

ÉLECTRICITÉ

Des diverses applications du Régulateur automatique à action rapide Brown-Boveri et des Méthodes de Branchement correspondantes.

(SUITE)

Par V. SYLVESTRE, Ingénieur A. M. et I. E. G.

7^o RÉGLAGE DE LA PUISSANCE DES TURBO-GÉNÉRATRICES

Pour des alternateurs marchant en parallèle, la répartition de la charge entre les différents groupes dépend de la mise au point des régulateurs centrifuges. Afin de réaliser un réglage stable de la vitesse et, en même temps, une juste répartition de la charge pour les différents régimes, les régulateurs sont ajustés de manière à ce que la vitesse de régime diminue légèrement avec la charge des groupes.

Lorsque les groupes de la centrale sont actionnés en partie par des turbines à eau, en partie par des turbines à vapeur, on est souvent conduit, pour des raisons d'économie, à faire marcher, à charge constante, les groupes hydro-électriques et à faire supporter aux groupes thermiques seuls, les variations de charge. Comme il est souvent trop difficile et trop coûteux d'effectuer un pareil réglage à la main, il y a avantage à employer un régulateur automatique de puissance à action rapide (régulateur wattmétrique).

Le réglage à pression d'huile pour l'admission de vapeur, tel qu'il est employé dans les turbines Brown-Boveri-Parsons, se prête très bien à cette application. Rappelons, ici, le principe de ce réglage ⁽¹⁾. L'ouverture de la soupape d'admission N est réglée par la pression d'huile qui agit sur le piston servo-moteur Y de la soupape et comprime, plus ou moins, le ressort antagoniste tendant à la fermer (figure 39). Cette pression d'huile est réglée par l'arête de la douille E, solidaire du manchon du régulateur centrifuge G ; cette douille ouvre ou obture un orifice par lequel l'huile peut s'échapper librement, et règle, ainsi, sa pression.

A la marche à vide, l'orifice est grand ouvert, la pression prend sa valeur minimum et la soupape d'admission est presque fermée. Si le groupe est chargé, la vitesse diminue et la douille ferme un peu l'orifice d'échappement, ce qui augmente la pression d'huile et, par suite, l'ouverture de la soupape N.

Pour le réglage automatique de la puissance, on prévoit une deuxième ouverture réglable D en parallèle avec E ; qui est soumise à l'influence d'un électro-aimant à torsion A.

En variant le courant d'excitation de cet aimant à l'aide du rhéostat du régulateur à action rapide B, on agit sur la pression de l'huile et, par suite, sur l'ouverture de la soupape d'admission.

La disposition représentée par le schéma de la figure 39

se rapporte au cas où le turbo-groupe C alimente, parallèlement avec le réseau H, le réseau J à consommation d'énergie très variable. Supposons que, par égard au tarif de dépassement, par exemple, on désire maintenir constante l'énergie empruntée au réseau H.

Le système actif du régulateur B, alimenté par des transformateurs de tension et de courant, est construit d'après le principe du wattmètre. Le couplé développé par le tambour mobile est contrebalancé par un ressort antagoniste ; il est directement proportionnel à la puissance empruntée au réseau. Au moyen de l'électro-aimant A et de l'ouverture D, le rhéostat du régulateur ouvrira ou fermera plus ou moins la soupape d'admission de vapeur, de manière que le turbo-groupe ne fournira que le surplus d'énergie demandé par le réseau de consommation J, tandis que le courant emprunté au réseau H demeurera constant.

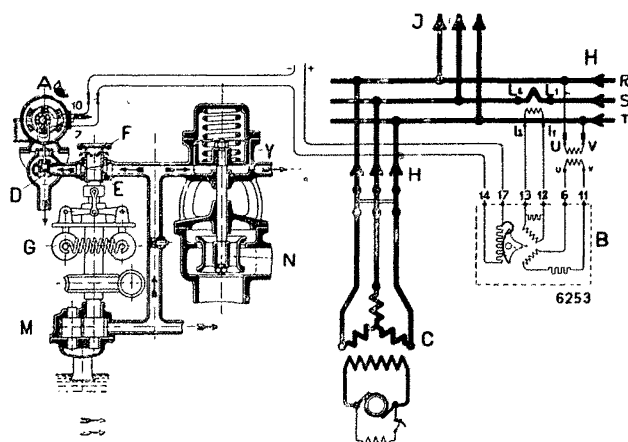


Fig. 39. — Réglage automatique de la charge prise à un réseau dans la marche en parallèle d'un turbo-groupe.

Des essais faits aux ateliers de la C¹e Electro-Mécanique au Bourget et corroborés par les résultats obtenus en pratique, ont démontré que ce réglage fonctionne avec une rapidité et une sûreté remarquables.

La quantité d'énergie maintenue constante peut être variée à volonté par la mise au point du ressort antagoniste à l'aide de la vis du barillet r.

Pour maintenir constante la puissance de la génératrice même, il suffit d'insérer le transformateur de courant dans le circuit propre de la génératrice.

L'électro-aimant à torsion peut être alimenté par du courant continu ou alternatif à 110 volts ou à 220 volts,

⁽¹⁾ Voir *Revue B. B. C.*, n^o 5, de 1915.

Les Machines de Survoltagage et de Tamponnement avec et sans emploi de Régulateurs à action rapide.

