Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 47 (1956)

Heft: 8

Artikel: "Recommandations pour une terminologie en matière de réglage" "Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique-alternateur"

Autor: Profos, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1058202

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: 12.12.2025

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

47e année N° 8 Samedi, le 14 avril 1956

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS

ORGANE COMMUN
DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS (ASE) ET
DE L'UNION DES CENTRALES SUISSES D'ELECTRICITE (UCS)

„Recommandations pour une Terminologie en matière de réglage"
„Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique-alternateur"

Par *P. Profos*, Winterthour (ZH), et *H. Oertli*, Berne

621.316.72

Les auteurs rappellent brièvement les travaux qui ont été publiés jusqu'ici par la Commission d'études de l'ASE pour le réglage des grands réseaux et sa Sous-commission de Terminologie. Ils le font notamment à titre de commentaire du projet de «Recommandations pour une Terminologie en matière de réglage», publié pour la première fois dans le présent fascicule du Bulletin de l'ASE [2]*. Le tableau I de cet article, qui indique les expressions correspondantes en anglais, américain et italien, est particulièrement intéressant à ce sujet.*

Die Autoren berichten kurz über die von der Studienkommission für die Regelung grosser Netzverbände des SEV und deren Unterkommission «Nomenklatur» bis heute veröffentlichten Arbeiten. Sie tun dies insbesondere als Begleittext zum Entwurf der Leitsätze «Nomenklatur der Regelungstechnik», der in der vorliegenden Nummer des Bulletins [2] *erstmals publiziert wird. In diesem Zusammenhang hat die in Tabelle I des Artikels zusammengefasste Gegenüberstellung korrespondierender englischer, amerikanischer und italienischer Bezeichnungen besondere Bedeutung.*

I. Introduction

Lors de l'assemblée de discussion de l'Association Suisse des Electriciens consacrée au réglage des grands réseaux, le 3 avril 1952, à Lausanne, la Commission d'études de l'ASE pour le réglage des grands réseaux, instituée en 1947, a donné des renseignements sur son programme de travail et sur les résultats de son activité [1]. Dans son rapport «Travaux abordés par la Commission d'études pour le réglage des grands réseaux et programme pour les travaux et essais ultérieurs», *D. Gaden* a mentionné les «Recommandations pour une Terminologie en matière de réglage» et les «Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique-alternateur», dont l'élaboration avait déjà commencé à cette époque.

Depuis lors, ces travaux ont été poursuivis et sont maintenant en grande partie terminés. Les trois premiers chapitres du projet «Recommandations pour une Terminologie en matière de réglage» sont publiés dans ce numéro du Bulletin de l'ASE [2]. Les «Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique-alternateur» sont déjà mises au point.

Ces deux Publications sont destinées avant tout à l'industrie suisse. Toutefois, en raison des étroites relations économiques et techniques avec l'étranger, leur importance dépasse naturellement les frontières de notre pays. Elles ont d'ailleurs été élaborées en tenant compte le plus possible des travaux de normalisation analogues entrepris à l'étranger et en demeurant en contact à ce sujet avec les institutions analogues d'autres pays. En outre, ces Recommandations bilingues (français et allemand) pourront contribuer efficacement à la normalisation internationale.

Ces Recommandations sont toutefois adaptées, en partie du moins, aux conditions particulières à la Suisse, de sorte qu'elles s'écartent parfois des normes proposées dans d'autres pays. Ces divergences seront si possible éliminées par la suite.

II. Recommandations pour une Terminologie en matière de réglage

La proposition d'établir une terminologie uniforme pour la technique du réglage a été suggérée, d'une part, par la Commission d'études de l'ASE pour le réglage des grands réseaux et, d'autre part, par les milieux scientifiques et surtout par ceux de la pratique. La Suisse étant un pays multilingue, il était indispensable d'établir d'emblée une terminologie en langues française et allemande.

Les domaines les plus divers, pour lesquels la technique du réglage joue un rôle, et leur étroite collaboration dans un petit pays comme la Suisse, exigeait d'autre part que cette terminologie renferme des notions et des expressions d'un emploi

[1]) cf. Bull. ASE t. 43(1952), n° 13, p. 537...582.
[2]) voir page 372...388.

aussi universel que possible. Il fallait donc absolument éviter de créer une terminologie qui ne soit applicable tout d'abord qu'à un domaine d'application déterminé, par exemple pour les fabricants de certains types de régulateurs. En conséquence, la terminologie a été établie dès le début de manière à être pratiquement utilisable aussi bien pour les grandes machines (usines génératrices hydrauliques et thermiques), que pour les régulateurs de processus généraux, la technique du réglage dans le domaine des machines-outils, l'usinage, les applications militaires, etc. Il va de soi que cette large validité devait être obtenue par des définitions d'ordre général, sans que l'on soit forcé d'obtenir une concordance par des compromis contraires à tout esprit scientifique.

