

Over de werkzaamheid der International
Electrotechnical Commission (I. E. C.) en de
wenschelijkheid van de toepassing der
I. E. C.-voorschriften in Nederland

DOOR

ir. Th. ROSSKOPF,

vertegenwoordiger der Foegin in het Nederl. Electrotechnisch Comité.

Voordracht gehouden op 15 Mei 1923 voor de Vereeniging van
Fabrikanten op Electrotechnisch Gebied in Nederland (Foegin).



(Overgedrukt uit het Weekblad „DE INGENIEUR” 1923, No. 26.)

Over de werkzaamheid der International Electrotechnical Commission (I. E. C.) en de wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland

DOOR

ir. T. H. ROSSKOPF,

*vertegenwoordiger der Foegin in het Nederlandsch
Electrotechnisch Comité.*

*Voordracht gehouden op 15 Mei 1923 voor de Vereeniging
van Fabrikanten op Electrotechnisch Gebied in
Nederland (Foegin).*

De bedoeling van deze voordracht is om meerdere bekendheid aan de I. E. C.-voorschriften te verschaffen en verder aan de fabrikanten van elektrische machines de vraag te stellen of het wenschelijk is om aan deze voorschriften meerdere publiciteit en sanctie te geven.

In het algemeen is het bestuur van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité (N. E. C.), hetwelk als nationaal comité der I. E. C. optreedt, van meening, dat er nog te weinig definitiefs op het gebied van internationale machinevoorschriften bereikt is, om tot publicatie dezer voorschriften over te gaan.

Ik deel deze meening niet. Ik ben circa 15 jaar lid van het N. E. C. en heb steeds met groote belangstelling de verslagen van de vergaderingen der I. E. C. gevolgd. Hierdoor en door de bestudeering van de machinevoorschriften van de landen Amerika, Engeland, Frankrijk en België ben ik tot de overtuiging gekomen, dat, ten eerste wel degelijk de eerste stap op den weg tot Internationale Normalisatie van elektrische machines gedaan is en dat ten tweede naar een dergelijke normalisatie in de door mij genoemde landen ernstig gestreefd wordt.

Ik wil u dit in het volgende gedeelte trachten aan te toonen. Hierbij moet ik eenigszins uitvoerig zijn, omdat mij, uit gesprekken met verschillende electrotechnici hier te lande, gebleken is dat bij de meesten het bestaan der I. E. C. en der I. E. C.-voorschriften totaal onbekend is. Deze onbekendheid is te verklaren uit het feit, dat de werkzaamheid en de resultaten der I. E. C. nooit op uitvoerige wijze in de Nederlandsche technische pers gepubliceerd zijn.

Deze werkzaamheden en resultaten zijn echter op voortreffelijke wijze vastgelegd in de verslagen der vergaderingen der I. E. C., welke verslagen aan de nationale comité's ter verdeling onder haar leden worden toegezonden. Zij waren voor mij de bron, waaruit ik putten kon om u het een en ander over het ontstaan en de ontwikkeling der I. E. C. mede te deelen.

Na deze inleiding kan ik mijn voordracht thans als volgt indeelen:

1°. Ontstaan en ontwikkeling der I. E. C. en der I. E. C.-voorschriften.

2°. Oordeel over de belangrijkheid der I. E. C.-voorschriften en positie van het N. E. C.

3°. Vergelijking der I. E. C.-voorschriften met die van andere landen.

4°. Wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland.

Ontstaan en ontwikkeling der I. E. C. en der I. E. C.-voorschriften.

Wat het ontstaan der I. E. C. betreft, werd het denkbeeld tot het samenstellen van een internationale commissie ter bespreking en normalisatie van de eischen, welke aan elektrische machines en apparaten te stellen zijn, voor het eerst uitgesproken op de wereldtentoonstelling te St. Louis in 1904 en wel door den bekenden Engelschen industrieel Col. CROMPTON.

Naar aanleiding van deze uitspraak werd in 1906 te Londen een vergadering onder de auspiciën van de British Institution of Electrical Engineers gehouden. Hier werd een centrale commissie gevormd met als president Lord KELVIN en als secretaris Col. CROMPTON. Op deze vergadering waren 40 personen aanwezig, welke door 14 landen afgevaardigd waren. Er werd op deze eerste algemeene vergadering besloten, dat in elk land een nationaal comité zou opgericht worden, dat de voorstellen der I. E. C. zou behandelen, zelf voorstellen zou doen en afgevaardigden naar de internationale vergaderingen zou zenden.

In het eerste jaarverslag der I. E. C. van 1909 wordt medegedeeld, dat 13 dergelijke nationale comité's gevormd waren, terwijl in andere landen, waaronder ook Nederland, comité's in wording waren.

In 1911 had de tweede algemeene vergadering te Turijn plaats en in 1913 de derde algemeene vergadering te Berlijn. Op deze vergadering te Berlijn waren vertegenwoordigers van 24 landen aanwezig te weten van: Amerika, Argentinië, België, Brazilië, Britsch-Indië, Canada, China, Denemarken,

Duitschland, Ecuador, Frankrijk, Groot-Britannië, Italië, Japan, Mexico, Nederland, Noorwegen, Uruguay, Zweden en Zwitserland.

Ik wil hier halt maken om na te gaan, wat er inmiddels voor werk door de I. E. C. gedaan was. De vergadering te Berlijn is hiervoor een goed punt, omdat deze vergadering zeer belangrijk en de laatste vóór den oorlog was.

Keeren wij terug tot de algemeene vergadering te Londen in 1906, zoo werd hier besloten om de geheele stof welke voor normalisatie in aanmerking kwam in verschillende groepen in te deelen en voor elke groep een bepaalde commissie aan te wijzen.

Als hoofdgroepen werden genoemd:

1°. Benaming (Fransch: Nomenclature).

2°. Symbolen (Benaming en Teekens voor natuurkundige en technische grootheden).

3°. Normalisatie van elektrische machines en apparaten (Engelsch: Rating).

Zooals gezegd zou voor elke groep een commissie benoemd worden.

De gang der werkzaamheid der commissie zou als volgt zijn. De commissie zou voorstellen uitwerken en deze aan de nationale comité's ter beoordeeling voorleggen. De nationale comité's zouden aan de centrale commissie hun op- en aanmerkingen inzenden, en deze commissie zou aan de hand hiervan definitieve voorstellen opmaken, die aan de algemeene vergadering ter ratificatie zouden worden voorgelegd.

Mijn bedoeling is thans alleen het werk van de commissie voor de normalisatie van elektrische machines en apparaten, die ik kortweg „Machinecommissie” zal noemen, te volgen. Ik wil er hier echter op wijzen, dat er door de andere commissies ook intensief gewerkt is en dat de commissies voor benaming en symbolen reeds zeer veel bereikt hebben, meer dan de Machine-commissie. Dit is echter gemakkelijk te verklaren, daar bij de eerst genoemde commissies hoofdzakelijk wetenschappelijke overwegingen in aanmerkingen komen, terwijl bij de motieven der Machine-commissie ook commercieele factoren medespelen.

De „Machine-commissie” werd benoemd op de algemeene vergadering te Turijn en wel werd besloten, dat deze samengesteld zou zijn uit één afgevaardigde van elk der volgende landen: Amerika, België, Duitschland, Frankrijk, Groot-Britannië, Italië, Zweden en Zwitserland. Voordat deze commissie haar werkzaamheden begon was al een belangrijk werk gedaan. Het centrale secretariaat had in 1911 een brochure (Publication 9) uitgegeven, getiteld: „Rating of Electrical Machinery. Extracts from the Rules of various Countries”.

Hierin werd op overzichtelijke wijze een overzicht gegeven van de verschillende voorschriften in de landen: Amerika, België, Frankrijk, Duitschland, Groot-Britannië en Zweden.