Le fait d'installer des batteries-tampons sur les réseaux à courant continu soumis à de fortes variations de charges, comme cela est surtout le cas pour les réseaux de traction, constitue un bon moyen de soustraire les dynamos principales aux à-coups provenant de ces variations de charge. Ces dernières sont alors sans effet sur les dynamos, qui, de même que les machines qui commandent, sont entièrement utilisées et peuvent, conséquemment, toujours travailler avec le meilleur rendement. Lorsqu'il n'existe qu'une simple mise en parallèle de la batterie et de la dynamo, et qu'une augmentation de charge se produit sur le réseau, les deux circuits formés, l'un par la batterie et l'autre par la dynamo, supportent ensemble cette augmentation, dans une mesure inversement proportionnelle aux chutes de tension. En admettant, par exemple que la dynamo accuse une chute de tension égale à deux fois celle de la batterie, elle ne prendra sur elle qu'un tiers

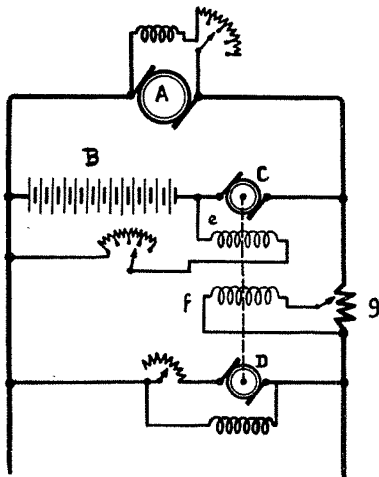


Fig. 40. — Schéma de montage de tamponnement. Système Pirani.

des à-coups de courant, tandis que les deux autres tiers seront supportés par la batterie. Ainsi donc, une forte chute de tension de dynamo constitue un avantage qui peut être facilement obtenu par contre-compoundage. Mais ce procédé ne garantit, toutefois, pas complètement la dynamo des à-coups de courant, car la batterie n'est appelée à fournir l'appoint de puissance que lorsque la dynamo assume une partie de la surcharge. Il n'est pas non plus possible de maintenir constante la tension du réseau lorsque la charge de celle-ci varie, étant donné que la batterie est déjà sujette par elle-même à des chutes de tension assez grandes, et que c'est à dessein que la dynamo est prévue pour une tension très variable aux bornes, grâce au contre-compoundage.

Il n'y a qu'un moyen de réaliser un tamponnement vraiment bon, savoir celui qui fait intervenir la batterie non pas d'après les variations du courant et de la tension de la dynamo principale, mais d'après les variations provoquées dans le circuit de la batterie, indépendamment des valeurs correspondantes du courant et de la tension de la dynamo. A cet effet, on peut employer un groupe spécial de survoltage-dévoltagage qui, connecté en série avec la batterie, occasionne, artificiellement, soit une chute, soit une augmentation de tension et, par suite, astreigne la batterie à recevoir ou à donner du courant. La valeur

et le sens de la tension d'une telle machine survoltrice doivent, par un procédé automatique, être rendus directement indépendants de la charge du réseau. Si les conditions de fonctionnement sont judicieusement choisies, la charge de la dynamo reste constante dans d'étroites limites. Il y a, alors, possibilité de compounder la dynamo, de sorte que la tension du réseau reste tout à fait constante, même lorsque les plus grands à-coups se produisent sur le réseau.

De toutes les machines automatiques de tamponnement, connues à ce jour, les plus répandues sont celles du système Pirani dont nous décrivons, ci-après, succinctement, le mode, le couplage et la façon de fonctionner. Dans la figure 40, la dynamo principale est représentée par A, la batterie par B, la machine survoltrice Pirani par C et son moteur de commande par D. Par l'intermédiaire de l'enroulement *e*, la batterie assure une excitation constante de la machine survoltrice qui possède en *f* un second enroulement de champ ; celui-ci est relié aux bornes d'une résistance traversée par le courant du réseau. Si l'on se heurtait à des difficultés pour donner à cette résistance les

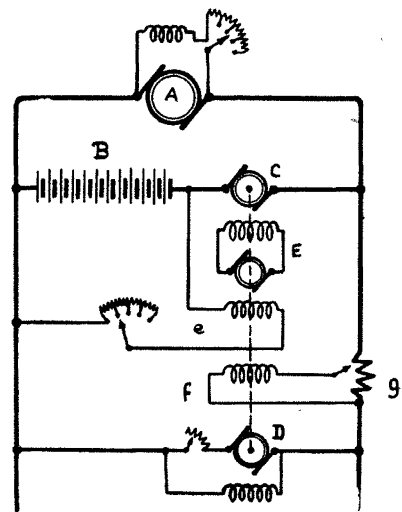


Fig. 41.

dimensions voulues et pour munir de deux enroulements d'excitation les machines survoltrices, lorsque celles-ci sont de grandes puissances, il serait alors préférable d'alimenter les bobines de champ en prévoyant, à cet effet, une excitatrice spéciale. C'est alors à cette dernière que seraient reliés les deux enroulements d'excitation *e* et *f* (voir figure 41). A ce propos, il convient de mentionner encore, en passant, que dans la pratique, les survoltteurs comportent presque toujours deux collecteurs qui, mis en parallèle quand la machine tamponne, peuvent être couplés en série afin de débiter la pleine tension nécessaire pour charger la batterie de temps en temps.

