

| | |
|---------------------|--|
| Zeitschrift: | Bulletin de l'Association suisse des électriciens |
| Herausgeber: | Association suisse des électriciens |
| Band: | 15 (1924) |
| Heft: | 6 |
| Rubrik: | Tableau résumant les puissances et le quantités d'énergie disponibles en 1922 dans les principales centrales d'électricité suisses, situées au Nord de Alpes et celles qui peuvent leur prêter secours |

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: 21.02.2026

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

SCHWEIZ. ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

Erscheint monatlich,
im Januar dazu die Beilage „Jahresheft“.

Alle den Inhalt des „Bulletin“ betreffenden Zuschriften
sind zu richten an das

Generalsekretariat
des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins
Seefeldstrasse 301, Zürich 8 — Telephon: Hottingen 7320,
welches die Redaktion besorgt.

Alle Zuschriften betreffend Abonnement, Expedition
und Inserate sind zu richten an den Verlag:

Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei A.-G.
Stauffacherquai 36/38 Zürich 4 Telephon Selau 7016

Abonnementspreis (für Mitglieder des S. E. V. gratis)
für Nichtmitglieder inklusive Jahresheft:
Schweiz Fr. 20.—, Ausland Fr. 25.—
Einzelne Nummern vom Verlage Fr. 2.— plus Porto.

Ce bulletin paraît mensuellement. — „L'Annuaire“ est
distribué comme supplément dans le courant de janvier.

Prière d'adresser toutes les communications concernant
la matière du „Bulletin“ au

Secrétariat général
de l'Association Suisse des Electriciens
Seefeldstrasse 301, Zurich 8 — Telephon: Hottingen 7320
qui s'occupe de la rédaction.

Toutes les correspondances concernant les abonnements,
l'expédition et les annonces, doivent être adressées à l'éditeur

Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei S. A.
Stauffacherquai 36/38 Zurich 4 Telephon Selau 7016

Prix de l'abonnement annuel (gratuit pour les membres de
l'A. S. E.), y compris l'Annuaire Fr. 20.—
pour la Suisse, Fr. 25.— pour l'étranger.
L'éditeur fournit des numéros isolés à Fr. 2.—, port en plus

XV. Jahrgang
XV^e Année

Bulletin No. 6

Juni 1924
Juin

Tableau

résumant les puissances et les quantités d'énergie disponibles en 1922 dans
les principales centrales d'électricité suisses, situées au Nord des Alpes et celles
qui peuvent leur prêter secours.

Par le secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S.
(O. Gangueil).

Le tableau I résume des indications fournies, en partie par la statistique de l'inspectorat des installations à fort courant, en partie par les centrales d'électricité mêmes. Il ne comprend pas toutes les centrales situées au Nord des Alpes, mais seulement les plus importantes représentant ensemble 85 % de la totalité de l'énergie distribuée par tous les producteurs suisses. Dans le tableau II sont énumérés les principaux bassins d'accumulation.

L'addition des chiffres du tableau I permet de se faire une idée *approximative* de la situation des centrales à différents moments de l'année.

Cette situation est illustrée par la figure 1. Nous voyons d'abord que la puissance disponible, tenant compte des moyens d'accumulation hydrauliques, peut varier de 224 060 à 576 620 kW. Si l'on ne tenait compte que du débit des rivières, elle n'atteindrait que le chiffre de 550 000 kW.

De la courbe $A B_0 C$ nous ne connaissons que les ordonnées extrêmes et nous savons, en outre, qu'elle ne s'abaisse qu'exceptionnellement, dans les années de très grande sécheresse, autant que l'indique notre croquis. Le maximum de la puissance disponible, par contre, est atteint chaque année au moment de la fonte des neiges. Le tableau I (colonne 10) nous fournit une indication sur l'importance de l'aire $D E F G$ et nous permet de tracer la courbe $E F$ qui représente la variation, pendant l'année, de la somme des puissances moyennes fournies et exportées par les centrales indiquées au tableau. Les puissances moyennes absorbées par la clientèle suisse sont données par la surface $D E' F' G$ et l'énergie exportée par la surface $E' E F F'$. En traçant $E F$ nous avons fait la supposition (vérifiée dans différents

Résumé des moyens de production des principales entreprises de distribution d'énergie électrique reliées entre elles.

