede, en verder dat deze drukking met niet meer kracht plaats vinde, dan noodig is om de vereeniging der keten te verzekeren.

Van alle vormen die aan de contactplaatsen gegeven kunnen worden, voldoet de aanraking van een punt op een vlak het beste. Door het vergrooten der middellijn van de punt, kan de grootere tegenstand,

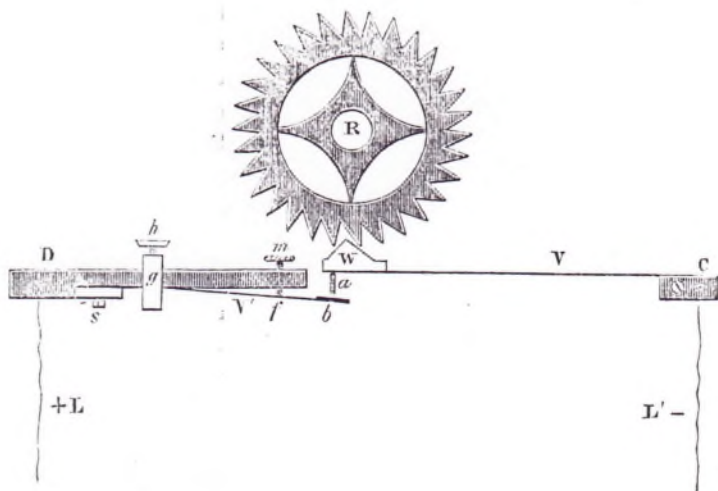
welke het gebruik maken van platina in de galvanische keten te weeg brengt, veel verminderd worden.

Bij de uitvoering moeten de meest mogelijke voorzorgen genomen worden, opdat de plaats waar de punt het vlak aanraakt, niet kan veranderen, want zelf bij het gebruiken van platina kan de oxydatie niet geheel voorkomen worden. Blijft de punt juist altijd op hetzelfde plekje werken, dan is het goede doorgaan van den stroom voor langen tijd verzekerd. De minste afwijking dienaangaande veroorzaakt meest altijd eene storing in de goede circulatie van den galvanischen stroom. Het is dus van groot belang dat de inrigting zoo gemaakt worde, dat zij zich gedurende de werkzaamheid niet kan verplaatsen.

De zachtheid van het metaal, waaruit de contactpunten ter voorkoming der oxydatie moeten bestaan, maakt dat de kennis onontbeerlijk is der maat van kracht, die tot een voldoende geleiden van den stroom, bij het sluiten eener keten, door middel van een werkzaam contact, gevorderd wordt.

Om dienaangaande eenige opgaven te verkrijgen, is de inrigting van het werkzame contact in het proefuurwerk opzettelijk afwijkend van den gewonen vorm gemaakt. Meestal wordt de punt als beweegbaar, doch het vlak vaststaande aangebragt. Nevenstaande figuur geeft eene voorstelling der bij deze proeven gebruikte inrigting.

In deze figuur stellen L en L' een gedeelte der leiding voor. De veer V, die met het gedeelte L' der leiding in verbinding staat, is eenerzijds bij C onbewegelijk bevestigd, aan haar ander einde bij a



met een platina-pennetje voorzien en wordt door de wig w in een bepaalden stand gehouden tegen het rad R . Dit rad kan zich om zijne as of middelpunt draaijen, zijnde de plaats van dit middelpunt onveranderlijk. Het massieve stuk D , met het gedeelte L der leiding verbonden, is onbeweegbaar aangebragt. Daarop is de veer V' bij s met eene schroef bevestigd. Het andere einde van die veer is bij b met het noodige platina-plaatje voorzien. Veer V' steunt bij f tegen de stelschroef m als vast punt.

De werking dezer inrigting is als volgt. Het rad R wordt door twee slingerbewegingen één tand voortgezet. Door dit voortzetten van het rad R , wordt de wig w voor iederen tand eens naar beneden gedrukt en de keten gesloten, omdat ten gevolge dezer werking, het platina-pennetje a met het platina-plaatje b in aanraking komt, en hierdoor de van L komende stroom naar L' kan circuleren. Is de punt van den tand van het rad R over het hoogste punt der wig gekomen, dan wordt deze door veer V , waarmede hij verbonden is, weder in de ruimte tusschen de naastvolgende tanden gedrukt en de keten geopend. In dezen stand is de figuur afgebeeld.

De bijzondere geschiktheid dezer zamenstelling tot het doen van waarnemingen aangaande de kracht of drukking, welke voldoende zal zijn om een duurzaam en zeker werkend contact voort te brengen, is hierin gelegen, dat het platina-plaatje b op eene veer is aangebragt. Men kan daardoor gemakkelijk de kracht versterken of verzwakken, waarmede die aanraking geschiedt, door gezegde veer te verkorten of te verlengen. In het proef-uurwerk is, om dit te kunnen bewerkstelligen, op het stuk D een verplaatsbare ring g aangebragt, die zoowel dat stuk als veer V' omsluit. Deze ring kan door middel van de schroef h , op elk punt tusschen s en f vastgesteld, en dusdoende de veer V' naar verkiezing verlengd of verkort worden.