On se rend aisément compte du fonctionnement de tels survoltteurs en consultant le schéma des connexions. Ainsi, la demande d'énergie sur le réseau équivaut-elle, à un moment donné, au courant fourni par la dynamo principale en marche à pleine charge, la batterie est alors au repos ; il ne se produit donc ni charge, ni décharge de celle-ci. A ce moment, la machine survoltrice, ne doit pas être sous tension, c'est-à-dire qu'elle doit être non excitée, en d'autres termes, les ampères-tours des deux enroulements d'excitation *e* et *f* doivent agir en sens contraire et s'annuler mutuellement. Mais, lorsque la demande d'énergie sur le réseau augmente, l'effet produit par l'enroulement *f* surpasse celui de l'enroulement *e*, d'où il s'ensuit

que la machine survoltrice est excitée, il faut, toutefois, que cette excitation s'accomplisse dans une mesure telle qu'il se produise une augmentation de la tension totale régnant dans le circuit de la batterie. De cette façon, la batterie est mise à contribution et doit suppléer l'excédent de consommation qui se produit dans le réseau. Envisageons, maintenant, le cas contraire, en admettant que le courant du réseau soit au-dessous de la valeur normale, dans une proportion égale à celle dans laquelle il s'était accru auparavant. Le courant diminue alors aussi dans l'enroulement f , les ampères-tours de l'enroulement (e) prédominant et le survolteur est excité de manière qu'il donne de nouveau la même tension, mais en sens opposé. Ces divers effets ont pour résultat d'abaisser la tension totale dans le circuit du courant de la batterie et de charger celle-ci.

Il y a deux modes de brancher sur les barres collectrices le moteur actionnant le survolteur : ou le raccord est établi entre la dynamo principale et la batterie ou il est entre le shunt qui alimente l'enroulement du courant principal et le réseau. Le second de ces modes de connexion, sur lequel sont basés les schémas faisant l'objet des figures 40 et 41, permet de réaliser un meilleur tamponnement. En effet, le courant alimentant le moteur, courant qu'il faut, dans ce cas, considérer comme constituant, en quelque sorte, une charge pour le réseau, doit passer par le shunt et, partant, contribuer au tamponnement. Dans le cas du premier mode, par contre, la somme d'énergie électrique, que le moteur absorbe, doit être directement fournie par la dynamo principale. Cette somme d'énergie relativement faible, il est vrai, mais variant constamment, augmente donc à chaque instant le débit normal de la dynamo.

Comme on le voit, l'opération du tamponnement s'accomplit, somme toute, très simplement. Mais, malgré cela, le système comporte diverses imperfections que nous allons exposer brièvement. Supposons qu'en dépit de toutes les fluctuations de charge qui peuvent se produire sur le réseau, la charge de la dynamo principale doive rester constante : il faut, alors, que le courant de la batterie varie d'une façon exactement proportionnelle à l'augmentation ou à la réduction du courant du réseau. A cet effet, il est aussi nécessaire que le principe de la proportionnalité soit appliqué aux fonctions de tous les organes intermédiaires, ce qui revient à dire que l'excitation et la tension de la dynamo survoltrice doivent également varier dans une mesure directement proportionnelle, ce qui ne peut être obtenu que grâce à une très faible saturation magnétique de cette machine. D'autre part, le fonctionnement du survolteur, lors des à-coups maxima, qui peuvent momentanément se produire, devrait être celui caractérisé par la partie droite de la courbe de magnétisation. Or, comme cela exigerait des machines très grandes, restant incomplètement utilisées, il vaudra généralement mieux se contenter d'une solution approchée, au détriment d'un bon tamponnement.

Un autre inconvénient de ce système provient de la particularité inhérente à chaque accumulateur que sa chute de tension est fonction, non seulement de l'intensité du courant, mais encore du temps durant lequel ce dernier est débité. En d'autres termes, lors d'une augmentation du courant, la diminution de la tension de l'accumulateur ne descendra pas subitement à une valeur constante, restant toujours la même pour un courant donné ;

mais la tension de l'accumulateur variera d'une manière ininterrompue, même pour un courant supposé constant. Ces variations de tension sont particulièrement fortes dans les premières secondes, comme il appert de la figure 42, qui contient les courbes de tension relevées sur un élément en fonction du courant et du temps.

D'après ce diagramme, la tension au repos est de 2,08 V, les valeurs supérieures à ce nombre se rapportant à la tension de charge de la batterie et celles inférieures à la tension de décharge. Les chiffres (0, 6 f) (1 f), etc., indiquent (0, 6) (1), etc., fois le courant de décharge horaire. Une constatation se dégage de ces données : c'est qu'en faisant, par exemple, débiter à la batterie, pendant cinq minutes, un courant double de celui de la décharge horaire, la chute de tension est la même que celle qui se produit quand la batterie doit fournir, pendant 15 secondes, un courant triple de celui de la décharge horaire. Ces variations de la chute de tension, en raison du temps, tirent beaucoup à conséquence et sont préjudiciables au tamponnement.

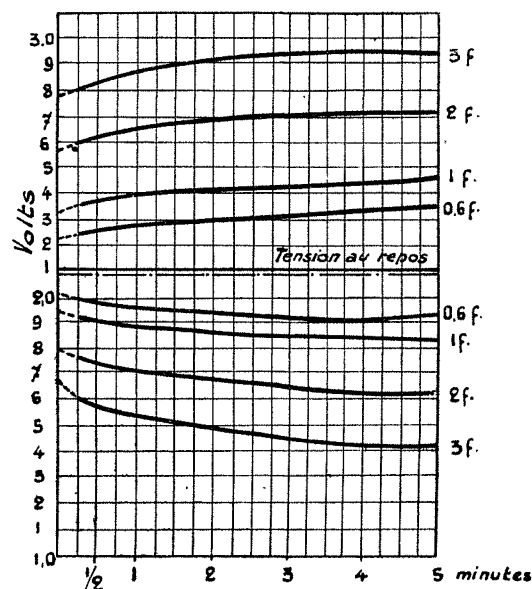


Fig. 42. — Courbes de tension relevées sur un élément d'accumulateur en fonction du courant et du temps.