Tableau I.

266

BULLETIN No. 6

XV. Jahrgang 1924

| No. | Nom de l'entreprise | Puissance des moyens de production | | | | | | Production d'énergie | | | | | | | | |
|-----|---|------------------------------------|----------------|---|--|--|---------------------------------------|--|---|--|--------------------------------|---|--------------------------|----|----|----|
| | | dans leurs propres usines | | Puissances pouvant être fournies par d'autres entreprises avec les installations existantes | | | | Production d'énergie possible par leurs propres usines hydro-électriques | | Nombre de kWh réellement produits ou achetés en 1922 | | Nombre de kWh fournies pendant l'année 1922 | | | | |
| | | hydro-électr. | thermo-électr. | Maximum | Minimum ¹⁾ | Puissance | Entreprises pouvant prêter un secours | dans une année de grande pluviosité (année 1922) | dans une année de sécheresse (année 1921) | produits par leurs propres moyens | achetés à d'autres entreprises | directement à des consommateurs suisses | à des revendeurs suisses | | | |
| | | kW | kW | kW | kW | kW | | kWh x 10 ⁶ | kWh x 10 ⁶ | kWh x 10 ⁶ | kWh x 10 ⁶ | kWh x 10 ⁶ | kWh x 10 ⁶ | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Aargauisches E.-W., Aarau . . . | — | — | — | 12000 2000 850 | N. O. K. Baden . . . K. W. Rheinfelden Windisch | | — | — | — | 54,7 | 37,6 | 12,5 | — | | |
| 2 | E.-W. der Stadt Aarau | 10000 | 5000 | 520 | 1000 1000 500 500 | Gösgen Ruppoldingen Beznau Augst | | 60 | 40 | 38,0 | — | 37,5 | 0,5 | — | | |
| 3 | E.-W. des Kantons Thurgau, Arbon | — | — | — | 7800 | N. O. K. Baden . . . | | — | — | — | 27,7 | 2,9 | 21,2 | — | | |
| 4 | Nordostschweiz. Kraftwerke (N.O.K.) Baden | 87000 | 44600 | 4800 | 6000 10000 8000 | Motor (Olten-Arburg) . Lonza | 363 | 294 | 254,0 | 26,5 | — | 266,0 | 27,4 | | | |
| 5 | E.-W. Basel | 17000 | 5000 | 12500 | 4500 | B. K. W. Bern | 131 | 111 | 79,4 | 11,8 | 68,4 | 22,3 | 0,5 | | | |
| 6 | Bernische Kraftwerke (B. K. W.), Bern | 89000 | 30000 | — | 8000 1600 | Aluminiumind. Chippis . Jungfraubahn | 440 | 350 | 225,0 | 21,7 | 225,6 | 14,3 | 6,4 | | | |
| 7 | E.-W. der Stadt Bern | 6450 | 4220 | 2500 | 3000 | B. K. W. Bern | 49 | 45 | 27,3 | 6,9 | 29,6 | — | — | | | |
| 8 | Schweiz. Kraftübertragung (S. K.) Bern | — | — | — | 10000 10000 5000 10000 10000 | B. K. W. Bern Olten-Aarburg C. K. W. Luzern N. O. K. Baden S. B. B. Amsteg | — | — | — | 4,5 | — | 3,3 | 1,0 | | | |