Door de Machine-commissie, die te Turijn benoemd was, werd in 1912 te Parijs vergaderd en een ontwerp van de internationale machine-voorschriften opgemaakt (Publication 17).

De hoofdstukken van deze belangrijke brochure laat ik hierbij volgen:

I. Hydraulic and Thermal installations in connection with electrical plant (voorstel van het Italiaansche comité).

II. Definition for the output of transformers (voorstel van het Zwitsersch comité).

III. International standard for industrial annealed copper.

IV. Rating of Electrical Machinery and Apparatus.

V. Information essential to the ordering or buying of a machine.

VI. Information which should be given on the name-plate of a machine.

Hoofdstuk IV, „Rating of Electrical Machinery and Apparatus”, welk hoofdstuk het meest belangrijke voor ons is, is in de volgende deelen onderverdeeld.

1°. Choice of a figure for the surrounding air temperature.

2°. Measurements of the surrounding air temperature during test.

3°. Temperature of machines.

4°. Measurement of the temperature of machines.

5°. Temperature limits.

6°. Temperature conditions which a machine must comply with.

7°. Corrections for the surrounding air temperatures.

Hierop volgt de vergadering van de Machine-commissie in 1913 te Zürich.

De brochure 17, waarvan ik zoo juist de onderdeelen opsomde, was aan de nationale comité's toegezonden en deze hadden hun bevinden over deze voorstellen uitgebracht. De vergadering te Zürich had nu ten doel, met inachtneming van de critiek der nationale comité's, de definitieve voorstellen uit te werken.

De voorstellen voor uitgegloeid koper voor de industrie werden zonder wijziging aangenomen. Het opstellen van den juiststen tekst werd aan de 4 volgende bureaux opgedragen:

National Physical Laboratory of Great-Britain.

Laboratoire Central d'Electricité te Parijs.

Bureau of Standards te Washington.

Physikalische Technische Reichsanstalt te Berlijn.

Wat de machine-voorschriften betreft werden nog wijzigingen aangebracht. Deze zouden nogmaals aan de nationale comité's worden toegezonden en de Machine-commissie hoopte

op de vergadering te Berlijn de definitieve voorstellen aan de algemeene vergadering ter ratificatie te kunnen voorleggen.

Wij komen thans aan de zoo belangrijke vergadering te Berlijn in 1913. De voorgestelde specificatie voor „uitgegloeid koper voor de industrie” werd met algemeene stemmen aangenomen.

Over de machine-voorschriften heerschte echter groote verdeeldheid. Wij moeten thans nader op deze voorstellen ingaan.

Bij de vaststelling van machine-voorschriften heeft men in hoofdzaak slechts 2 belangrijke vraagstukken. Het eerste vraagstuk is het vaststellen van de toe te laten temperatuursverhoogingen voor verschillende isolatiematerialen en voor verschillende deelen der machines, het tweede het vaststellen van de beproevingsspanningen op doorslag.

De voorstellen van de Machine-commissie hadden zich voorloopig tot het eerste vraagstuk, dat der toe te laten temperatuursverhoogingen, beperkt. Deze temperatuursverhoogingen werden verkregen door het vaststellen van maximaal toe te laten temperaturen en door van deze temperaturen de temperatuur van de omgeving, welke op 40° C. werd voorgesteld, af te trekken.

Wat nu de maximaal toe te laten temperaturen betreft, werd in het algemeen overeenstemming bereikt; wat de temperatuur van de omgeving betreft echter niet. De Duitschers wilden hier niet hooger gaan dan 35° C., terwijl de Amerikanen en Engelschen hiervoor 40° C. wenschten. Met andere woorden wenschten de Duitschers dus alle temperatuursverhoogingen 5° C. hooger dan de Amerikanen en Engelschen. Hoewel er dus in zooverre overeenkomst was verkregen, dat bepaalde toe te laten temperaturen vastgesteld waren, was juist wat men wilde niet bereikt, n.l. de vaststelling van de voor de grootte der machines maatgevende temperatuursverhoogingen.

Op het gevaar af u bekende dingen te vertellen, wil ik nog even bij de kwestie van de toe te laten temperaturen en temperatuursverhoogingen stil staan.

Van electrotechnici, die buiten het eigenlijke constructievak staan, heb ik dikwijls de opmerking gehoord: waarom doet men zoo'n moeite om de temperatuursverhoogingen vast te leggen, waar toch voor het goed blijven van de isolatiematerialen uitsluitend de toe te laten temperaturen in aanmerking komen. Deze opmerking heeft zijn juisten kant. Natuurlijk is voor het behoud van de isolatiematerialen alleen de maximaal toe te laten temperatuur van belang en niet de temperatuursverhoging. De verwarming van de electrische machines ontstaat echter doordat in deze machines verliezen optreden, die in warmte worden omgezet, welke aan

de omgeving moet worden afgegeven. In den toestand nu, waarin de machine haar stationnaire temperatuur heeft bereikt, is de afgifte van de warmte juist gelijk aan de warmteproductie van de verliezen. Voor de warmte-afgifte heeft men echter steeds te maken met het verschil van de temperatuur van het machinedeel en die van de omgeving, d. i. met de temperatuursverhooging.

Voor de bemeting van de afkoelende oppervlakten in verband met de verliezen (d. i. dus voor de grootte van de machine) heeft men dus uitsluitend met de temperatuursverhooging te maken.

Wij krijgen dus het volgende: voor het behoud van de isolatie-materialen is alleen de maximaal toe te laten temperatuur maatgevend, voor de bemeting van de machine komt alleen de maximaal toe te laten temperatuursverhooging in aanmerking.

De schakel tusschen beide vormt de aan te nemen temperatuur van de omgeving. Hieruit blijkt hoe belangrijk de vaststelling van deze temperatuur is. Verder blijkt hieruit dat een voorstel om bepaalde maximale temperaturen vast te leggen en de landen vrij te laten in de temperatuur der omgeving niet tot het doel leidt, daar hierdoor de temperatuursverhoogingen voor de verschillende landen verschillend worden en daardoor de machines toch weer niet vergelijkbaar worden. Ook een discussie of in het een of ander land de temperatuur van de omgeving werkelijk 35 of 40° C. wordt, heeft weinig zin, daar het verband tusschen toe te laten temperaturen en toe te laten temperatuursverhoogingen eigenlijk deze omgevingstemperatuur bepaalt. De Engelschen en Franschen spreken dan ook van een temperature of (de) reference.

Ik keer na deze uiteenzetting weer naar de besluiten der vergadering te Berlijn terug.

In bijgaande tabel I van de temperatuursverhooging der verschillende landen zijn ook de temperatuursverhoogingen van de I. E. C. opgenomen, zooals deze later zijn vastgesteld. De voorstellen te Berlijn weken hier eenigszins van af. De nummers 5, 6, 7, 9 en 10 waren dezelfde. Verder kwamen voor:

	temp.	temp. verh.
Katoen, niet geïmpregneerd	80°	40°
Katoen en papier, geïmpregneerd	90°	50°
Spoulen in groeven, zoo geïmpregneerd, dat de tusschenruimten opgevuld zijn	95°	55°

Verder werd ook geen overeenkomst gekregen betreffende de toe te laten temperaturen van katoen en papier in olie, welke temperatuur zoo belangrijk is voor olie-transforma-

toren. De Machine-commissie stelde voor deze materialen een toe te laten temperatuur resp. temperatuursverhooging van 95 en 55° voor, terwijl de toen geldende Duitse voorschriften 105 en 70° C. gaven.

Op voorstel van prof. CL. FELDMANN en SILVANUS THOMSON werd besloten de verkregen resultaten vast te houden en aan de nationale comités de vraag voor te leggen of zij 35 of 40° C. als temperatuur van de omgeving wenschelijk achten. Op de volgende vergadering, welke in 1915 te San Francisco zou worden gehouden, zou dan een besluit worden genomen.