Afin de les compenser, tout au moins dans une certaine mesure, on a coutume, dans les machines Pirani, de connecter l'enroulement e (voir figures 40 et 41), non pas au réseau à tension constante, mais directement à la batterie.

L'influence de cet enroulement dépend conséquemment, dans une certaine mesure, de la tension momentanée de la batterie et se produit de manière à s'opposer à une modification de cette tension ; elle est, cependant, si petite, qu'on ne peut guère la considérer comme une amélioration notable.

En déterminant les dimensions qu'une batterie doit comporter, il ne faut pas uniquement tenir compte de l'à-coup maximum du courant de décharge, mais encore, et cela, dans une très large mesure, — surtout lorsqu'il s'agit de batteries à capacité relativement faible, — de l'à-coup maximum du courant de charge. Car, ce dernier à-coup est celui qui peut causer le plus de dommage, comme aussi être le plus préjudiciable à la vie de la batterie. Dans les batteries de tamponnement, dont l'emploi s'est généralisé presque partout, la grandeur admissible de l'à-coup du courant de charge correspond à la moitié environ du maximum admissible du courant de décharge. Ad-

mettons maintenant que l'intensité du courant dans le réseau accuse un écart maximum et de même durée, tant au-dessus qu'au-dessous de la valeur moyenne. Sous l'influence de son enroulement série, la machine Pirani donnera alors, dans les deux cas, une même tension maximum se manifestant dans l'un ou l'autre sens. La valeur du courant de charge, qu'une batterie absorbe pour une élévation de tension déterminée, est heureusement plus petite que celle du courant de décharge correspondant à une réduction équivalente de la tension. Toutefois, elle dépasse notablement la valeur de 50 % environ mentionnée plus haut comme admissible. Mais l'hypothèse de l'équivalence entre les augmentations et les diminutions de l'intensité n'est pas toujours exacte, car il arrive, fréquemment, que les diminutions de charge du réseau sont plus fortes que les surcharges.

Eu égard à ces faits, la batterie devra, afin de pouvoir travailler sans danger, ou être prévue beaucoup plus grande que cela n'est nécessaire, en raison de la puissance de tamponnement réellement exigée, — solution qui ne va pas sans augmenter considérablement le coût de l'installation — ou être protégée, d'une façon ou de l'autre, contre les courants nuisibles de charge. Un moyen de réaliser une telle protection réside, par exemple, dans l'emploi d'un relai à maximum qui affaiblit le champ du survolteur, en faisant entrer en action un rhéostat shunt. Cependant, il est préférable, autant que faire se peut, d'éviter l'emploi de tels relais, attendu qu'ils peuvent facilement provoquer des perturbations dans le service.

A part les variations de tension dont il a été parlé plus haut et qui sont inhérentes aux batteries, l'état de charge de celles-ci joue aussi un rôle en exerçant une certaine influence sur la tension. Néanmoins, les variations qui sont la conséquence de cette influence restent toujours dans des limites restreintes et ne se font que lentement sentir ; aussi, leur effet n'est-il pas trop fâcheux. Mais, quoi qu'il en soit, il est nécessaire de procéder, de temps à autre, à des réglages complémentaires faits à la main.

Pour solutionner, d'une façon simple et satisfaisante à tous égards, ce problème de tamponnement, il suffit d'employer un régulateur à action rapide, d'une construction fort ingénieuse, comme on le sait. Plusieurs centaines de ces appareils fonctionnent d'une manière parfaite et absolument sûre, dans des installations stationnaires, tandis que des milliers d'autres, faisant partie intégrante de l'équipement pour l'éclairage électrique des trains sont installés dans des wagons de chemins de fer. La figure 43 montre comment ce régulateur est connecté, quand on l'emploie dans une installation à courant continu munie de batteries de tamponnement.

Comme on le voit, toute la disposition et le fonctionnement de ce système présentent une grande analogie avec le couplage Pirani. Ce système prévoit donc également un survolteur mis en série avec la batterie. Lorsqu'il s'agit de grandes puissances, ce survolteur est pourvu d'une excitatrice spéciale. Le survolteur, ou l'excitatrice, suivant le cas, ne comporte, toutefois, qu'un seul enroulement d'excitation dont le courant est automatiquement influencé par le régulateur à action rapide, de telle sorte, que le courant de la machine principale se maintienne à une valeur constante, quelle que soit la charge du réseau. En comparant les figures 40 et 41 avec la figure 43, on s'aperçoit que le shunt, auquel se trouve relié l'enroulement série de la machine Pirani, est parcouru par le cou-

rant du réseau, alors que dans le shunt raccordé aux bobines du régulateur à action rapide, passe le courant constant de la machine ; c'est là la différence de principe des deux méthodes. La machine Pirani travaille d'après les variations du débit du réseau et cherche à influencer la batterie, de telle sorte que celle-ci fournisse le supplément d'énergie réclamée par le réseau ou absorbe l'excédent de puissance provenant de la machine. Le fonctionnement de la machine Pirani consiste donc à maintenir, indirectement, constante l'intensité du courant des machines génératrices, d'où il résulte que toutes les varia-