| 9 | Serv. industr. la Chaux-de-Fonds . | 2500 | 1600 | 800 | 2000 | Electr. Neuchâteloise . | 7 | 5 | 6,0 | 1,5 | 5,3 | — | — | | | |
| 10 | Bündner Kraftwerke, Chur (B. K.) ¹⁾ | 40000 | 6200 | — | | | 135 | 120 | 8,1 | — | 8,1 | — | — | | | |
| 11 | Licht- und Wasserversorgung Chur | 3020 | 1630 | — | 2000 | Albulawerk | 22 | 20 | 9,2 | 0,0 | 4,5 | 4,6 | — | | | |
| 12 | E.-W. Davos A.-G., Davos-Platz . | 1000 | 730 | 400 | 1000 | Licht-u.Wasservers.Chur | 7 | 7 | 4,5 | 2,4 | 6,9 | — | — | | | |
| 13 | Entreprises électr. fribourgeoises, Fribourg | 36500 | 8300 | 3860 | 4000 5000 | Soc. Rom. Territet . . Lonza | 127 | 103 | 65,9 | — | 49,5 | 7,4 | 8,0 | | | |
| 14 | Serv. Electrique de la ville de Genève | 12000 | 6000 | 7000 | 5000 | E. O. S. Lausanne . . | 80 | 75 | 43,3 | 3,8 | 36,2 | — | < 0,1 | | | |
| 15 | Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal | 8000 | 4000 | 700 | 2000 | B. K. W. Bern | 69 | 50 | 18,3 | 5,7 | 23,9 | — | — | | | |
| 16 | Kraftwerk Laufenburg | 23500 | 10500 | — | 400 | E.-W. Kt. Schaffhausen . | 163 | 139 | 156,0 | 0,5 | 11,7 | 121,0 | 15,1 | | | |
| 17 | Cie. Vaud. d. forces motr. des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne | 12500 | 9000 | — | 2000 | { Ville de Lausanne Soc. Rom. Territet . . | 50 | 27 | 29,6 | — | 24,6 | 3,0 | 2,1 | | | |
| 18 | Serv. Electricité de la ville de Lausanne | 8400 | 7100 | 3000 | 3800 | Soc. Rom. Territet . . | 66 | 66 | 23,7 | — | 21,2 | 2,5 | — | | | |
| 19 | S. A. l'Energie de Ouest Suisse (E. O. S.) Lausanne | 18800 | 12800 | — | 5000 | { Ville de Lausanne Soc. Rom. Territet . . | 80 | 60 | — | 10,8 | — | — | — | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----|---|--------|--------|-------|---|---|------|--------|--------|-------|------|-------|-----|
| 20 | Elektra Baselland, Liestal . . . | — | — | 700 | 2300 600 500 | E.-W. Augst E.-W. Olten-Aarburg E.-W. Stadt Aarau | — | — | 0,1 | 14,5 | 8,6 | 6,0 | — |
| 21 | Centralschweiz. Kraftwerke (C.K.W.) Luzern | 26000 | 10500 | 1100 | 9000 5400 450 | S. K. Bern E.-W. Luzern-Engelberg El. Chem. W. Gurtellen | 78 | 65 | 63,0 | 6,4 | 63,4 | 6,0 | — |
| 22 | E.-W. Luzern-Engelberg, Luzern . | 7500 | 1950 | 700 | 2500 | C. K. W. Luzern | 53 | 51 | 27,2 | 0,5 | 20,5 | 1,3 | — |
| 23 | Elektra Birseck, Mündenstein . . | 120 | 60 | 1000 | 900 2300 2000 | E.-W. Augst B. K. W. Bern E.-W. Gösgen | 1 | 1 | 1,1 | 21,0 | 20,0 | — | 2,1 |