De verkregen resultaten op de vergadering te Berlijn zijn in een brochure samengesteld, waarin met verschillende lettertypen is aangegeven, welke deelen aangenomen zijn en omtrent welke deelen nog geen overeenkomst is bereikt. Ziet men deze brochure door, dan ziet men dat op zeer veel punten van minder belang, als, wijze van meting van temperaturen, opgaven bij de bestelling van een machine, opgaven op de naamplaat e. a. overeenkomst is bereikt, zooals dit reeds uiteengezet is, echter niet op het groote hoofdpunt van toe te laten temperatuursverhoogingen.

Het verslag van de vergadering te Berlijn in 1913 draagt het numeer Publication 30.

De Publication 31 draagt het jaartal 1919. Tusschen deze 2 publicaties ligt de wereldoorlog.

Gedurende den oorlog is echter aan de zijde der geallieerden en speciaal door Amerika en Engeland aan het verkrijgen van een eenheid doorgewerkt. De uitkomsten van deze onderhandelingen zijn in verschillende officieuze verslagen vastgelegd. Ik wil er hier op wijzen, dat er van het begin af bij het vaststellen der ontwerpen drie stroomingen aan het werk zijn geweest, en wel de Amerikaansche, de Duitse en de Engelsche. Door den oorlog was Duitschland van medewerking buitengesloten, zoodat alleen de Amerikaansche en de Engelsche richting overbleven.

De Amerikanen en de Engelschen hebben gedurende den oorlog en ook daarna ernstig gezocht om tot overeenkomst te komen. Frankrijk en België hebben zich op geringe uitzondering na geheel bij de besluiten der I. E. C. neergelegd. In 1915 werd te Londen een bespreking tusschen de comités van Amerika, Canada en Groot-Britannië gehouden. De Amerikanen hadden in 1914 nieuwe machinevoorschriften gemaakt. De Engelschen stonden op het punt nieuwe voorschriften uit te geven en verzochten de Amerikanen te willen vergaderen ten einde hun oordeel over deze nieuwe voorschriften te geven. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat, zoowel aan Amerikaansche als aan Britsche zijde, de commissie, die de voorschriften had opgesteld, tevens als nationale comité's van de I. E. C. optraden.

Op deze vergadering te Londen werden de toe te laten temperaturen, zooals deze te Berlijn waren opgesteld, uitdrukkelijk vastgesteld, en verder werd definitief de omgevings-temperatuur op 40° C. aangenomen.

Het is verder van belang te vermelden, dat de Amerikanen hier voor het eerst het meten van temperaturen met ingebouwde detectoren ter sprake brachten. Zooals u bekend is wordt de temperatuur van elektrische machines op twee wijzen bepaald en wel 1°. door meting met thermometer en 2°. door berekening uit de weerstandstoename van de wikkeling. Men spreekt kort van de „thermometermethode” en de „weerstandsmethode”.

De Amerikanen kwamen nu met een derde methode, de „detector-methode”. Onder ingebouwde detectoren zijn hier te verstaan thermo-elementen of weerstands-elementen, die in de machine ingebouwd worden en die door middel van galvanometer-aflezing nauwkeurig de temperatuur op de plaats van aanbrenging aangeven. De Amerikaansche voorschriften schrijven het gebruik van de „detector-methode” voor bij machines boven 500 volt of boven 500 k.W. of voor machines, waarvan het actieve statorijzer gemeten in de asrichting langer dan 50 c.M. is.

Het Britsche comité besloot het gebruik van de „detector-methode” niet verplichtend te stellen, maar de toepassing toe te laten in die gevallen, waarbij zij speciaal voorgeschreven zou worden. Verder werd overeengekomen, dat de temperatuursverhooging van transformatorwikkelingen steeds volgens de „weerstandsmethode” zou worden bepaald.

Een belangrijke discussie had verder nog plaats over het toelaten van de temperatuurmeting volgens de thermometer-methode, wanneer de weerstandsmethode mogelijk was. De Amerikanen wilden dit algemeen toelaten, echter voor de meting volgens de thermometer-methode 5° C. lagere temperaturen aannemen. De Britsche afgevaardigden wilden hier niet van weten en dit alleen toestaan, wanneer in de voorschriften uitdrukkelijk werd opgenomen in welke gevallen dit zou mogen geschieden.

Wat de beproevingsspanning op doorslag betreft, werd overeenstemming verkregen, in zoverre deze algemeen op 2 maal de bedrijfsspanning + 1000 volt zou worden aangenomen. De Amerikanen pasten deze beproevingsspanning voor alle machines boven 600 watt toe, terwijl de Engelschen deze grens op 15 k.W. hadden gesteld. De Engelschen hebben zich bij de Amerikaansche voorschriften aangesloten.

Na deze vergadering te Londen volgden nog eenige onderlinge vergaderingen die weinig nieuws brachten.

Wij komen nu aan het tijdperk na den oorlog. Het eerste schriftstuk na de wapenstilstand is een rondschrijven van

BRYLINSKI, voorzitter van het Fransche comité, bevattende een uitvoerig betoog, dat het juridisch niet noodig is de statuten der I. E. C. te wijzigen om gelegenheid te hebben de Duitschers van deze commissie uit te sluiten. Een meer opbouwend en vredelievend werk werd gedaan op de vergadering van de Machine-commissie te Parijs in 1919.

Hier waren aanwezig afgevaardigden van Amerika, België, Canada, Engeland, Frankrijk en Italië.

Frankrijk en Italië deelden mede, dat zij hun nationale voorschriften geheel volgens de voorstellen der I. E. C. hadden opgesteld.

Door alle op de vergadering aanwezige landen wordt de aanneming van 40° C. als temperatuur van de omgeving aangenomen. Verder worden de volgende onderwerpen ter nadere bestudeering vastgelegd:

Toe te laten temperatuur voor olie;

Toe te laten temperatuur voor machines en apparaten, welke met water gekoeld worden;

Beproevingsspanning op doorslag;

Toe te laten temperatuur voor tractie-motoren;

Methoden ter bepaling van het nuttig effect.

Ik kom nu aan de 4de Algemeene Vergadering, dus de eerste algemeene vergadering na die van 1913 te Berlijn.

Deze vergadering werd in 1919 te Londen gehouden en voorafgegaan door een vergadering van de Machine-commissie. In deze Machine-commissie waren de volgende landen vertegenwoordigd: Amerika, België, Engeland, Frankrijk, Italië, Zweden en Zwitserland; verder werden de vertegenwoordigers van Nederland, Noorwegen en Spanje verzocht aan de beraadslagingen deel te nemen.

Aan de algemeene vergadering werd, behalve door de genoemde landen, nog deelgenomen door Australië, Brazilië, Canada, Chili, Denemarken, Britsch-Indië, Japan, Mexico, Polen en Portugal.

De vergadering omvatte dus nagenoeg alle belangrijke landen met uitzondering van Duitschland, Oostenrijk en Rusland. Waar wij op de vergaderingen vóór den oorlog (vooral te Berlijn) van 3 stroomingen konden spreken, waren er te Londen nog 2 stroomingen over: de Amerikaansche en de Engelsche. Op deze vergadering zijn de I. E. C.-voorstellen definitief vastgesteld. Engeland en Amerika gaven op sommige punten toe, namen aan onder voorbehoud en beperkten de voorschriften tot de punten, waarover overeenkomst was verkregen.

Hieruit ontstond de „Publication 34”; het eerste deel van de I. E. C.-voorschriften. Ik raad een ieder, die in de I. E. C.-

voorschriften belang stelt, dit verslag te laten komen (1).

Beginnen wij met de beperkingen te beschouwen. De Amerikanen wilden het meten van temperaturen volgens de „detector-methode” niet opgeven, terwijl de Engelschen het toepassen van deze methode niet verplichtend wilden stellen.