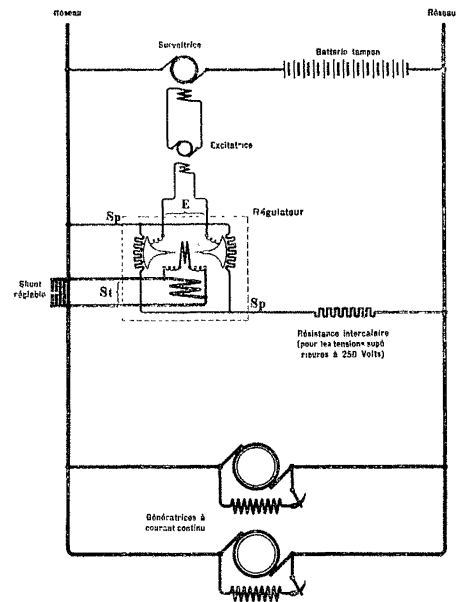


Fig. 43. — Schéma des connexions pour installations à courant continu avec batterie tampon.

tions de tension dues à la batterie elle-même, se font sentir d'une façon plus ou moins gênante dans le tamponnement. Le régulateur à action rapide, par contre, influence le survolteur suivant le courant débité par les machines génératrices, de telle manière que celui-ci soit toujours maintenu à une valeur constante, sans égard aux variations qui peuvent se produire dans la charge du réseau ou dans la tension. Nous avons dit, précédemment, que la chute de tension de la batterie est fonction du temps durant lequel celle-ci fournit du courant. Mais, dans les conditions de service créées par l'emploi du régulateur, cette relation, comme aussi l'état de charge de la batterie, ne peuvent jouer aucun rôle néfaste, attendu que leur influence est aussitôt, automatiquement détruite par l'entrée en action du régulateur. Celui-ci permet, en outre, de limiter, dans un sens, le courant maximum qui passe par le survolteur, afin que la batterie soit complètement à l'abri des courants de charge trop forts et, par conséquent, nuisibles. Il est possible de régler, exactement, dans des proportions de plus ou moins 1 à 5 % l'intensité du courant des dynamos principales, quelles que soient les variations de charge survenant dans le réseau, la tension des machines restant constante à \pm ou $-$ 1 % près. Un autre avantage du régulateur de tension réside dans le fait que le survolteur peut être soumis au même régime qu'une machine normale à courant continu, jusqu'à sa complète saturation, et que les écarts que la courbe de tension peut présenter, par rapport à la ligne droite, sont sans influence nuisible, puisqu'ils sont automatiquement contrebalancés par le régulateur. Il conviendra, dans la plupart des cas, de prévoir le survolteur à deux collec-

teurs, afin de pouvoir, en mettant ceux-ci en série, obtenir la tension nécessaire à la charge complète de la batterie. Comme pour la machine Pirani, il n'y a aucune difficulté à mettre la batterie en parallèle avec une ou plusieurs dynamos principales.

Pour terminer, nous dirons encore quelques mots d'un autre genre de survolteur ; il s'agit, en l'espèce, du survolteur de secteur. L'emploi s'en rencontre, notamment, sur les réseaux de grande étendue où certains points de consommation se trouvent beaucoup plus éloignés de la centrale que les autres. Si l'on voulait, dans de tels cas, dimensionner tous les câbles d'alimentation pour la même chute de tension, cela conduirait, surtout lorsqu'il s'agit de longues lignes, à l'adoption de sections de cuivre d'un prix exagéré. C'est pourquoi, on choisit ces sections sans s'occuper de la chute de tension. Pour en compenser partiellement les effets, on intercale des génératrices à courant continu en série avec les lignes d'alimentation. Ce type de survolteur a pour rôle de débiter du courant à une tension variable, qui augmente proportionnellement à l'intensité, ce qui est généralement réalisé à l'aide de machines à excitation série et à faible saturation, travaillant sur la partie approximativement droite de leurs courbes de tension.

L'emploi du régulateur à action rapide est aussi avantageux ici, en ce sens qu'il permet l'utilisation d'une machine survoltrice à saturation normale, donc meilleur marché. Il agit sur l'excitation de telle sorte que la tension soit constante au point de consommation.

Réglage automatique des Défibreuse.

Les machines qui, dans une fabrique de papier, absorbent relativement le plus de puissance, sont les défibreuse (figure 44) ; cette absorption est sujette, en outre, à de fortes variations résultant du fonctionnement de ces machines.

Lorsque les défibreuse sont commandées par des moteurs électriques, ceux-ci subissent des variations de charge correspondantes, dont les effets se font très désavantageusement sentir, surtout quand il s'agit de réseaux à petite puissance. Mais, aussi, au point de vue de production, il semble désirable d'organiser le service, de manière à ce qu'une puissance déterminée soit réservée aux défibreuse, ce qui, d'après les résultats obtenus dans la pratique, permet d'obtenir une certaine production de pâte de bois dans l'espace d'un certain temps. Il n'est pas nécessaire que cette puissance soit constante pendant le jour et pendant la nuit, par exemple, pendant la nuit, où une partie des machines de la fabrique à papier ne sont pas en service, on peut mettre une plus grande énergie au service de la râperie. C'est ainsi que l'on peut, le mieux, adapter le service des défibreuse à la production désirée et à l'énergie momentanément disponible.