| 24 | Serv. Electr. Neuchâtel | 3000 | 1000 | 1340 | 1400 | Entrepr. électr. fribourg. | 20 | 14 | 14,7 | 0,5 | 14,2 | 0,5 | — |
| 25 | E.-W. Olten-Aarburg und Gösgen Olten | 41000 | 17700 | 1900 | 1650 20000 20000 10000 5000 | E.-W. Stadt Aarau . . . K. W. Laufenburg N. O. K. S. K. E.-W. Stadt Basel | 290 | 190 | 225 | 129 | 1,2 | 59 | 261 |
| 26 | Kraftwerk Brusio, Poschiavo . . . | 38600 | 2900 | — | 8000 | Thusis und Albula . . . | 165 | 110 | 107 | 4,7 | 2,9 | 6,5 | 102 |
| 27 | E.-W. Kanton Schaffhausen . . . | — | — | — | 10400 | N. O. K. Baden | — | — | — | 22,0 | 7,1 | 11,2 | 2,3 |
| 28 | E.-W. Stadt Schaffhausen | 4250 | 3780 | — | 5000 | E.-W. Kt. Schaffhausen . | 14 | 12 | 12,3 | 11,0 | 23,2 | — | — |
| 29 | Serv. ind. Sion | 4000 | 920 | — | 3000 | Lonza | 24 | 18 | 18,5 | 0,0 | 5,8 | 12,7 | — |
| 30 | Ges. Aare- u. Emmenkanal, Solothurn | 180 | 50 | 1500 | 10700 | B. K. W. | 1 | 0,5 | 0,2 | 38,3 | 34,9 | 3,4 | — |
| 31 | St. Gall.-Appenzell. K.W. (S.A.K.) St. Gallen | 12300 | 1200 | 2650 | 19600 | N. O. K. Baden | 42 | 22 | 37,0 | 11,0 | 26,5 | 21,5 | — |
| 32 | E.-W. Stadt St. Gallen | 710 | 90 | 2800 | 5500 140 | S. A. K. St. Gallen | 4 | 2 | 3,9 | 8,9 | 9,7 | — | — |
| 33 | Soc. des Forces él. de la Goule, St-Imier | 1980 | 1000 | 1300 | — | Entrepr. électr. fribourg. | 8 | 6 | 8,0 | 2,4 | 7,0 | 2,0 | — |
| 34 | Soc. Romande d'Electr., Territet . | 15000 | 9800 | 800 | — | | 50 | 39 | 31,0 | 0,8 | 28,8 | 2,2 | — |
| 35 | Rhät. Werke für Elektrizität, Thusis | 5500 | 2200 | — | 4000 | K. W. Brusio | 40 | 30 | 17,6 | 7,2 | 6,6 | 18,1 | — |
| 36 | Usines hydroélectr. de Vernayaz . | 9300 | 1230 | — | — | | 48 | 40 | 16,1 | — | 15,1 | 0,2 | — |
| 37 | E.-W. Stadt Winterthur | — | — | 400 | 11000 | E. K. Z. Zürich | — | — | 0,0 | 21,7 | 19,3 | — | — |
| 38 | Wasserwerke Zug | 610 | 130 | 290 | 2000 200 | E. K. Z. Zürich E.-W. Schwyz | 4 | 2 | 3,2 | 8,0 | 9,6 | 0,3 | — |
| 39 | E.-W. des Kantons Zürich (E. K. Z.) | 3650 | 2660 | 500 | 40000 | N. O. K. | 18 | 14 | 15,6 | 103,8 | 51,6 | 56,8 | 0,0 |
| 40 | E.-W. Stadt Zürich | 26000 | 9980 | 3000 | 10000 8000 18000 | N. O. K. Brusio und Rhät. Werke Bündner Kraft-Werke | 140 | 110 | 94,0 | 23,0 | 92,0 | 2,0 | — |
| 41 | S. A. Usines des Clées, Yverdon . | 1250 | 930 | 450 | 450 | Joux et Orbe | 9 | 4 | 4,7 | 1,1 | 5,8 | — | — |
| | | 576620 | 224060 | 56510 | | | 2858 | 2242,5 | 1688,5 | | | 428,0 | |