Men heeft daarom de voorschriften beperkt tot die machines, waarvoor de Amerikanen geen ingebouwde detectoren voorschrijven.

De publicatie 34 heeft tot titel:

Voorschriften voor elektrische machines.

Deel I.

De voorschriften zijn van toepassing op machines, waarvan òf de klemspanning 5000 volt niet overschrijdt, òf het normale vermogen 750 k.V.A. niet overschrijdt òf het actieve statorijzer gemeten parallel aan de as 50 c.m. niet te boven gaat en voor alle transformatoren, die niet met water gekoeld zijn.

Verder wilden de Amerikanen voor series van gelijksoortige machines, in plaats van de temperatuurmeting volgens de „weerstandsmethode”, de meting volgens de „thermometermethode” toepassen. Dit voorschrift werd onder beperkende bepalingen opgenomen.

De betreffende clausule luidt woordelijk:

„Om de temperatuur van wikkelingen te meten, moet zooveel mogelijk van de „weerstandsmethode” gebruik gemaakt worden.

In de volgende gevallen is het geoorloofd van de „thermometermethode” gebruik te maken.

(a en b zijn hier niet van belang).

c. Wanneer het gaat om proeven aan een serie gelijksoortige machines, ook daar waar de toepassing van de „weerstandsmethode” mogelijk zou zijn. In dit geval moeten, behalve voor stilstaande magneetwikkelingen, de in de tabel opgegeven waarden van de toe te laten temperaturen en temperatuursverhoogingen 5° C. lager genomen worden. Voor stilstaande magneetwikkelingen moeten de waarden volgens de tabel verminderd worden met het verschil tusschen de waarden, verkregen bij meting volgens de „weerstandsmethode” en de „thermometermethode”; deze vermindering moet echter minstens 5° C. zijn.”

Verder wilden de Amerikanen ook hooger gaan met de

(1) De „Publications” der I. E. C. zijn te verkrijgen bij het volgend adres: General Secretary of the I. E. C. 28 Victoria Street, Westminster, London S. W.

temperatuur van de commutatoeren. Voor deze werden echter de vroeger door de I. E. C. opgestelde waarden aangehouden, echter werd hierbij het volgend voorbehoud gemaakt.

De clausule luidt woordelijk:

„27. *Commutatoren en sleepringen.* De temperaturen en temperatuursverhoogingen van de commutatoeren en sleepringen mogen de onder No. 9 in de tabel gegeven waarden overschrijden, mits aan de volgende 3 voorwaarden zijn voldaan:

a. De temperatuur van het isolatie-materiaal van den commutator en van de naburige wikkelingen mogen de waarden, welke in de tabel voor het isolatie-materiaal dezer deelen opgegeven is, niet overschrijden.

b. De fabrikant moet een speciale garantie geven, dat de hooge temperatuur geen nadeeligen invloed op de commutatie zal hebben.

c. De temperaturen mogen niet zoo hoog worden, dat de soliditeit van de soldeerplaatsen en de verbindingen in gevaar komt.”

De door de Machine-commissie voorgestelde voorschriften werden door de algemeene vergadering aangenomen. Verder waren door de Machine-commissie nog verschillende voorstellen uitgewerkt, die gereed kwamen om aan de nationale comité's ter bestudeering te worden voorgelegd.

Deze voorstellen zijn als bijlagen achter de aangenomen voorschriften in het verslag 34 opgenomen. Zij omvatten:

Bijlage I.

Benaming van de klemmen van transformatoren en vector-diagrammen voor meerphase-transformatoren. (Deze voorstellen werden reeds in 1913 door de Machine-commissie uitgewerkt).

Bijlage II.

- 1°. Toe te laten temperatuur voor olie.
- 2°. Temperatuur van instroomend water bij waterkoeling.
- 3°. Toe te laten temperaturen voor transformatoren met waterkoeling.

Bijlage III.

Beproeving op doorslag.
(Hierin wordt de wijze van deze beproeving en de waarden van de beproevingsspanning opgegeven).

Bijlage IV.

Deze bijlage geeft de definities van het normale vermogen voor de landen Engeland, Amerika, Frankrijk en Italië.

Na de algemeene vergadering te Londen heeft de Machine-commissie nog vergaderd in 1920 te Brussel en in 1922 te Genève.

Op de vergadering te Brussel werden de ingekomen antwoorden van de nationale comités op de voorstellen volgens de juist genoemde bijlagen besproken. Overeenkomst werd gekregen betreffende de voorstellen van de Bijlagen II en III, welke door de machine-commissie werden aangenomen. Wat de voorstellen volgens Bijlage III betreffende de beproevingsspanning aangaat, maakte Frankrijk nog het voorbehoud, dat voor turbo-generatoren hogere beproevingsspanningen gewenscht waren, zoodat de voorgestelde beproevingspanningen werden aangenomen onder uitsluiting van de turbo-generatoren.

Wat de Bijlage I over de benaming van klemmen van transformatoren betreft, achtte de Amerikaansche afgevaardigde het wenschelijk de wijze van benaming voor alle machines meer in het algemeen te beschouwen.

De opstelling van een definitie voor het normale vermogen (zie Bijlage IV) werd naar een afzonderlijke commissie verwezen.

Op de vergadering van 1922 te Genève kom ik nog nader terug.

Oordeel over de belangrijkheid der I. E. C.-voorschriften en positie van het N. E. C.

Ik heb in het vorige gedeelte den ontwikkelingsgang van de I. E. C.-voorschriften geschetst. Ik heb dit gedaan om meerdere bekendheid aan deze voorschriften te geven en verder om u een oordeel over de belangrijkheid dezer voorschriften mogelijk te maken.

Over deze belangrijkheid kan men verschillend oordeelen. Een ding staat echter voor mij vast, dat de tegenwoordige toestand, waarbij de meesten electrotechnici geheel onkundig zijn van het bestaan van internationale voorschriften, niet bestendig mag worden.

De meeste landen hebben hun eigen voorschriften; Nederland heeft deze niet en het is alleszins begrijpelijk, dat het bij zijn aanvragen, aanbestedingen, bestellingen en leveringen naar de voorschriften van andere landen (Duitsland, Amerika) verwijst. Het is echter een eisch, dat zij hiernaast of hierboven notitie neemt van datgene, wat op het gebied van internationale normalisatie is bereikt. Hierbij komt nog het volgende. Op de algemeene vergadering in 1919 te Londen, waar Deel I van de I. E. C.-voorschriften is aangenomen, was Nederland vertegenwoordigd. Nederland heeft op deze vergadering geen protest tegen de I. E. C.-voorschriften laten hooren, noch eenig voorbehoud gemaakt. Het heeft daardoor ook deze voorschriften als bindend voor Nederland erkent en men heeft hier te lande den eigenaardigen toestand, dat hier de geldende machine-voorschriften geheel onbekend zijn.

Men kan een oordeel over de belangrijkheid der I. E. C.-voorschriften ook verkrijgen door de vraag te stellen of de andere landen het werk der I. E. C. „en bagatelle” beschouwen of dat zij dit van belang achten. Ik kan nu mededeelen, dat ik door studie van dit onderwerp en door de bestudeering van de voorschriften van andere landen (Amerika, Engeland, Frankrijk en België) juist tot de conclusie ben gekomen, dat de geringe appreciatie hier te lande misplaatst is. Ten eerste bleek mij, dat in de genoemde landen de nationale comités der I. E. C. gevormd worden door de electrotechnische afdelingen der Normalisatie-commissies in die landen. Met andere woorden, de personen, die belast zijn met het maken der voorschriften in hun eigen land, zijn dezelfde, als de vertegenwoordigers dier landen in de I. E. C.

Onder deze vertegenwoordigers komen daardoor de eerste krachten op het gebied van normalisatie voor. Ik noem hier: HOBART, GLAZEBROOK, GÉRARD, BOUCHEROT, KENNELLY, KAPP, LACOUR en vóór den oorlog DETTMAR en SCHÜLER.

