Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 6 (1924)

Artikel: Mesures de sondage dans l'arc voltaïque à l'aide de courants à haute fréquence

Autor: Hagenbach, A. / Wehrli, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741892

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

discussion, le Président remercie M. C.-E. Guye pour son précieux travail, et, sur sa proposition, l'assemblée renvoie l'étude de cette question à une commission de six membres. Comme il s'agit d'arriver rapidement à une solution dans le sens de la transformation des *Archives*, la Société décide, à l'unanimité, de donner pleins pouvoirs à cette commission, et de faire sienne toute décision prise par la Commission à l'unanimité de ses membres.

Le Président rappelle la mémoire de Lucien de la Rive, membre à vie de notre Société, et invite l'assemblée à se lever en signe de deuil.

A. Hagenbach et M. Wehrli (Bâle). — *Mesures de sondage dans l'arc voltaïque à l'aide de courants à haute fréquence.*

L'année passée et il y a deux ans, nous avons communiqué à la Société de Physique le résultat de nos mesures du courant alternatif dans l'arc, et en même temps, nous avons pu indiquer la force contre-électromotrice pour des arcs de différentes natures. Dans la présente communication, nous venons rendre compte des résultats obtenus à l'aide de sondes dans la colonne gazeuse et aux deux électrodes.

Le dispositif expérimental était essentiellement le même que précédemment, avec détecteur et galvanomètre en parallèle. Comme sondes, nous avons utilisé des charbons de 1,1 mm d'épaisseur, s'effilant en pointe à l'intérieur de l'arc. Nous avons examiné les arcs entre charbons homogènes *Conradty Noris*, de 10 mm de diamètre, entre charbons à mèche *Siemens*, de 9 mm, et entre charbons à effet *Siemens* (trait blanc), de 10 mm.

Les grandeurs suivantes ont été mesurées:

E_0 la tension du courant continu entre les électrodes;

I l'intensité du courant pendant le fonctionnement; dans toutes nos mesures, nous l'avons maintenue aussi constante que possible à 5 amp;

W_0 la résistance à haute fréquence pour 190 000 alternances.

A l'aide de ces grandeurs, on définit la force contre-électromotrice e_0 par la relation:

$$e_0 = E_0 - IW_0 \ .$$

De plus, on a mesuré les tensions E_{0+} et E_{0-} d'une sonde par rapport à l'anode et à la cathode ainsi que les résistances correspondantes W_{0+} et W_{0-}, ceci aux distances de 1, 2, 3, 4 et 5 mm des électrodes. Si l'on calcule d'après les mesures toutes les différences

$$e_a = E_{0+} - IW_{0+}$$

par rapport à l'anode, ainsi que les différences correspondantes e_k par rapport à la cathode, on obtient, soit pour e_a, soit pour e_k, des valeurs constantes que l'on appelle force contre-électromotrice à l'anode, respectivement à la cathode. La constance des valeurs obtenues prouve qu'il n'existe pas de force contre-électromotrice dans la colonne gazeuse, et que la résistance pour courant continu est égale à la résistance pour courant alternatif.

Les charbons homogènes et à effet présentent, à l'intérieur de la colonne gazeuse, une variation linéaire du gradient de tension. La résistance par millimètre est constante. Par contre, dans le cas des charbons à mèche, on observe devant l'anode une résistance plus grande que devant la cathode.

Par extrapolation linéaire de la variation de tension et de résistance à l'intérieur de l'arc jusqu'aux électrodes, on peut déterminer la chute à l'anode, E_a, la chute à la cathode, E_k, ainsi que les résistances aux électrodes, W_a et W_k.

Six séries de mesures à l'anode et à la cathode nous ont donné les moyennes suivantes:

Charbons	A l'anode				A la cathode			
	E_a	W_a	IW_a	e_a	E_k	W_k	IW_k	e_k
homogènes . .	37,5	4,25	21,2	16,7	7,9	2,64	13,2	−6,1
à mèche . . .	28,4	2,70	13,5	15,1	7,7	1,99	10,0	−2,3
à effet	10,9	2.67	13,3	−2,1	10,1	2,65	13,3	−3,3

Dans l'arc, la résistance par millimètre s'élève

pour charbons homogènes à 0,75 ohm,
» » à effet à 0,33 ohm,
» » à mèche à 0,84 ohm devant l'anode et
» » à 0,29 ohm devant la cathode.