Als resultaat der onderzoekingen werd verkregen: dat het sluiten eener galvanische keten nog met voldoende zekerheid zal plaats hebben, wanneer de kracht waarmede het platina-pennetje op het vlak wordt gedrukt, gelijk staat aan de kracht noodig om een strookje veerenstaal van 40 strepen lengte, 3 strepen breedte en $\frac{1}{10}$ streep dikte twee strepen te doen doorbuigen, wanneer het eene einde van genoemd stukje staal, even als veer V' is vastgezet, en de kracht op het andere einde aangewend wordt. De tot gezegde doorbuiging gevorderde belasting bleek circa één en een half wigte te zijn. Deze opgave komt overeen met de werking van het contact in het proef-uurwerk, en de duurzame werking bewees de voldoende zekerheid

der geleiding van den stroom, daar de keten 15 768 000 malen zonder weigering of storing achtereenvolgens gesloten werd.

Het met voorschreven inrigting gevonden getal, betreffende den duur van een werkzaam contact *zonder reiniging of nahelpen* op de vier hiervoor genoemde wijzen van tijdsbepaling toepassende, vinden wij, wanneer het enkel voor den eisch A aangewend wordt, 30 jaren. Dit getal zoude zelfs nog hooger gesteld kunnen worden, omdat bij de berekening is aangenomen, dat het proef-uurwerk 365 dagen loopt zonder zuivering der contactpunten. Voor het laatste getal had stellig eene grootere tijdruimte genomen kunnen worden, omdat het proef-uurwerk werkelijk langer loopt, zonder schadelijken invloed van niet deugdelijk contact maken aan te toonen.

Het gevonden tijdvak van 30 jaren is echter reeds meer dan voldoende, daar het vuil worden van het overige bijbehorend mechanisme een zoo groot aantal jaren zonder schoonmaken niet zal toelaten. De duur der instandhouding van een werkzaam contact voor de verrigting B dienstdoende, wordt, naar denzelfden maatstaf berekend, nog zeven maal grooter.

Wordt voor den eisch C de bij de beschrijving van het hoofd-uurwerk aangegeven inrigting gebruikt, dan komt ieder contact tweemaal in de 24 uren in werking. Dit eischt in 365 dagen slechts 720 maal ketensluiten voor ieder. Bij de groote tijdruimte die reeds als duur voor de verrigtingen A en B gevonden is, komt deze eisch bijna niet in aanmerking, en is voldoende verzekerd, evenzeer als die voor de functie D, want deze is wat het contact maken aangaat, in vordering juist gelijk aan C. De vraag, of een werkzaam contact langer zonder opzuiveren of nahelpen voor de toepassing van den galvanischen stroom op de tijdsbepaling dienst kan doen, is derhalve voor de praktijk voldoende en bevestigend opgelost.

Indien nu nog eenige twijfel mogt bestaan omtrent den duur van een werkzaam contact zonder opzuivering, omdat hiervoor vroeger korter tijdruimte door anderen gevonden werd, zoo zal de volgende herinnering wel voldoende zijn om deze twijfel weg te nemen.

Het proefuurwerk waarvan in de voorgaande beschouwingen bij herhaling melding is gemaakt, heeft op de algemeene tentoonstelling te Amsterdam in 1866, in het Paleis voor Volksvlijt, vier maanden achtereen geloopt, zonder dat er aan het werkzame contactpunt iets is gedaan. Wanneer nu slechts de tijd van deze openbare proef als duur van een werkzaam contact wordt aangenomen, dan bewijst dit dat de galvanische keten 5 256 000 maal gesloten en

weder geopend kan worden. Dit getal op de vier tijdsbepalingen toepassende, geeft als duur voor het door A gevorderde 10 jaren. Daar deze verrigting de grootste werkzaamheid van het contactpunt vordert, wordt de duur voor B, C en D nog veel grooter. Al ware het dus dat hiervoor geene grooter tijdruimte gevonden was, dan toch zal niemand met reden kunnen beweren, dat ook zelfs in dat geval de uitkomst niet voldoende is.

De toepassing van den galvanischen stroom op de tijdsbepaling is eene zeer praktische zaak, en wel omdat hiermede uitkomsten kunnen worden verkregen, die met gewone uurwerken niet te bereiken zijn. Dat deze toepassing tot heden nog zeer beperkt is, komt daaruit voort, dat bijna alle opgaven desbetreffende nog nieuw zijn en nog meer voor de praktijk gewenscht worden. Daar er sedert de eerste proef van dien aard nog slechts dertig jaren zijn verloopen, en de zaak nog al ingewikkeld is, zal het niemand verwonderen, dat men het nog niet zoo verre heeft gebragt, dat deze galvanische uurwerken in alles met de gewonen kunnen concurreren. Door het gemis aan eenheid in de constructie, is de vervaardiging nog te zeer tot kleine hoeveelheden beperkt, om tot lage prijzen geproduceerd te kunnen worden.

Om de aanwending te bevorderen, is het vooral noodig, te trachten, de toepassing zoo in te rigten, dat het publiek in deze werktuigen meer ontvangt dan de gewone uurwerken het aanbieden, en dit is niet alleen mogelijk, maar zeker. Het zoeken moet vooral zijn, vele inrigtingen gecombineerd door dezelfde batterij in werking te doen houden. De batterij zelve moet van een groot aantal glazen en potten tot een' eenvoudigen bak teruggebragt worden, ten einde de verzorging gemakkelijker en de onderhoudskosten minder hoog te maken.

Het waren vooral de laatste overwegingen, die tot het schrijven dezer eenvoudige bijdrage aanleiding gaven.

AMSTERDAM, October 1868.