Ten tweede wordt in de nationale machinevoorschriften met onderscheiding melding gemaakt van de internationaal verkregen resultaten.

Zoo vindt men in het Amerikaansche Voorschriftenboek (A. I. E. E. Standards) van 1918 en 1922, direct achter de Amerikaansche voorschriften, de I. E. C.-voorschriften afgedrukt.

In het boek van 1918 komt bij de I. E. C.-voorschriften een voorrede voor, waaruit ik het volgende overneem.

„The activities of the I. E. C. have had to be suspended during the world war, but are confidently expected to be resumed. It is the recognized purpose in all countries to bring about conformity between the local and national rules, and those of the I. E. C. It is expected that such discrepancies will in time be eliminated between the international rules, which latter usually reflect local experience and practise. Much progress towards this desirable end has been made in all countries. An examination of successive editions of the A. I. E. E. rules will show an increasing degree of conformity to the international standards, as far as these have yet been arrived at and promulgated. The importance of agreement on international standards for electrical machinery should be strongly emphasized, and these I. E. C. rating agreements are here presented in order to give them *the widest publicity*”.

De cursiveering der laatste woorden is van mij.

In de voorrede van de laatste Engelsche Machinevoorschriften (British Standardisation Rules for Electrical Machinery) van 1917 komt het volgende gedeelte voor:

„The rules (dat zijn hier de nationale voorschriften) have been based on the Limiting Temperatures for insulating materials agreed to at the last Plenary Meeting of the I. E. C.

held in Berlin in 1913. Considerable advantage has accrued through the co-operation of the American Standards Committee in this work and a Conference extending over several days, which was held in London in March 1915, at which Mr. H. M. HOBART and Mr. C. E. SKINNER were the official Representations nominated by the A. I. E. E. has gone far towards bringing out agreement on all essential details. At this Conference the Canadian National Committee of the I. E. C. was also officially represented by Mr. A. P. TROTTER.

In Frankrijk wordt elk jaar een „Annuaire” van de „Union des Syndicats de l'Electricité” uitgegeven. Hierin komen verschillende voorschriften voor. Deze zijn als volgt gegroepeerd.

1°. „Normalisations adoptées par la Commission Electrotechnique Internationale.”

2°. „Normalisations adoptées par la Commission Permanente de Standardisation.”

3°. „Normalisations adoptées par l'Union des Syndicats de l'Electricité.”

Wij zien hier dat de internationale voorschriften bovenaan staan.

Wat de Belgische voorschriften betreft, deze zijn nageoeg gelijklopend met de I. E. C.-voorschriften.

Toen ik midden in de bestudeering van dit onderwerp zat, ontving ik de nieuwe uitgaaf van de Veiligheidsvoorschriften van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Mijn eerste gedachte was om na te zien of de internationale voorschriften voor uitgegloeid koper opgenomen waren. Het bleek mij bij dit onderzoek, dat deze door afwezigheid schitterden. Ik heb hierna de Amerikaansche, Engelsche en Fransche voorschriften nagegaan en vond hierin het I. E. C.-voorschrift van de vergadering te Berlijn in 1913 woordelijk opgenomen. Met eenige wijfeling heb ik toen ook de Duitsche voorschriften nagezien. Hierin waren speciaal Duitsche voorschriften opgenomen, maar direct hierna stond: „Internationaal is het volgende vastgesteld:” en volgde woordelijk het I. E. C.-voorschrift.

Ik meen met het voorgaande te hebben aangetoond, dat de belangstelling voor de internationale normalisatie in het buitenland belangrijk is en in elk geval grooter, dan hier te lande. Dit is voor een deel toe te schrijven aan de eigenaardige positie van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité. Dit heeft in zijn verhouding tot de I. E. C. zeer verdienstelijk werk gedaan, door over de voorstellen een onpartijdig oordeel uit te brengen en op de vergaderingen der I. E. C. bemiddelend op te treden. Het heeft zich echter te zeer tot deze werkzaamheden bepaald en minder aandacht besteed aan zijn verhouding tot de Nederlandsche electrotechnische wereld. Dit wordt wel het sterkst geaccentueerd door de afwezigheid

van zijn invloed bij de veiligheidsvoorschriften. Ik wil er hier even op wijzen, dat vroeger in Frankrijk, voordat het Normalisatie-Bureau bestond, alle voorschriften, voordat deze afgekondigd werden, aan het oordeel van het nationale comité der I. E. C. werden voorgelegd om na te zien of deze in overeenstemming waren met de internationaal verkregen resultaten.

In den laatsten tijd is in de positie van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité een belangrijke verbetering gekomen, doordat aansluiting verkregen is met het Centraal Normalisatie-Bureau. Hierdoor is het N. E. C. in de zelfde positie gekomen als de nationale comité's van de meeste andere landen. Het treedt thans op als vak-commissie op electrotechnisch gebied van het Centraal Normalisatie-Bureau. Tevens is bij deze verandering een wijziging in de benoeming der leden ingetreden. Deze werden vroeger in het algemeen door de afdeling Electrotechniek van het K. I. v. I. benoemd, terwijl thans vertegenwoordigers van meerdere electrotechnische vereenigingen tot medewerking worden geroepen. De statuten van het N. E. C. geeft het volgende omtrent de benoeming aan.

„De leden van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité worden benoemd:

a. op uitnodiging van dit Comité door de technische vereenigingen in Nederland, die ten minste drie jaar bestaan en volgens haar statuten de beoefening de electrotechniek, hetzij uitsluitend, hetzij te zamen met andere onderdeelen der techniek, ten doel hebben;

b. op uitnodiging van het Comité door de Nederlandsche regeering;

c. door het Comité zelf, dat in de eerste plaats het lidmaatschap voor het Comité aanbiedt aan den Voorzitter of een ander lid van het Bestuur der Afdeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, voorts aan vertegenwoordigers van wetenschappelijke inrichtingen, van de industrie en van het verkeerswezen en mede aan hen, die zich op het gebied van wetenschap of techniek hebben onderscheiden.

Minstens $\frac{2}{3}$ van de leden van het Comité moet lid zijn van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Alle leden van het Comité oefenen gelijke rechten uit.”

De eerste vergadering van het N. E. C. met deze gewijzigde samenstelling had op 28 September 1922 plaats.

Ik zit thans als vertegenwoordiger van de Foegin in de N. E. C.

Het is zeker, dat de positie der N. E. C. thans aanmerkelijk verbeterd is, en wel in twee opzichten, 1°. omdat zij door het verband met het Centraal Normalisatie-Bureau invloed gekregen heeft op de Normalisatie in Nederland en 2°. omdat

het door haar samenstelling in veel hechter contact staat met de electrotechnische wereld in Nederland.

Verder kan ik u mededeelen, dat een resumé van de vergaderingen van het N. E. C., en daardoor indirect der I. E. C., in *De Ingenieur* en in het *Tijdschrift voor Electrotechniek* zal worden aangeboden, en het is te hopen, dat deze resumés zoo opgesteld zullen worden, dat de electrotechnici een nauwkeurig beeld van de werkzaamheden der I. E. C. krijgen. Aan het eind van mijn voordracht wil ik naar een dergelijk resumé verwijzen, waarbij ik zal moeten constateeren, dat deze hoop nog niet geheel verwezenlijkt is.

Ik ga nu tot het derde deel van mijn voordracht over.

Vergelijking der I. E. C.-voorschriften met die van andere landen.