Ces principes, auxquels on attachait une très grande importance et qui ralentirent nécessairement le progrès des travaux, ont également été considérés lors de la constitution de la «Sous-commission de Terminologie» de la Commission d'études de l'ASE pour le réglage des grands réseaux, chargée en 1950 de l'élaboration d'une terminologie. Cette Sous-commission se compose d'au moins un représentant des domaines suivants: construction de générateurs de vapeur et d'installations à vapeur, construction de turbines, construction de grandes machines électriques, construction de régulateurs pour le réglage de processus généraux (en particulier régulateurs électriques et pneumatiques), exploitation d'usines génératrices d'énergie électrique. D'autre part, outre l'industrie, nos deux Ecoles Polytechniques de Zurich et Lausanne sont représentées chacune par un professeur chargé de cours dans ce domaine.

La partie des «Recommandations pour une Terminologie en matière de réglage», qui est maintenant publiée, comprend trois chapitres. Le premier traite des notions et expressions générales. Le deuxième concerne les éléments constitutifs du circuit de réglage. Le troisième est consacré aux notions et expressions relatives à l'étude du comportement dynamique du circuit de réglage et de ses éléments constitutifs. Ce troisième chapitre, qui est particulièrement important pour le choix, l'établissement et l'appréciation des dispositifs de réglage, est passablement détaillé, notamment en ce qui concerne la représentation du comportement au transfert par la réponse harmonique, si importante en pratique. Afin de permettre de formuler des dispositions relatives aux garanties, on a également indiqué les notions les plus importantes pour caractériser la qualité d'un réglage. — Un quatrième chapitre consacré à la classification des régulateurs, d'une grande utilité pratique, est en préparation.

Comme cela a été dit, on s'est efforcé de choisir des expressions et des définitions qui correspondent, autant que possible, à celles des projets de normalisation de l'étranger, notamment des Normes allemandes DIN 19226. On est ainsi parvenu à une bonne concordance, du moins en langue allemande entre les projets suisse et allemand, ce qui est nettement visible sur le tableau I. Les quelques divergences qui demeurent sont exposées ci-après. Le tableau I indique également les expressions correspondantes en anglais, américain et italien, pour autant qu'elles figurent déjà dans des Normes. A ce sujet, il y a toutefois lieu de noter que les notions qu'elles représentent ne sont pas toujours exactement les mêmes.

Les différences essentielles entre les désignations en langue allemande du projet suisse et de la Norme DIN 19226 sont les suivantes:

Selon les Recommandations suisses, la valeur de la grandeur réglée qui doit être ajustée au régulateur est appelée «Einstellwert» (valeur de consigne), tandis que les Normes allemandes indiquent «Sollwert». En revanche, le projet suisse renferme l'expression «Sollwert» (valeur prescrite) pour la notion que les Normes allemandes désignent par «Aufgabenwert». Tant que le régulateur entrant en ligne de compte ne présente pas de statisme permanent *désiré*, cette différence d'expressions est sans importance, mais, lorsqu'il s'agit du cas important du réglage de vitesse de tous les dispositifs d'entraînement d'alternateurs, par exemple, le statisme permanent est toutefois nécessaire, pour des motifs qui n'intéressent pas directement le réglage proprement dit, et est par conséquent désirable. Les spécialistes suisses estimaient que, dans ce cas, le «Sollwert» (valeur prescrite) est la valeur de la grandeur réglée que le régulateur doit *régler en tenant compte d'un statisme exigé*. Si donc, en considérant le cas important de la nécessité d'un statisme, l'expression «Sollwert» doit être attribuée à une notion tout à fait générale, cela conduit nécessairement au terme adopté dans le projet suisse. D'autre part, l'expression «Einstellwert» convient pour exprimer *ce qui doit être ajusté* («eingestellt») *au régulateur*. Enfin, les terminologies américaine et italienne concordent largement avec le point de vue suisse, à savoir «reference input» et «set point», ainsi que «valore predeterminato», qui correspondent à «Einstellwert», et les expressions «desired value of controlled variable», «control point» et «valore prescritto», qui correspondent à «Sollwert», dans le sens adopté dans le projet suisse.