Pour les nouvelles défibreuse, le réglage de la puissance absorbée s'effectue en modifiant la pression hydraulique dans les cylindres ; c'est dans ces derniers que se meuvent les pistons qui, au moyen d'éléments appropriés, pressent, contre la pierre à défibrer, le bois disposé dans les caisses de la machine.

Lorsque le bois se trouvant dans une caisse est tout à fait défibré, celle-ci doit être remplie à nouveau. Pendant ce temps il se produit une décharge correspondante du moteur de commande de la défibreuse. Cependant, les inégalités dans l'absorption de la puissance de la défibreuse peuvent aussi être le résultat de coincement du bois dans les caisses, du manque d'étanchéité des appareils hydrauliques de manœuvre et de l'état de la meule à défibrer.

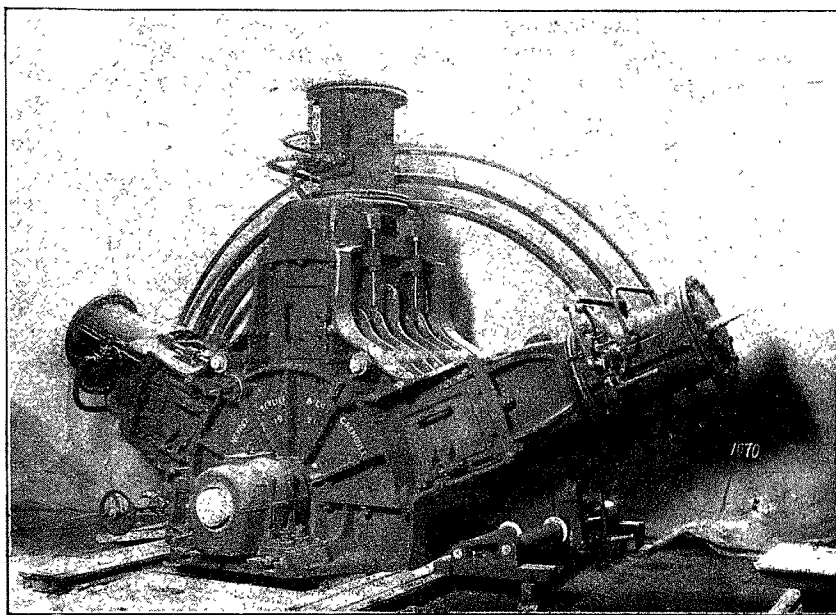


Fig. 44. — Défibreuse pour papeterie.

(Construction Neyret-Beylier et Cie)

Afin d'éliminer ces influences continuellement variables, qui s'exercent sur la puissance absorbée, et afin d'obtenir une charge constante du moteur actionnant la défibreuse, on a recours au réglage automatique des défibreuse.

Le dispositif de réglage des défibreuse, tel qu'il est construit par la C^{ie} Electro-Mécanique, consiste en une soupape ayant pour but de régler la pression hydraulique dans les cylindres et qui est actionnée par un aimant rotatif au moyen d'un excentrique et d'un renvoi à tringles (voir fig. 45). Cet aimant est commandé par le régulateur à action rapide, système Brown, qui, dans ce cas, est exécuté comme wattmètre influencé par le courant et la tension du moteur. Le régulateur et l'aimant rotatif, sur lequel il agit, sont en équilibre aussi longtemps que le moteur absorbe une énergie déterminée, réglable. Si la puissance nécessaire par la défibreuse varie et par cela la charge du moteur, le régulateur se met immédiatement en action et avec lui l'aimant rotatif, et au moyen de la soupape la pression hydraulique est modifiée de telle façon que la puissance absorbée reste constante. L'ajustage du régulateur à la puissance voulue est obtenu dans les limites de 30 à 100 %, au moyen d'une vis qui varie la torsion d'un ressort en spirale dans le régulateur.

Le schéma de la figure 46 représente une première variante pour le réglage automatique de la puissance absorbée par la défibreuse. La variation de la pression hydraulique assurant le réglage est obtenue à l'aide d'une soupape V, intercalée dans la conduite d'eau sous pression et commandée par un électro-aimant à torsion IV. L'équilibre, entre le couple du tambour mobile et celui du ressort antago-

niste du régulateur automatique, ne peut s'établir que pour une valeur déterminée de la puissance absorbée par le moteur. Si celle-ci augmente, la rotation du tambour mobile provoque un déplacement du point de contact des secteurs, roulants, dont l'effet est d'augmenter la résistance insérée et de diminuer le courant d'excitation de l'aimant IV, cet aimant agit sur l'ouverture de la soupape en diminuant la pression hydraulique et, par suite, celle du piston appuyant le bois contre la meule. La consommation d'énergie du moteur revient ainsi à sa valeur de régime. Si la charge diminue, le réglage agit en sens inverse. En général, l'électro-aimant et la soupape sont montés sur un support commun (fig. 45), parfois aussi la soupape est adossée à la défibreuse.