Bij de vergelijking der I. E. C.-voorschriften met die van andere landen zal het u thans duidelijk zijn, waarop te letten is. De I. E. C.-voorschriften van 1919 zijn ontstaan uit een compromis tusschen de Amerikaansche en Engelsche richting. De Franschen en Belgen hebben de I. E. C.-voorschriften overgenomen. Wij zullen daarom zien, dat de voorschriften van deze 4 landen, op geringe uitzondering na, met die van de I. E. C. overeenstemmen. In het algemeen kan men zeggen dat de I. E. C.-voorschriften in overeenstemming zijn met de voorschriften der Engelsch sprekende en Latijnsche landen. Hiertegenover of liever hiernaast staan de Deutsche voorschriften. Wij moeten dus in hoofdzaak nagaan in welke punten de I. E. C.- en de Deutsche voorschriften van elkaar afwijken.

Om een gemakkelijke vergelijking mogelijk te maken heb ik 2 tabellen opgesteld 1^o. van de temperatuursverhoogen voor verschillende landen, 2^o. van de beproevingsspanning op doorslag over verschillende landen.

Ik wil beginnen met een beschouwing over de tabel I van de temperatuursverhoogen. Om een vergelijk gemakkelijk te maken kunnen wij naar Amerikaansch voorbeeld 2 groepen isolatiemateriaal onderscheiden n.l.:

A. geïmpregneerd katoen, papier, zijde;

B. mica, asbest, mikanet, enz.

Beschouwen wij eerst de voorschriften der I. E. C., zoo hebben de isolatiematerialen van groep A een toe te laten temperatuursverhoging van 55° C. en een toe te laten temperatuur van 95° C. Deze waarden zijn voor de isolatiematerialen van groep B resp. 75 en 115° C.

Verder wordt Emailledraad in groep A ondergebracht, evenals katoen, papier en zijde in olie. Voor katoen, papier en zijde in ongeïmpregneerden toestand wordt de toe te laten temperatuur 15° C. lager dan die van groep A genomen.

Verder is van belang de toe te laten temperatuur van transformatorolie, die door de Machinecommissie op 90° C. (temperatuursverhoging 50° C.) is vastgesteld. De andere waarden zijn van minder belang.

Welke waarden geven nu de Deutsche Voorschriften (van 1923)?

Voor klasse A: temperatuur 95°, temperatuursverhoging 60° C.

Voor klasse B: temperatuur 115°, temperatuursverhoging 80° C.

De toe te laten temperaturen zijn hier dus gelijk aan die der I. E. C.; doordat de Duitschers de omgevingstemperatuur op 35° C. aannemen zijn de toe te laten temperatuursverhoogen 5° C. hooger. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat de Duitschers voor wisselstroom statorwikkelingen in groeven voor de klasse A 10° C. minder nemen. Emailledraad wordt eveneens onder klasse A gebracht.

Voor ongeïmpregneerde katoen, papier en zijde wordt 10° C. lager dan klasse A genomen.

Voor katoen, papier en zijde in olie wordt 10° C. hooger dan klasse A genomen.

De temperatuursverhoging en de toe te laten temperatuur voor transformatorolie zijn op resp. 60 en 95° C. vastgesteld.

U ziet dat de Deutsche en de I. E. C.-voorschriften niet zoo ver van elkaar liggen.

Welke invloeden op de Deutsche Voorschriften gewerkt hebben is mij niet bekend, zeker is het dat zij de I. E. C.-voorschriften nader gekomen zijn. Dit is te merken in de wijze van indeeling van de isolatiematerialen en ook o. a. daarin, dat de Duitschers emalledraad vroeger in klasse B plaatsten, terwijl dit thans in klasse A ondergebracht is.

Wij willen thans de andere tabel II, die van de beproevingspanningen op doorslag beschouwen. Het is hier zooals bij de temperatuurtabel; er zijn een paar hoofdwaarden en de andere zijn van minder belang.

Pellen wij deze hoofdwaarden er uit, dan vinden wij bij de I. E. C. de formule $2E + 1000$ volt en bij de Duitschers $3E$ of $2E + 1000$ volt voor machines van gebruikelijke grootte. (Voor spanningen boven 5000 volt is de Deutsche formule $2E + 5000$ volt).

Voor spanningen onder 1000 volt komt volgens de Deutsche voorschriften alleen de formule $2E + 1000$, d. i. dezelfde formule als die der I. E. C. in aanmerking. (De voorschriften der I. E. C. geven nog een minimum van 2000 volt; dit minimum komt niet voor in de voorschriften van Amerika, Engeland, Frankrijk en België).

Boven 1000 volt geven de Deutsche voorschriften hogere waarden dan die der I. E. C.

Naast deze beproevingsspanning voor machines staan de beproevingsspanningen voor transformatoren. Deze is volgens de voorschriften der I. E. C. eveneens $2 E + 1000$ volt, terwijl de Deutsche voorschriften hier geven $3.25 E$ met een minimum van 2500 volt voor spanningen onder 10.000 volt en $1.75 E + 15.000$ volt voor spanningen boven 10.000 volt.

Hierbij is op te merken, dat de I. E. C. voor net-transformatoren, d. i. voor transformatoren, waarbij de verbruiker direct aan de laagspanning is aangesloten, een beproevingsspanning van minstens 10.000 volt voorschrijft.

Boven 10.000 volt naderen de beproevingsspanning der Deutsche en die der I. E. C.-voorschriften elkaar om bij een bedrijfsspanning van 56.000 volt (beproevingsspanning 113.000 volt) gelijk te worden. Hierboven is de beproevingsspanning der I. E. C. hooger.

Ik kom thans aan het vierde deel van mijn uiteenzetting.

Wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland.

Wat de wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland betreft, dit is een vraag die niet gemakkelijk objectief te beantwoorden is, daar hierbij ook commercieele factoren mede moeten spreken.

Tracht men echter een objectief standpunt in te nemen, dan is het zonder twijfel gewenscht, dat de I. E. C.-voorschriften door een officieel bureau worden uitgegeven. Het aangewezen bureau is hiervoor thans het Centraal Normalisatie-Bureau.

De redenen voor deze wenschelijkheid zijn ten eerste, dat de I. E. C.-voorschriften officieel door Nederland op de vergadering te Londen in 1919 erkend zijn. Ten tweede, dat deze voorschriften nagenoeg gelijklopend (hoewel niet zoo compleet) zijn als de voorschriften der Engelsch sprekende en Latijnsche landen, zoodat machines, volgens de I. E. C.-voorschriften gebouwd, direct voldoen aan de voorschriften der genoemde landen. Ten derde, dat de temperatuurverhoogingen der I. E. C.-voorschriften lager zijn, dan die volgens de Deutsche voorschriften, zoodat men een ruimere machine krijgt.

Deze redenen, en vooral de laatste reden, hebben de N. V. Willem Smit & Co.'s Transformatorenfabriek er toe geleid sedert 1920 haar transformatoren normaal volgens de I. E. C.-voorschriften te bouwen. Hierdoor werd de temperatuur van de olie lager dan de toe te laten waarde volgens de Deutsche voorschriften, wat ten zeerste bevorderlijk was voor het langer goed blijven der olie. Deze maatregel werd door verscheidene electriciteitsbedrijven gewaardeerd. In 1921 werd echter de concurrentie met transformatoren van Duitsch fabrikaat zoo scherp, dat de Transformatorenfabriek gedwongen werd, voor diegenen, die de prijzen van de transformatoren der

Transformatorenfabriek (volgens de I. E. C.-voorschriften) direct vergeleken met de prijzen van de transformatoren van Duitsch fabrikaat (volgens de V. D. E.-voorschriften) een afzonderlijk type te maken, volgens de temperatuursverhoogingen der Deutsche voorschriften.

De Transformatorenfabriek kon niet voor alle transformatoren de Deutsche voorschriften toepassen, omdat ten eerste verscheidene electriciteitsbedrijven aan de lagere temperatuursverhoogingen volgens de I. E. C. de voorkeur bleven geven, terwijl ten tweede voor export ook uitsluitend het type volgens de I. E. C. in aanmerking kwam. Het gevolg is geweest, dat door de Transformatorenfabriek thans twee typen naast elkaar moeten worden gefabriceerd.