Par conséquent, la tension totale aux électrodes d'un arc de 6 mm de longueur se compose de 5 grandeurs:

$$E_0 = e_a + IW_a + e_k + IW_k + IW_l \; ;$$

dans cette équation, le dernier terme du second membre représente la résistance de la colonne gazeuse. Nous obtiendrons alors pour les trois arcs mesurés:

Arc homogène	$E_0 =$	16,7	+	21,2	−	6,1	+	13,2	+	22,8 = 67,8
» à effet	$E_0 =$	− 2,1	+	13,3	−	3,3	+	13,3	+	9,9 = 31,1
» à mèche	$E_0 =$	15,1	+	13,5	−	2,3	+	10,0	+	14,2 = 50,5

Dans ce dernier cas, la résistance de la colonne gazeuse a été calculée, conformément aux observations de sondage, en prenant les chiffres de 0,84 à 2 mm de l'anode et 0,29 à 4 mm de la cathode.

Le dédoublement de la résistance dans la colonne gazeuse de l'arc à mèche est en relation avec l'émission spectrale, en ce sens que, devant la cathode, ce sont les impuretés, sodium, potassium et calcium, qui prédominent dans l'émission spectrale, tandis que devant l'anode, ce sont principalement l'azote et l'oxyde de carbone qui y prennent part. Les premières de ces substances possèdent une tension d'ionisation beaucoup plus faible que les dernières. En même temps, la température à la cathode est moins élevée qu'à l'anode. Il en résulte que, à la cathode, les électrons dans l'arc sont à peine capables d'ioniser l'azote, tandis qu'ils peuvent ioniser les alcalis et le calcium. A l'anode par contre, l'énergie des électrons est suffisamment grande pour provoquer l'ionisation de l'azote et de l'oxyde de carbone, et comme les molécules de ces deux gaz sont en plus grand nombre que celles des impuretés, presque toute l'énergie électronique est utilisée pour l'ionisation de l'azote et de l'oxyde de carbone. Les forces contre-électromotrices aux électrodes sont évidemment des phénomènes dus à l'incandescence électrique. Plus la température est élevée, plus l'émission d'électrons est considérable. Celle-ci agit dans le sens du courant à la cathode, tandis qu'à l'anode c'est le contraire. Des mesures pyrométriques du côté cathodique des arcs à charbons homogènes et à mèche ont donné, indubitablement, une température plus élevée pour les charbons homogènes.

Ceci est en accord avec les chiffres trouvés: $e_k = -6{,}1$ pour les charbons homogènes, et $e_k = -2{,}3$ pour les charbons à mèche.

A l'anode, à température élevée, les électrons émis feront augmenter la charge spatiale négative, puisqu'ils cheminent en sens inverse du courant; par conséquent, la chute anodique en sera augmentée. C'est ce qui est le cas pour les charbons homogènes et à mèche. Dans le cas des charbons à effet par contre, la température est plus basse, et ce sont surtout des ions positifs qui sont émis par la masse constituant la mèche (CaF_2). De ce fait, la charge spatiale négative est neutralisée en partie, et la chute anodique en est diminuée.

La force contre-électromotrice à l'anode augmente lorsque la température du cratère s'élève, et, simultanément, la chute anodique croît également.

L.-Gustave Du Pasquier (Neuchâtel). — *Une méthode de Lippmann pour déterminer une unité de temps absolue, envisagée au point de vue relativiste.*

On sait que l'unité de temps universellement adoptée, la seconde, subit des variations séculaires, excessivement lentes il est vrai, provenant du fait que le mouvement de rotation diurne de la terre est lui-même soumis à des causes de perturbation séculaires. Parmi celles-ci, le frottement des marées doit produire, d'après des calculs basés sur certaines hypothèses, un ralentissement de l'ordre de grandeur du centième de seconde par siècle. Il serait hautement désirable de posséder une unité de temps absolument invariable et de pouvoir déterminer avec une précision suffisante, ne fût-ce qu'une fois par siècle, le rapport de la seconde à une pareille unité, afin de contrôler les variations de la seconde directement et indépendamment de toute hypothèse astronomique. En 1887, Lippmann [1] imagina un dispositif permettant de réaliser une pareille unité absolue avec une approximation de l'ordre de grandeur du cent-millième. Voir les *Comptes Rendus* de l'Acad.

[1] *C. R.*, CIV, p. 1070 (1887).