Sur le rôle de l'inégale répartition des ions dans le phénomène de la décharge disruptive

Autor(en): **Guye, C.-E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **2 (1920)**

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-742576

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

La puissance que l'on peut tirer d'un moteur ordinaire à benzine, actionné par l'acétylène est de 20 à 30 % inférieure à celle qu'il développe au régime de la benzine pure. Mais il n'y a pas de doute qu'avec un moteur construit et réglé spécialement pour l'acétylène la puissance massique n'atteigne celle du moteur à benzine, la chaleur de combustion étant la même pour les deux matières.

Au prix actuel du carbure (70 fr. les 100 kg), et de la benzine (125 francs les 100 kg), l'avantage économique reste à la benzine dans le rapport de 2 à 3.

Quand le prix de revient de l'énergie n'entre pas en ligne de compte (petits moteurs domestiques, etc.), l'alimentation à *l'acétylène dissous* (Dissolution d'acétylène dans l'acétone immobilisée par du sable) offre plus de commodité et de sécurité contre l'incendie que la marche à la benzine.

GUYE, C.-E. (Genève). — *Sur le rôle de l'inégale répartition des ions dans le phénomène de la décharge disruptive.*

On a coutume d'admettre que dans un système de conducteurs électrisés en équilibre, en chaque point du diélectrique la somme algébrique des charges est nulle, ce que l'on exprime par la condition bien connue

$$\frac{d^2V}{dx^2} + \frac{d^2V}{dy^2} + \frac{d^2V}{dz^2} = 0 \,. \qquad (1)$$

Mais lorsque le potentiel des conducteurs est élevé ou la pression du gaz suffisamment faible, il tend à se produire, soit au voisinage des conducteurs soit dans le diélectrique lui-même, des phénomènes d'ionisation qui ont pour effet de rendre illusoire la condition ci-dessus. La différence des mobilités des deux catégories d'ions a pour conséquence une répartition inégale de ces deux sortes d'ions dans le diélectrique, qui tendent à s'accumuler en diverses régions produisant ainsi un changement dans les conditions de l'équilibre électrostatique. Nous avons attiré déjà antérieurement l'attention sur l'importance que peuvent avoir ces phénomènes sur les indications des électromètres, lorsque ces instruments sont utilisés à la mesure de très hauts potentiels ; les aigrettes et les décharges disruptives qui peuvent se produire entre les diverses pièces étant de nature à modifier les conditions de l'équilibre tel qu'il résulterait de la formule (1). C'est dans ce but que nous avons proposé l'emploi des électromètres sous pression dont le premier modèle a été étudié en collaboration avec M. A. Tcherniawsky.

Lorsqu'on tente de soumettre au calcul le phénomène de l'inégale répartition des ions, même dans les cas relativement simples, on est

très rapidement arrêté par la complexité du problème. Le régime dépend en effet non seulement des causes ionisantes qui peuvent être variables ou constantes, de la forme et de la dimension des conducteurs en présence, mais encore des phénomènes de recombinaison et de diffusion, lesquels sont liés à la forme des pièces en présence et à celle de l'enceinte.

Dans le cas de deux plateaux parallèles portés à des potentiels différents cette inégale répartition se manifeste sous la forme de deux régions, l'une positive, l'autre négative, placées à proximité des électrodes. L'existence de ces charges a, comme on sait, pour résultat de produire au sein du diélectrique gazeux des variations assez brusques du potentiel et de faciliter en général le passage de la décharge disruptive.

M. Langevin a montré (dans sa thèse), que cette inégale répartition des ions est d'autant plus manifeste que la cause ionisante est plus intense et que la vitesse des ions est plus petite. Cette vitesse devrait être exprimée par la relation

$$v = \frac{\varepsilon \lambda X}{m u^2}$$

ε étant la charge de l'ion ; m sa masse ; λ le libre parcours moyen lequel est sensiblement en raison inverse de la pression ; X la valeur du champ ; u la vitesse d'agitation thermique pour la température considérée.