Ik wil hier nog bij opmerken, dat de temperatuursverhoogingen volgens de I. E. C. en volgens het V. D. E. betrekkelijk veel verschillen. Zij zijn als volgt:

voor wikkelingen: volgens I. E. C. 55, volgens V. D. E. 70° C.;
voor olie: volgens I. E. C. 50, volgens V. D. E. 60° C.

Met Januari 1923 heeft het V. D. E. de beproevingsspanning voor transformatoren onnoodig verhoogd, wat in de fabricage der beide typen nog grootere moeilijkheden met zich brengt.

Ik hoop dat u, uit het voorgaande, de commercieele factoren duidelijk zullen zijn. Voor een bepaalde fabriek is het de vraag 1°. of zij export heeft (dit zal wel algemeen export zijn naar de Engelsch sprekende en Latijnsche landen) en 2°. of door de afnemers hier te lande een ruimere machine wordt gewaardeerd.

Ik meen na deze uiteenzetting ook in commercieele zin het officieel stellen der I. E. C.-voorschriften te moeten aanbevelen. Alle firma's hebben toch in meerder of minder mate export. De machines volgens de I. E. C.-voorschriften zullen geaccepteerd worden o. a. in België, Frankrijk, Engeland en zijn koloniën, Amerika, Spanje, Portugal, Italië en Zuid-Amerika enz.

Alleen voor het eigen land zou een afzonderlijk type moeten worden gemaakt, met als eenige reden, dat men zich blind heeft gestaard op de Deutsche voorschriften.

Worden door Nederland de I. E. C.-voorschriften officieel erkend, door een officieele publicatie, waarnaar verwezen kan worden, dan zal de industrie in het vervolg voor eigen land en export slechts één type te maken hebben en zullen de Nederlandsche afnemers een ruimer type ontvangen.

Ik ben hierbij aan het eind van mijn uiteenzetting. Ik moet hier echter nog iets aan toevoegen over de laatste vergadering der I. E. C. te Genève in November 1922.

Toevoegsel.

In November 1922 werd in Genève een vergadering van verschillende commissies der I. E. C. gehouden. Ik heb de bespreking van de werkzaamheden der Machinecommissie te Genève tot het laatste bewaard, om u een oordeel mogelijk te maken over het daar ter sprake gebrachte onderwerp. De hoofdzaak is deze. De Engelsche fabrieken hadden haar machines vroeger zoo gebouwd, dat zij na volbelast geloopt te hebben nog 2 uur met 25 pCt. overbelast konden worden, zonder dat de voorgeschreven temperaturen overschreden werden. Zoowel de fabrikanten als de afnemers wilden van deze bepaling niet af. De Engelschen stonden op het punt nieuwe voorschriften te maken en wilden gaarne deze wijze van belasten in de voorschriften opnemen, zij waren echter aan de I. E. C.-voorschriften gebonden, die geen overbelasting voorschrijven. De Engelschen hebben daarom de Geneefsch vergadering uitgeschreven, om hier door overleg tot een oplossing te komen.

Na lange beraadslaging werd door de Engelschen besloten hun wijze van het opgeven van het vermogen (dus met 25 pCt. overbelasting gedurende 2 uur) aan te houden, en verder op de naamplaat op te geven, welke waarde het vermogen van de machine volgens de I. E. C.-voorschriften heeft. Er werden op deze vergadering ook bepaalde omrekenfactoren uitgewerkt.

Wat leert ons deze Geneefsch vergadering? Ten eerste, dat het moeilijk is tot overeenstemming te komen, ten tweede echter ook, dat de Engelschen geen voorschriften wilden maken, die in strijd waren met de I. E. C.-voorschriften, welke laatste zij dus als een soort van grondwet beschouwen.

Ik heb naar aanleiding van deze vergadering en het uitvoerig Engelsch verslag kunnen nagaan hoe thans voor publicatie der werkzaamheden der I. E. C. gezorgd wordt.

Er waren behalve de vergadering van de Machinecommissie ook vergaderingen van andere commissies, en verder was de vergadering ook daarom belangrijk omdat, als gasten van het Zwitsersche comité, voor het eerst na den oorlog weer Duitsche vertegenwoordigers aanwezig waren.

Dat het belangrijkste op de vergadering echter de kwestie der Britsche voorstellen was blijkt uit het volgende gedeelte uit het Engelsche verslag.

„The question of the rating of electrical machinery occupied the major portion of the time, being the most important subject and the principal reason for the convening of the meetings”.

Ik wil hiernaast thans de publicatie in het *Tijdschrift voor Electrotechniek* over de vergadering van het N. E. C. van 23 Februari 1923 stellen.

„Een kort verslag werd uitgebracht van de conferentie te Genève. Men heeft zich hoofdzakelijk bezig gehouden met het vaststellen van symbolen voor schakelschema's en „ratings”, waarbij voor de eerste maal sedert den oorlog zes Duitschers, onder leiding van prof. K. STRECKER, als gasten van het Zwitsersch Comité aan de besprekingen hebben deelgenomen. Zoowel de voorzitter van het Zwitsersch Comité HUBER-STOCKAR, als de voorzitter der Intern. Electrotechnical Commission MOILLONA, hebben dit neerhalen van den Chineeschen muur in Europa verwelkomd”.

Ik geloof niet te veel te beweren, als ik zeg, dat dit verslag een gebrekkig beeld geeft van de belangrijke en moeilijke kwestie, welke te Genève besproken is.

TABEL II.

SAMENSTELLING VAN DE VOORSCHRIFTEN VAN VERSCHILLENDE LANDEN BETREFFENDE BEPROEVINGS-SPANNING.
(gegroepeerd volgens de voorstellen der international electrotechnical commission)

No.	MACHINE OF DEEL.	Beproevingsspanning (wisselstroom in volt gedurende 1 minuut) volgens voorschriften					
		International Electrotechnical commission (voorstel)	Amerika	Groot-Britannië	Frankrijk	België	Duitsland. (a)
1	Draaiende machines voor een vermogen tot 1 kW	2 E + 500	900 (b)	2 E + 500 (c)	2.5 E	2 E + 500	3 E en 2 E + 500 (d)
2	Draaiende machines voor een vermogen van 1 kW.—3 kW	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	3 E en 2 E + 1000 (k)
3	Draaiende machines voor een vermogen boven 3 kW	2 E + 1000 min. 2000 V	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	3 E en 2 E + 1000 (k)
4	Magneetwikkelingen voor synchrone motoren	10 E min. 2000 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E (e) min. 1500 V max. 3500 V	3 E en 2 E + 1000
5	a. wanneer zij bestemd zijn om aan te loopen met kortgesloten magneetwikkeling	10 E min. 2000 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	2 E + 1000 (f) min. 2000 V max. 3500 V	3 E en 2 E + 1000
	b. wanneer zij bestemd zijn om aan te loopen met open magneetwikkeling, terwijl de verbindingen tusschen de wikkelingen der verschillende polen verbroken zijn	5000 V	5000 V	5000 V	speciaal (g)	2 E + 1000 (f) min. 2000 V max. 3500 V	10 E + 1000 en 2000 V
	c. Wanneer zij bestemd zijn om aan te loopen met open magneetwikkeling, terwijl de verbindingen tusschen de wikkelingen der verschillende polen blijven bestaan.	5000 V voor E < 275 8000 V voor E > 275	5000 V voor E < 275 8000 V voor E = 275—750	5000 V voor E < 250 8000 V voor E > 250	speciaal	2 E + 1000 (f) min. 2000 V max. 3500 V	10 E + 1000 en 2000 V 20 E + 1000 en 2000 V
6	Opwekmachine	niet vastgelegd	2 E + 1000	als 4 of 5	als 4 of 5	als 4 of 5	3 E en 2 E + 1000
7	Transformatoren in het algemeen	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2.5 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000	3.25 E en 2500 V. (h) (1.75 E + 15000 V)
8	Transformatoren voor een primaire spanning boven 550 V die secundair direct aangesloten zijn aan publieke of particuliere verdeelingsnetten of verbruikers (secondaire spanning lager dan 550 V)	2 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000 10000 v. voor E > 2000 V 5000 v. voor E < 2000 V	2.5 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000 min. 10000 V	als 7
9	Secondaire (rotor) wikkelingen van inductie motoren, welke niet voortdurend kortgesloten zijn. a. voor motoren met één draairichting. b. voor motoren met 2 draairichtingen.	2 E + 1000 4 E + 1000	2 E + 1000 4 E + 1000	2 E + 1000 4 E + 1000	2 E + 1000 —	2 E + 1000 5 E + 1000	3 E en 2 E + 1000 4.5 E en 3 E + 1000
10	Wisselstroom machines of apparaten, die aangesloten zijn op een éénphase net van meer dan 300 V waarvan één pool voortdurend geaard is.	niet vastgelegd	2.73 E + 1000	—	—	—	3,3 E en 2.2 E + 1000 (k)
11	Samengestelde groep van machines of apparaten.	0.85 van (i) laagste beproevings-spanning	0.85 van (i) laagste beproevings-spanning.	—	—	—	—