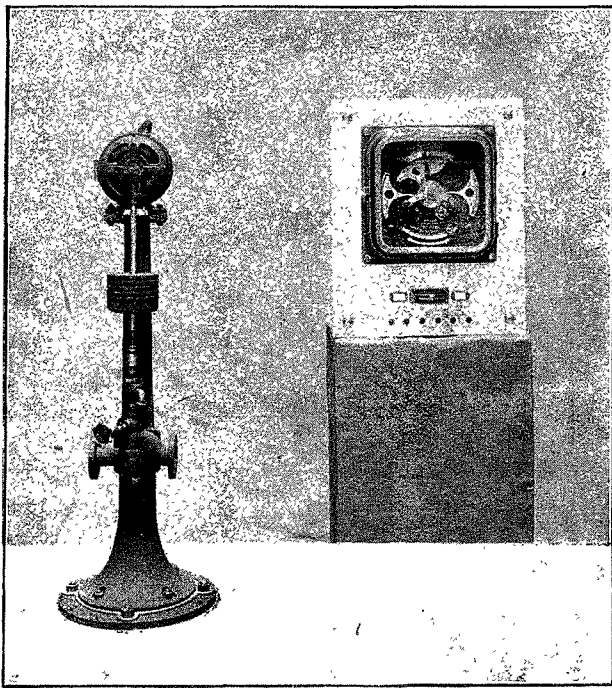


Fig. 45. — Vue du Régulateur automatique à action rapide et de son aimant rotatif.

(Appareils installés aux Papeteries Bergès à Lancy (Isère).

Une autre variante est celle du réglage tampon semblable à celui décrit précédemment pour les turbo-généralrices. Si le transformateur de courant alimentant le système mobile est inséré dans la conduite d'amenée d'une installation composée de plusieurs moteurs, la pression hydraulique sera variée automatiquement, de façon que la consommation totale d'énergie demeure constante.

Un pareil réglage d'une défibreuse permet d'utiliser, de la façon la plus complète, la quantité d'énergie disponible et d'atténuer les pointes de charge qui sont surtout onéreuses lorsque le courant est fourni sur la base d'un tarif de dépassement. Afin d'éviter une surcharge du moteur de la défibreuse aux périodes de faible charge, ou au moment de l'arrêt des autres moteurs, on a recours à un régulateur-limiteur de puissance, destiné à contrôler le régulateur-tampon.

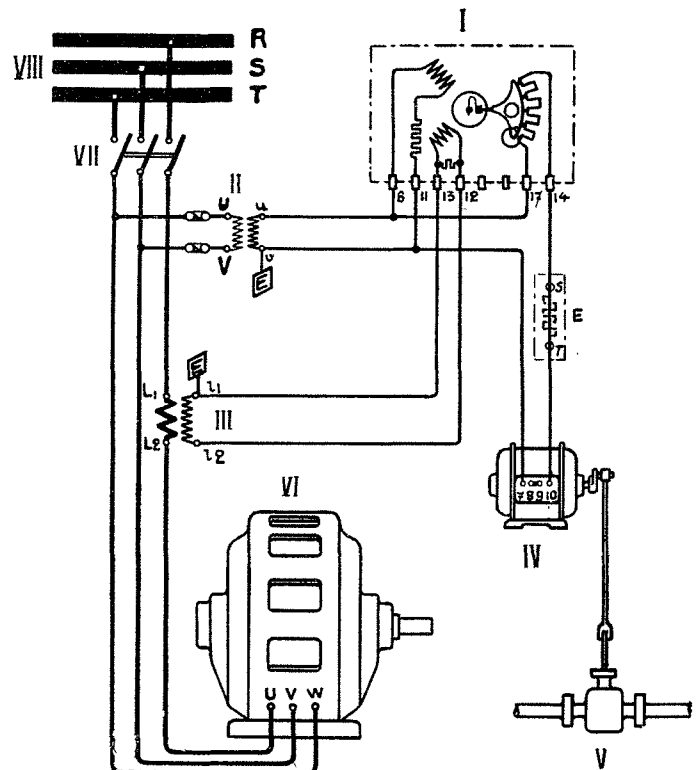
INSTRUCTION DE MONTAGE ET DE SERVICE D'UN RÉGULATEUR A ACTION RAPIDE SERVANT A RÉGLER LA PUISSANCE ABSORBÉE PAR UNE DÉFIBREUSE.

1° Généralités.

Le régulateur de puissance sert à maintenir constante la puissance absorbée par le moteur actionnant une défibreuse.

Le réglage agit sur une soupape hydraulique qui commande la pression de l'eau dans les cylindres, et, par suite, fait augmenter ou diminuer la pression du bois sur les meules.

Le régulateur possède un système électro-magnétique, actionnant un rhéostat monté en série dans le circuit de l'aimant tournant, qui commande la soupape de réglage.



LÉGENDE

- | | |
|---|------------------------------|
| I Régulateur de puissance. | -V Soupape de réglage. |
| II Transformateur de tension avec coupe-circuits. | VI Moteur triphasé. |
| III Transformateur d'intensité. | VII Interrupteur. |
| IV Electro-aimant à torsion. | VIII Réseau. |
| | IX Résistance additionnelle. |

Fig. 46. — Schéma de montage d'un régulateur automatique sur un moteur commandant une défibreuse

(Appareil installé par la Maison Neyret-Beylier et Cie aux Papeteries Bergès à Lancy).

2° Montage.

a) Le régulateur de tension doit être placé à l'abri de la poussière, de l'humidité, de vapeur et de gaz susceptibles d'en détériorer les organes, si possible dans un tableau de manœuvre. Sa place devrait être choisie de façon à ce que le fonctionnement puisse être observé par le personnel de surveillance. A la partie arrière du régulateur, l'air doit pouvoir circuler librement, afin d'assurer un refroidissement suffisant.

b) Le régulateur et les accessoires doivent être nettoyés soigneusement avant le montage définitif.

e) On établira les connexions exactement d'après le schéma de la figure 46, sans ajouter d'autres interrupteurs ou fusibles. Il est spécialement recommandé de prêter toute l'attention à ce que les transformateurs de tension et de courant soient bien reliés aux conducteurs R. S. T. selon le schéma. Les bornes 6 et 17 ne doivent toutefois être reliées à la borne « u » du transformateur de tension qu'au moment de la mise en service.

