

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89/90 (1927)**

Heft 6

PDF erstellt am: **17.05.2024**

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.

INHALT: De la stabilité des installations hydrauliques munies de chambres d'équilibre. — Das Kraftwerk Eglsau der N. O. K. — Das Soldatenhaus in Bellinzona. — Das farbige Zürich. — Internationale Vorschriften für Eisenbeton. — Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft. — Finanz- und betriebswissenschaftlicher Kurs des S. I. A. — Mitteilungen: Eidgenössische Technische Hochschule. Eine Prager-Strasse. Internationales Flugmeeting in Zürich. Die Dampfkesselanlage des Gross-

kraftwerks Rummelsburg. Abschiedsfeier für Prof. Dr. W. Wyssling. Elektrische Schnellzug-Lokomotiven für Indien. Aussergewöhnliche Marschleistung. Evang. Kirche Frauenfeld. Schweizer Naturforschende Gesellschaft. — Wettbewerbe: Kirchgemeindehaus Grossmünster-Predigern. — Preisausschreiben: Preisaufgabe der Denzler-Stiftung des S. E. V. — Nekrologe: H. Meili-Wapf. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Sektion Bern des S. I. A. S. T. S.

Band 90.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 6

De la stabilité des installations hydrauliques munies de chambres d'équilibre.

Par JULES CALAME et DANIEL GADEN,
Ingénieurs aux „Ateliers des Charmilles“, Genève et Paris.

Fin de la page 59¹.)

IV. INFLUENCE DE L'ALLURE DE LA COURBE DE RENDEMENT DES TURBINES ET DE LA CONDUITE FORCÉE.

Nous avons supposé jusqu'ici que le rendement global des turbines et de la conduite était constant, dans les conditions de fonctionnement correspondant à de petites oscillations de la valeur du débit. Pour étudier l'influence de la variation du rendement, considérons d'abord la courbe de rendement, à puissance constante, en fonction de la chute (fig. 4):

$$\eta = f(H_0 + X)$$

Comme il s'agit ici de petites oscillations, on remplacera, autour de la chute H_0 considérée, la courbe par sa tangente:

$$\eta = \eta_0 + \left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0 X = \eta_0 + \left(\frac{d\eta}{dx}\right)_0 x \quad (15)$$

η_0 étant la valeur du rendement à l'état de régime permanent considéré.

L'expression de u devient:

$$u = \left(1 - \frac{x}{h_0}\right) \left(\frac{\eta_0}{\eta}\right) = \left(1 - \frac{x}{h_0}\right) \frac{1}{1 + \frac{x}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0}$$

$$= \left(1 - \frac{x}{h_0}\right) \left[1 - \frac{x}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0\right] = 1 - \frac{x}{h_0} \left[1 + \frac{h_0}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0\right]$$

Autrement dit, h_0 est à remplacer dans l'expression (5') par h_0' tel que:

$$\frac{1}{h_0'} = \frac{1}{h_0} \left[1 + \frac{h_0}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0\right]$$

d'où:

$$h_0' = h_0 \frac{1}{1 + \frac{h_0}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0}; \quad H_0' = H_0 \frac{1}{1 + \frac{H_0}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0} \quad (16)$$

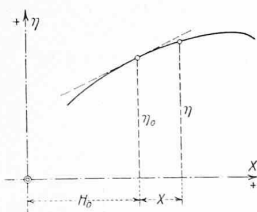


Fig. 4.

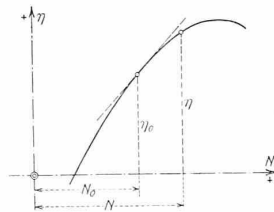


Fig. 5.