¹⁾ Pour les usines avec bassin d'accumulation en n'utilisant que le débit minimum de la rivière. ²⁾ Dans l'état actuel.

La production des centrales énumérées ici représente le 85 % de la production de toutes les centrales suisses.

Pour la totalité des centrales de plus de 500 kW on obtient les chiffres ci-contre

| | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---|---|---|-----------------------------------|--------|---|---|---|-------|
| 647687 | 262000 | — | — | — | 3186 dans une année moyenne | 1974,9 | — | — | — | 462,4 |
|--------|--------|---|---|---|-----------------------------------|--------|---|---|---|-------|

*Capacité d'accumulation des principaux
réservoirs hydrauliques appartenant aux centrales d'électricité suisses
(non compris ceux des C. F. F.).*

Tableau II.

| Nom de l'entreprise | Lac, rivière | Volume utile du bassin d'accumulation (Q) 10^6 m^3 | Chute nette (h) m | Energie accumulée 10^6 kWh |
|---|---------------------------------------|--|----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nordostschweiz. Kraftwerke, Baden | Lötsch | 50 | 342 | 32 |
| Entreprises électriques fribourgeoises, Fribourg | Jogne, Motélon, Javroz | 11,6 | 122 | 2,8 |
| S. A. l'Energie de l'Ouest Suisse, Lausanne | Lac de Fully . . . | 3 | 1650 | 10 |
| Cie. Vaud. des forces motr. des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne | Lac de Joux et Lac Brenet | 30 | 234 | 13 |
| Zentralschweiz. Kraftwerke, Luzern | Lungernsee ¹⁾ . . . | 18 | 165 | 6 |
| Kraftwerk Brusio, Poschiavo, Campocologno | Lac de Poschiavino et Bernina | 29 | 420 | 21,5 |
| Robbia | Lac de Bernina . . | 15 | 605 | 16,5 |
| Soc. Romande d'Electricité, Territet | Lac d'Arnon ¹⁾ . . . | 6 | 600 ²⁾ | 6,5 |
| Soc. d'forces motr. de la Grande Eau | Lac de Tanay . . . | 2,2 | 920 | 3,7 |
| N. O. K. Baden u. E. W. Stadt Zürich | Wäggitaler Aa . . . | 140 | 415 | 105 |
| Bündner Kraftwerke, Chur . . . | Davoser See . . . | 14,9 | 660 | 18 |
| | | | | 235 |

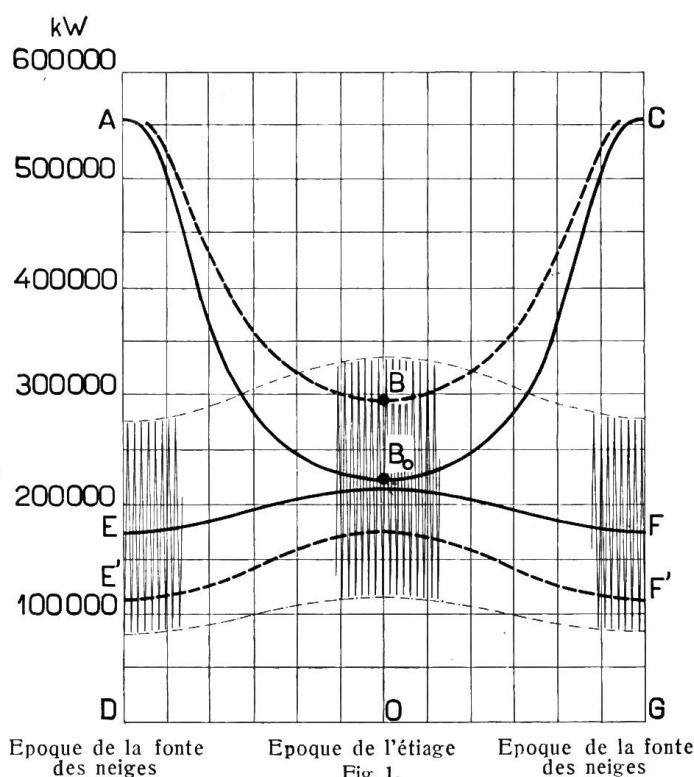
¹⁾ Dans l'état actuel.²⁾ Chute utilisée dans les usines de Pont de la Tine et Farettes.

réseaux) que la puissance absorbée moyenne est de 20 % environ plus grande en hiver qu'en été, bien que la puissance exportée en 1922 ait été au contraire en moyenne de 10 % plus élevée en été qu'en hiver.

La variation instantanée des puissances absorbées est, en réalité, une courbe à 365 zigzags dont nous ne connaissons les amplitudes maximums que très approximativement.

Dans la plupart des villes le débit maximum dépasse de plus de 80 % le débit moyen. Pour l'ensemble des centrales le rapport entre le débit maximum momentané et le débit moyen est d'environ 1,6 les jours de forte charge. Chaque fois que la ligne en zigzag $E'F'$ coupe la ligne ABC les centrales sont obligées d'avoir recours à leurs accumulateurs (électriques ou hydrauliques), à des restrictions, ou à des réserves thermiques pour faire face à l'insuffisance momentanée de la puissance fournie par le débit d'eau.