Algemeene bemerkingen.

De voorschriften der I. E. C. gelden voor draaiende machines, waarbij of de spanning tusschen de klemmen niet hooger dan 5000 volt is, of het normale vermogen 750 kVA niet te boven gaat of het statorijzer in de richting parallel aan de as gemeten, niet langer is dan 50 cm en voor alle transformatoren die niet door water gekeeld worden.

Bemerkingen.

- a. De Duitse voorschriften geven in het algemeen voor de beproevings-spanning 2 waarden waarvan de hoogste te nemen is.
- b. Voor machines tot een vermogen van 373 W en voor spanningen kleiner dan 275 V
- c. Voor machines tot een vermogen van 746 W
- d. Voor machines tot een vermogen van 500 W
- e. Geldt alleen wanneer opwekspanning < 750 V
- f. E is de spanning die in de achter elkaar geschakelde magneetwikkeling op het oogenblik van aanloopen optreedt.
- g. Het Fransche voorschrift luidt: Als de magneetwikkeling van een generator een schakelaar bevat moet door een speciale afspraak een nog hoogere beproevings-spanning worden vastgesteld.
- h. De waarde tusschen haakjes geldt voor transformatoren voor een bedrijfsspanning boven 10000 volt.
- i. Dit beteekent dat wanneer een geheel wordt geprobeerd, samengesteld uit deelen met verschillende beproevings-spanning, de beproevings-spanning 0.85 genomen moet worden van de laagste beproevings-spanning der deelen.
- k. Voor een bedrijfsspanning boven 5000 volt geven de Duitse voorschriften de volgende waarden voor de beproevings-spanning:
voor No. 2 en 3 2 E + 5000 volt
voor No. 10 2.2 E + 5000 volt

TABEL I.

SAMENSTELLING VAN DE VOORSCHRIFTEN VAN VERSCHILLENDE LANDEN BETREFFENDE TEMPERATUURVERHOOGING
(gegroepeerd volgens de voorschriften der international electrotechnical commission)

No.	Soort van isolatie van de winding of naam van het deel	Temperatuursverhooging in graden celsius volgens de voorschriften						
		International electro-technical commission	Amerika	Groot-Britannië ^(l)	Frankrijk	België	Duitschland	
1	Katoen } niet geïmpregneerd Papier } Zijde }	(a) Wisselstroom statorwikkelingen in groeven	40	40	45 (40) ^(b)	40	40	40
		(a) Alle andere wikkelingen behalve 6 en 14						50
2	Katoen } geïmpregneerd Papier } Zijde }	(a) Wisselstroom statorwikkelingen in groeven	55	55	55 (50) ^(b)	55	55	50
		(a) Alle andere wikkelingen behalve 6 en 14						60
3	Katoen } in olie Papier } Zijde }		55	55	55	55	55	70
c)	Katoen } in vulmassa Papier } Zijde }	Alle wikkelingen behalve 6 en 14	—	—	—	—	—	60
4	Emaïlle draad	Alle wikkelingen behalve 6 en 14	55	55	55 (50) ^(b)	reservé	reservé	60
5	Mica, asbest, glas, porcelein, micaniet en dergelijke	Alle wikkelingen behalve 6 en 14	75	75	75 (70) ^(b)	75	75	80
6	Kortgesloten geïsoleerde wikkelingen		60	60	60	60	60	+ 5° (d)
7	Kortgesloten ongeïsoleerde wikkelingen		70	—	invloed (e) op andere deelen	75	75	invloed (e) op andere deelen
8	Olie voor transformatoren		50 (f)	50	50	reservé (f)	reservé (f)	60
9	Commutatoren, sleepringen		50 (g)	— (h)	50	50	50	60
10	Kussenblokken		40	niet gevaarlijk	—	40	40	45
11	IJzerkernen in olie		55	55	55	55	55	70
12	IJzerkernen in contact met wikkelingen		zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling
13	IJzerkernen niet in contact met wikkelingen en niet in olie		invloed op (e) andere deelen max. 70	invloed (e) op andere deelen	invloed (e) op andere deelen	70	70	invloed (e) op andere deelen
14	Wikkelingen met één laag, draaiend of stilstaand en niet in olie		+ 5° (d)	60 (i)	—	(d + i) + 5°	+ 5° (d)	65 (k)

Algemeene bemerkingen.

De voorschriften der I. E. C. gelden voor draaiende machines, waarbij of de spanning tusschen de klemmen niet hooger dan 5000 volt is, of het normale vermogen 750 kVA niet te boven gaat of het statorijzer in de richting parallel aan de as gemeten, niet langer is dan 50 c.m. en voor alle transformatoren die niet door water gekoeld worden.

Bemerkingen.

- Deze onderverdeeling komt alleen bij de Duitse voorschriften voor.
- De waarden tusschen haakjes gelden voor roteerende ankers met commutatoren. De andere waarden gelden voor alle andere wikkelingen.
- Deze soort van isolatie komt alleen bij de Duitse voorschriften voor.
- 5° hooger dan de verschillende temperatuursverhoogingen der materialen onder 1-5.
- „Invloed op andere deelen” beteekent dat door de verwarming van het beschouwde deel de verwarming van de naburige wikkelingen niet hooger mag worden, dan voor deze in de tabel aangegeven.
- Deze waarde is wel in de commissie vergadering der I. E. C. vastgesteld, echter nog niet in een algemeene vergadering. Hierdoor is deze waarde ook nog niet in de Fransche en Belgische voorschriften opgenomen.
- Deze waarde mag onder de volgende 3 voorwaarden overschreden worden.
 - De temperatuur van het isolatiemateriaal in den commutator en van de naburige wikkelingen mogen de waarden, welke in de tabel voor de isolatie van deze deelen is opgegeven, niet overschrijden.
 - De fabrikant moet een speciale garantie geven, dat de hooge temperatuur geen slechten invloed heeft op de commutatie.
 - De temperatuur mag niet zoo hoog zijn, dat de soldeerplaatsen en de verbindingen gevaarlijk warm worden.
- Het Amerikaansche voorschrift geeft 10° C. hooger dan de toe te laten temperatuursverhooging van het in den commutator gebruikte isolatie materiaal.
- Het Amerikaansche en het Fransche voorschrift spreken van *magneetwikkelingen*.
- Het Duitse voorschrift geeft deze waarde alleen voor blanke magneetwikkelingen met één laag met *papier* tusschenlaag.
- Voor machines en motoren voor een spanning boven 5000 volt moeten de temperatuursverhoogingen verlaagd worden met 15° C. voor elke 1000 volt of deel hiervan, dat de klemspanning boven 5000 volt is.