Or il est facile de voir qu'au fur et à mesure que l'on augmente la pression du gaz, λ diminue.

D'autre part la valeur du champ X qui correspond au potentiel explosif augmente d'abord à peu près proportionnellement à la pression, puis plus lentement au fur et à mesure que la pression monte, de sorte qu'en définitive la vitesse v, au voisinage du potentiel explosif, va en diminuant pour des pressions croissantes, ce qui tendra à favoriser l'inégale répartition des ions.

Au cours d'expériences effectuées sur le potentiel disruptif dans l'anhydride carbonique sous pression, M. Pierre Mercier avait remarqué que la décharge disruptive, aux courtes distances et aux pressions élevées présentait un caractère nettement différent, produisant un bruit sourd ; en outre, le potentiel disruptif s'écartait très notablement de celui qu'exigerait la loi de Paschen. Il nous a semblé que cette modification qui se produit alors dans la nature de la décharge disruptive pourrait avoir pour cause une accumulation dans le diélectrique d'ions négatifs et positifs au voisinage des électrodes ; cette accumulation ayant en effet pour résultat d'une part d'augmenter la quantité d'électricité en jeu dans chaque étincelle, comme le ferait une

augmentation de capacité, et, d'autre part, de diminuer le potentiel explosif. On conçoit également qu'avec des électrodes planes de grande surface et très rapprochées, l'effet doive être maximum puisque les ions qui tendent à s'accumuler au voisinage des électrodes ne peuvent que difficilement s'échapper latéralement par diffusion.

Sans qu'il soit pour le moment possible de vérifier de façon quantitative cette explication, elle semble néanmoins fort plausible et tous les phénomènes observés dans notre travail avec M. Mercier lui sont qualitativement favorables. Néanmoins nous avons estimé qu'il y avait lieu de reprendre une étude systématique de l'influence de la forme des électrodes et de la pression du gaz sur le potentiel disruptif de façon à être mieux fixés sur ce point. C'est de cette étude que M. P. Mercier a bien voulu se charger en collaboration avec M. Hammershaimb et dont il communique aujourd'hui les résultats préliminaires.

MERCIER, P. et HAMMERSHAIMB, G. (Genève). — *De l'influence de la forme des électrodes et de la pression du gaz sur le potentiel disruptif.*

A Genève, une première étude a été faite en 1905 au laboratoire de Physique de l'Université par M. le prof. C.-E. Guye et M. H. Guye [1]. Les recherches ont été reprises en 1916 et poursuivies jusqu'à présent au laboratoire de M. Guye avec la collaboration successive de MM. Stancescu [2], Mercier et Hammershaimb. Le travail actuel a pour but d'élucider quelle est l'influence de la forme et des dimensions des électrodes sur le potentiel explosif surtout pour les petites distances explosives et les fortes pressions. La nécessité de cette étude s'est imposée à la suite des recherches effectuées par MM. Guye et Mercier [3] dans l'acide carbonique comprimé. Dans ces expériences destinées à vérifier la loi de Paschen et l'hypothèse d'un champ moléculaire aux pressions élevées, le phénomène suivant a été constaté : Aux courtes distances, entre électrodes planes et particulièrement aux pressions élevées, le caractère de la décharge disruptive était profondément modifié. L'étincelle devenait large et lumineuse comme le serait une étincelle de capacité ; le potentiel explosif était en outre notablement inférieur aux valeurs trouvées dans les mêmes conditions avec des électrodes de petit rayon. Il convient donc, avant de tirer des conclusions définitives sur la validité de la loi de Paschen aux pressions très élevées, d'étudier systématiquement ce phénomène.

[1] GUYE, C.-E. et GUYE, H., *Arch.*, 1905, juillet et août.
[2] GUYE, C.-E. et STANCESCU, C., *Arch.*, t. 43, février 1917.
[3] GUYE, C.-E. et MERCIER. P., *Arch.*, janvier, février, mars, avril, 1920.