Il est recommandé de ne jamais interrompre le circuit secondaire du transformateur de courant, lorsque celui-ci se trouve sous courant.

3° Mise en service :

Contrôle du Mécanisme (Figure 47).

a) On détache d'abord de la butée le segment denté *p*.

b) En mouvant le tambour mobile (*e*), on vérifie si les secteurs de contact (*s*) roulent bien régulièrement dans les rainures des plots de contact 1.

c) S'il y a de la poussière dans les contacts, elle doit être enlevée au moyen d'un chiffon sec. Pour cela, il faut d'abord enlever les secteurs de contact en détachant la connexion flexible et en poussant la pointe du secteur vers le centre. Par précaution, il est bon de souffler les résidus du nettoyage.

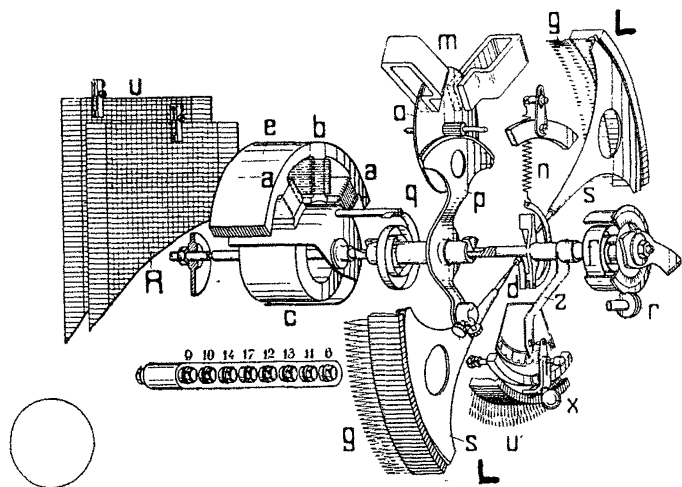


Fig. 47. — Mécanisme du régulateur à action rapide.

d) Pour vérifier le bon fonctionnement du segment denté (*p*) et du disque amortisseur (*e*), on saisit l'aiguille (*z*) entre deux doigts et on l'amène par saccades dans différentes positions, pour constater si le segment denté et le disque amortisseur suivent bien régulièrement et sans coincement les mouvements de l'aiguille.

e) Il est nécessaire de nettoyer et de contrôler l'aimant tournant avant la mise en service. L'amortisseur doit être soigneusement nettoyé à la benzine ou au pétrole, et ensuite rempli avec de l'huile de machine assez liquide.

Contrôle électrique.

f) On fixe l'aiguille *Z* au curseur *x* au moyen de la goupille isolante et on déplace ce dernier dans la position du milieu.

g) On connecte les bornes 6 et 17 du régulateur à la borne (*u*) du transformateur de tension.

h) On règle le rhéostat de mise au point (*r*) branché en série dans le conducteur reliant les bornes 10 et 14, de façon à ce que l'électro-aimant tournant *IV* se trouve dans la position du milieu et la soupape *V* à son point mort. Si l'installation n'a pas de rhéostat de mise au point, on peut obtenir la bonne position au moyen d'un contre-poids.

S'assurer que le sens de réglage est bon, c'est-à-dire qu'un déplacement de l'aiguille (*z*) du régulateur, dans le sens des aiguilles d'une montre, provoque une diminution de la charge du moteur, tandis qu'un déplacement en sens inverse doit produire une augmentation de la charge.

j) Régler à la main la pression de l'eau dans les cylindres de façon à ce que le moteur travaille à sa pleine puissance.

k) Libérer l'aiguille (*z*) du régulateur en retirant la goupille isolante.

l) Régler, si c'est nécessaire, la tension du ressort principal au moyen de la vis (*r*), de manière à ce que le système mobile du régulateur soit en équilibre à la puissance normale du moteur.

m) Au moment où l'aiguille (*z*) du régulateur se trouve à peu près dans sa position du milieu, fermer la soupape de réglage à main et mettre en action celle du réglage automatique.

n) Pour se rendre compte du bon fonctionnement de l'amortissement, on pousse l'aiguille (*z*) du régulateur, de manière à produire une variation de la puissance d'environ 10 %. Si l'on retire ensuite subitement le doigt, le réglage doit s'accomplir par deux ou trois oscillations. Si l'amortissement est trop fort, on reculera les aimants (*m*) vers le bord du disque amortisseur *c* (resserrer les brides après le déplacement des aimants).

L'amortissement de l'aimant tournant doit être mis au point, de façon à ce que ce dernier puisse suivre rapidement les oscillations du régulateur, mais toutefois sans pendulations.

La mise au point de l'amortissement à piston peut être réglée facilement en desserrant l'écrou fixé à la tige du piston, et en tournant la douille munie d'une ouverture ovale. L'amortissement est maximum lorsque la lettre *Z* est visible et minimum lorsque *O* apparaît.

o) Si des étincelles se produisent aux plots de contact (*l*), il faudra, pour ne pas endommager les plots, mettre immédiatement le régulateur hors de service. Ces étincelles sont causées par la présence de poussière ou par la surcharge des contacts. Si les étincelles subsistent après le nettoyage des contacts et des secteurs, il faut s'adresser au constructeur et lui demander un spécialiste pour faire mettre au point l'appareil.

(A suivre).