Reste à estimer la valeur de $\left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0$; or, en pratique, la courbe de rendement usuelle est donnée (fig. 5) en fonction de la puissance:

$$\eta = f(N) \quad \text{pour} \quad H_0 = \text{const.}$$

Puisque, par hypothèse, X est faible vis-à-vis de H_0 , on peut admettre que la courbe $\eta = f(N)$ pour la chute $(H_0 + X)$ se déduit de celle pour la chute H_0 simplement en modifiant l'échelle des abscisses N dans le rapport:

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{H_0 + X}{H_0}\right)^{3/2}$$

d'où

$$\left(\frac{dN}{dX}\right)_0 = \frac{3}{2} \frac{N_0}{H_0} \left(\frac{H_0 + X}{H_0}\right)^{1/2} = \frac{3}{2} \frac{N_0}{H_0} \quad (17)$$

$$\left(\frac{d\eta}{dX}\right)_0 = - \left(\frac{d\eta}{dN}\right)_0 \left(\frac{dN}{dX}\right)_0 = - \frac{3}{2} \frac{N_0}{H_0} \left(\frac{d\eta}{dN}\right)_0 \quad (18)$$

Le signe moins est dû au fait que, la puissance fournie étant supposée constante et X étant par exemple positif (accroissement de la chute), on doit, pour retrouver la même valeur N_0 après le changement de l'échelle des abscisses, se déplacer dans le sens négatif.

En introduisant cette dernière valeur (18) dans (16), on trouve:

$$h_0' = \frac{h_0}{1 - \frac{3}{2} \frac{N_0}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dN}\right)_0}; \quad H_0' = \frac{H_0}{1 - \frac{3}{2} \frac{N_0}{\eta_0} \left(\frac{d\eta}{dN}\right)_0} \quad (19)$$

ou, en posant:

$$\frac{d\left(\frac{\eta}{N_0}\right)}{d\left(\frac{N}{N_0}\right)} = -\text{tg } \beta \quad (20)$$

$$h_0' = \frac{h_0}{1 + \frac{3}{2} \text{tg } \beta}; \quad H_0' = \frac{H_0}{1 + \frac{3}{2} \text{tg } \beta} \quad (5' b)$$

la formule Thoma devient:

$$\phi_0 > \frac{1 + \frac{3}{2} \text{tg } \beta}{2 \phi_0}$$

ou, en introduisant les données du problème:

$$F_{0\eta} > \frac{W_0^2}{2g} \frac{Lf}{H_0 P_{T0}} \left(1 + \frac{3}{2} \text{tg } \beta\right) \quad (10 b)^2$$

Si la courbe de rendement est ascendante (ouverture des turbines inférieure à celle du rendement maximum, $\text{tg } \beta < 0$), son influence tend à réduire la valeur de $F_{0\eta}$. Au contraire, si les turbines fonctionnent au delà du point de rendement maximum ($\text{tg } \beta > 0$), la condition de stabilité exige une plus grande valeur de $F_{0\eta}$.

On remarque toute l'importance que ce facteur $\left(1 + \frac{3}{2} \text{tg } \beta\right)$ peut avoir lorsque la courbe de rendement des turbines a une allure plongeante marquée vers les ouvertures maxima, allure qui est encore aggravée par la considération du rendement de la conduite forcée qui décroît toujours avec l'augmentation de puissance. On peut être ainsi conduit à doubler la valeur de F_0 et même plus encore.

Cependant il y a lieu de remarquer que, pour les chutes relativement basses où la formule de Thoma conduit à des sections de chambres particulièrement grandes, les turbines atteignent leur rendement maximum à une ouverture proche de la pleine charge. En outre, dans les basses chutes, la conduite forcée, si elle existe, n'a le plus souvent qu'une très faible influence.

Or, afin de réserver à la centrale une marge suffisante pour répondre à une demande de puissance lors de pointes passagères du réseau, l'exploitant a intérêt à régler le nombre des groupes en marche de manière à se tenir suffisamment au-dessous de la pleine charge, c'est-à-dire en deçà du point de rendement maximum. Ce n'est qu'en cas de marche en parallèle avec d'autres centrales du réseau qu'un fonctionnement permanent, au voisinage de la pleine charge, serait envisagé, et on serait alors conduit à des conditions de stabilité toutes différentes, comme nous le montrerons sous VI.

¹ *Corrigenda:* Dans l'expression donnée pour Z_* à la page 55, deuxième colonne, le premier „g“, qui s'y est introduit par erreur, est à supprimer.

La réd.

² Les auteurs précités ont déjà établi une formule analogue.