D'autre part, il y a lieu de noter que l'expression «Stellgrösse» (grandeur de réglage) correspond à des notions différentes dans les terminologies suisse et allemande. Tandis que selon la terminologie suisse la délimitation entre l'équipement de réglage et l'installation réglée se situe par exemple dans le cas d'une soupape de réglage entre la soupape et son débit, la nomenclature allemande place cette délimitation entre le servomoteur et la soupape proprement dite. Selon le point de vue suisse, la soupape fait donc encore partie de l'équipement de réglage, tandis qu'elle rentre déjà dans l'installation réglée selon le point de vue allemand. En conséquence, pour cet exemple, la grandeur de réglage («Stellgrösse») est la section efficace de la soupape au point de vue hydraulique, selon la conception suisse, tandis que les Allemands considèrent comme grandeur de réglage la course de la tige de la soupape. Le point de vue suisse, selon lequel l'organe de ré-

Nomenklatur der Regelungstechnik
Gegenüberstellung von Bezeichnungen in verschiedenen Sprachen und Ländern

Tabelle I

Schweiz SEV-Entwurf (deutsch) vom 14. 4. 1956	*Schweiz* SEV-Entwurf (franz.) vom 14. 4. 1956	*Deutschland* DIN 19226	*Amerika* ASME, AIEE	*England* Brit. Standards	*Italien* CTI-Entwurf vom Sept. 1954
Regelung	réglage	Regelung	automatic control	automatic control	regolazione
Regeleinrichtung	équipement de réglage	Regler	controlling means	control system	regolatore
Regler	régulateur	Regler	controller	automatic controller	regolatore
Geregelte Anlage, (Regelstrecke)	installation réglée	Regelstrecke	process, controlled system	plant, controlled member	zona di regolazione
Regelkreis	circuit de réglage	Regelkreis	control system	automatic control system closed loop	circuito di regolazione
Regelgrösse	grandeur réglée	Regelgrösse	controlled variable	controlled condition	grandezza regolata
Stellgrösse	grandeur de réglage	Stellgrösse	manipulated variable	—	grandezza regolante
Leitgrösse	grandeur de référence	Führungsgrösse	reference input, command variable	—	—
Störgrösse	grandeur perturbatrice	Störgrösse	disturbance	disturbance	grandezza perturbante
Istwert	valeur instantanée	Istwert	—	actual value	valore instantaneo
Einstellwert	valeur de consigne	Sollwert	setpoint, reference input	desired value	valore predeterminato
Einstellbereich	domaine d'ajustement	Sollwertbereich	—	—	intervallo della grandezza regolata
Sollwert	valeur prescrite	Aufgabenwert	desired value of controlled variable	—	valore prescritto
Idealwert	valeur de régime	—	—	—	—
Regelabweichung	écart de réglage	Regelabweichung	deviation	deviation	scostamento
wirksame Regelabweichung	écart actif de réglage	—	actuating signal	—	—
Messort	lieu de mesure	Messort	—	—	luogo di misura
Stellort	lieu de réglage	Stellort	—	—	luogo di regolazione
Messorgan	organe de mesure	—	measuring means	measuring unit	organo rivelatore
Verstärkerorgan	amplificateur	—	—	amplifier element	amplificatore
Servomotor, Stellmotor	servomoteur	Stellmotor	motor operator	servomotor	servomotore
Stellorgan	organe de réglage	Stellglied	final control element	regulating unit	organo regolante
Korrekturorgan	organe correcteur	—	—	—	elementi piloti (prov.) (organi di tempo etc.)
Eingangsgrösse	grandeur d'entrée	Eingangsgrösse	input	input signal	—
Ausgangsgrösse	grandeur de sortie	Ausgangsgrösse	output	output signal	(grandezza di uscita)
Übertragungsverhalten	comportement au transfert	Übertragungsverhalten, Zeitverhalten	—	—	—
Übergangsfunktion	réponse indicielle	Übergangsfunktion	transient response	step function response bzw. step function response diagram	curva di risposta
Frequenzgang	réponse harmonique	Frequenzgang	frequency response	harmonic response	—
Zeitkonstante	constante de temps	—	—	—	costante di tempo
Totzeit	retard	Totzeit	dead time	distance velocity lag dead time	tempo morto
Übertragungsfaktor	facteur de transfert statique	Übertragungsfaktor	proportional control factor	steady state gain	—
Regelvorgang	processus du réglage	—	—	—	—
Regelablauf	déroulement du réglage	—	—	—	—
Stabilität	stabilité	—	stability	stability	stabilità
Dämpfung	amortissement	—	—	damping	smorzamento
Regelgüte	qualité du réglage	—	—	—	—
Regelunempfindlichkeit	insensibilité du réglage	—	dead band	dead zone	—
Regelfehler	erreur de réglage	—	—	—	—
Regelzeit	durée du réglage	—	—	—	—

glage fait encore partie de l'équipement de réglage, est basé sur le fait que sa construction spéciale en tant qu'organe de réglage est dictée essentiellement par *des raisons de technique du réglage* et non pas par des raisons de technique du processus, de sorte qu'il fait précisément partie de la fourniture du régulateur, dans la grande majorité des cas.

Les autres divergences entre expressions de langue allemande ne sont que de moindre importance.

III. Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique-alternateur

Le projet de ces Recommandations a été publié en 1954 dans le Bulletin de l'ASE [3]). Tenant compte des observations formulées par des membres de l'ASE, à la suite de cette publication, la Commission d'études pour le réglage des grands réseaux procéda à quelques modifications, qui furent à nouveau publiées sous forme bilingue dans le Bulletin de l'ASE [4]). Ces Recommandations mises au point pourront probablement paraître en 1956 sous forme de Publication n° 0205 de l'ASE.

Comme cela est indiqué dans son introduction, ces Recommandations ont pour premier objet de stimuler la collaboration entre exploitants et constructeurs pour résoudre les problèmes que pose le réglage des groupes hydro-électriques. Cette collaboration doit s'étendre tant aux constructeurs mécaniciens qu'aux constructeurs électriciens et, à ce sujet, les Recommandations soulèvent les questions qui sont à étudier par eux en commun. Elles font ressortir, à l'attention des exploitants, les points qu'ils doivent examiner en vue des commandes de matériel électro-mécanique d'équipement de leurs centrales. Enfin, elles permettent de ce rendre compte des progrès souhaités pour de meilleures solutions de réglage et une meilleure économie générale de l'exploitation des réseaux.

A la suite de l'introduction viennent huit chapitres consacrés aux sujets ci-après:

Le chapitre «*Entraînement du régleur*», décrit les deux catégories qui entrent en ligne de compte dans l'état actuel de la technique, ainsi que les avantages et les inconvénients de l'entraînement à partir de l'arbre du groupe et à partir des bornes de l'alternateur principal.

Selon le chapitre «*Dispositif de changement de vitesse ou de puissance*» la valeur de consigne de la vitesse de rotation à vide doit pouvoir être modifiée de $\pm$ 8 % à partir de la valeur nominale, par le dispositif de changement de vitesse ou de puissance. On indique entre quelles limites de la fréquence il sera possible de procéder à la mise en parallèle ou de porter le groupe à sa puissance de pleine ouverture.

Le chapitre «*Statisme*» est divisé en deux parties: «Statisme total» et «Statisme local» pour une puissance déterminée. La fig. 2 montre l'importance du statisme local qui permet de calculer facilement, pour la puissance considérée du groupe, l'énergie réglante de celui-ci, valeur importante pour le fonctionnement en parallèle.

Au chapitre «*Survitesses*» il y a lieu de tenir particulièrement compte des compléments apportés au premier projet. La valeur des survitesses admises par l'exploitant peut sensiblement influencer la grandeur de l'inertie GD^2 nécessaire.

Le chapitre «*Stabilité du réglage*» traite de la stabilité du ou des groupes considérés en fonctionnement individuel. Il indique toute une série de données que l'exploitant doit fournir au constructeur du régulateur de vitesse, afin que celui-ci puisse déterminer le GD^2 nécessaire. Ce chapitre décrit en outre les essais destinés à contrôler la stabilité du réglage.

Le chapitre «*Insensibilité du réglage et écarts de la vitesse*» était déjà le plus ample dans le premier projet publié. Il fut ensuite modifié et augmenté. Lors de son élaboration, on avait particulièrement ressenti la nécessité d'une terminologie en matière de réglage, en langues française et allemande. L'«insensibilité du réglage de vitesse», l'«inexactitude statique», l'«imprécision» et l'«écart maximum de la vitesse» sont définis, décrits et expliqués à l'aide de figures (bandes d'enregistrement de la fréquence et tachygrammes). Ce chapitre renferme également des directives pour la mesure de l'insensibilité, de l'inexactitude statique et de l'imprécision.

Le chapitre «*Marche en parallèle*» traite tout d'abord du comportement différent des alternateurs synchrones et asynchrones, ainsi que du système oscillatoire constitué par un alternateur synchrone couplé à un grand réseau, puis des oscillations consécutives aux effets du réglage de vitesse, qui peuvent avoir des causes électriques, hydrauliques ou mécaniques. Il est indiqué comment les conditions peuvent être contrôlées, jugées et améliorées.

Dans le dernier chapitre «*Durée de réglage pendant le fonctionnement en parallèle*» il est souhaité que la durée du réglage dépasse le moins possible le temps nécessaire pour effectuer le déplacement correspondant au dispositif de changement de puissance.

Adresse des auteurs:

P. Profos, privat-docent, S. A. Sulzer, Winterthour (ZH).

H. Oertli, ingénieur en chef de la S. A. des Forces Motrices Bernoises, Berne.

[3]) cf. Bull. ASE t. 45(1954), n° 10, p. 374...380.

[4]) cf. Bull. ASE t. 46(1955), n° 26, p. 1286...1292.