Le fait que pendant l'année 1921, où le débit de nos rivières est tombé à un niveau exceptionnellement bas, les centrales (moins les usines des Bündner Kraftwerke et celle de



Lungern) ont pu satisfaire leur clientèle, sans que les autorités aient eu besoin d'intervenir pour décréter des restrictions, permet de prétendre que les moyens d'accumulation d'énergie, moyens électriques et moyens hydrauliques (c'est-à-dire accumulateurs électriques et bassins de retenue) permettent de parer aux déficits instantanés de la puissance hydraulique tant que le point B de la courbe ABC ne tombe pas en-dessous du point B_0 .

Il est probable que cette possibilité existerait encore si le point B tombait en-dessous du point B_0 et si l'on voulait avoir recours à toutes les réserves thermiques (56 600 kW) dont en 1921 une petite partie seulement a été mise à contribution. Cela est d'autant plus probable que nous disposons aujourd'hui de moyens de secours (Amsteg et la ligne de la Gemmi, Lungern et les Bündner Kraftwerke) qui n'existaient pas alors. Il est en tous les cas hors de doute que, tant que les besoins de la clientèle suisse n'auront pas augmenté très considérablement, les centrales seront pour longtemps à l'abri de tout déficit dès qu'elles pourront puiser directement ou indirectement dans le grand réservoir de puissance (100 000 kW) que va constituer l'installation du Wäggital.

Les relevés exécutés par l'office fédéral des eaux démontrent que dans une année moyenne le minimum d'énergie disponible est encore de 34 % supérieur au minimum constaté pendant l'année exceptionnelle 1921, ce qui revient à dire que dans une année moyenne la courbe ABC passe, non pas par le point B_0 , mais par le point B correspondant à une puissance de 290 000 kW.

La surface comprise entre la courbe ABC et la courbe EF représente l'énergie disponible pour les clients qui, d'après contrat, doivent s'attendre à subir des restrictions, entre autres les clients situés hors de nos frontières.

Quand on pense que l'énergie exportée n'a pas atteint le quart de l'énergie utilisée en Suisse et que l'on considère l'écart entre l'ordonnée OB pendant une année moyenne et l'ordonnée OB_0 dans une année d'extrême sécheresse, on comprend pourquoi une fourniture, promise pour l'été seulement, peut se transformer, plusieurs années de suite, en une fourniture presque constante pendant toute l'année. Cela est arrivé ces deux dernières années pour l'énergie d'exportation.

Die Ungenauigkeiten des Kreisdiagrammes des allgemeinen Transformators und ein Versuch zu ihrer Korrektur.

Von Dr. C. Breitfeld,
Professor an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag.
(Fortsetzung und Schluss.)

Nachdem der Autor im ersten Teil dieser Arbeit¹⁾ ein neues Kreisdiagramm entwickelt hat, zeigt er im vorliegenden Teil derselben, dass die Bezugslinien für die Zusatzverluste, die Nutzleistung und das Drehmoment in Wahrheit keine „Geraden“, sondern Kurven sind, die angenähert durch neue Gerade ersetzt werden können, deren Konstruktion angegeben wird.

Zum Schlusse wird anhand dieser Theorie die genaue Konstruktion des Diagrammes aus Leerlauf-, Kurzschluss- und Widerstandsmessung gegeben.

¹⁾ Siehe Bulletin 1924, No. 4, Seite 133 u. ff.

Après avoir développé dans la première partie de son travail¹⁾ un nouveau diagramme vectoriel, l'auteur démontre que les lignes de repère des pertes additionnelles, la puissance utile et le couple ne sont en réalité pas des droites, mais des courbes; ces courbes peuvent avec quelque approximation être remplacées par des droites dont la construction est indiquée.

En se basant sur cette théorie, l'auteur indique, pour terminer, la construction exacte du diagramme résultant des essais de marche à vide, de marche en court-circuit et de la mesure des résistances.

¹⁾ Voir Bulletin 1924, No. 4, page 133 et suivantes

3. Die Leistung.

Betrachtet man den leerlaufenden Transformator, so ist die Gleichung des primären Stromkreises gegeben durch: