Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 25 (1934)

Heft: 17

Rubrik: Communications ASE

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: 23.08.2025

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

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Zeigerfrequenzmesser hoher Empfindlichkeit.

621.317.76

Die in den letzten Jahren stark anwachsende Zahl der europäischen Rundfunksender hatte zur Folge, dass die Wellenlängen in dem für den Rundfunk verfügbaren Wellenbande möglichst zusammengedrängt werden mussten. Bekanntlich beträgt heute der kleinste Frequenzunterschied nach dem Luzerner Wellenplan nur noch 9 kHz zwischen zwei benachbarten Sendern. Dass sich unter diesen Verhältnissen die Sender nicht gegenseitig stören, hat eine sehr genaue Einhaltung der den Sendern zugeteilten Wellenlängen zur Voraussetzung. Mithin ergibt sich die Notwendigkeit, die Frequenz auf 90 Per./s genau zu messen, wenn der Frequenzabstand von 9 kHz auf 1 % eingehalten werden soll. Auf die 300 m-Welle bezogen, entspricht diesem Werte eine absolute Messgenauigkeit von etwa 0,1 ‰. Die empfindlichsten Messmethoden erzielen unter Anwendung quarzgesteuerter Meßsender und Schwebungsverfahren Genauigkeiten von $^1/_{100\,000}$ und darunter. Wegen der Kosten und der Umständlichkeit der Handhabung solcher Einrichtungen kommen diese für die Praxis nicht in Frage, wo vielmehr das Bedürfnis nach direkt anzeigenden Instrumenten vorliegt.

E. Mittelmann und M. Wald [1]) haben einen für diesen Zweck geeigneten direktzeigenden Frequenzmesser vorgeschlagen und ausgeführt, dessen Wirkungsweise nachstehend beschrieben werden soll.

In Fig. 1 sei S_1 die feste, S_2 die bewegliche Spule eines Dynamometers mit den Induktionskoeffizienten L_1 bzw. L_2. Der Koeffizient der gegenseitigen Induktion zwischen fester und beweglicher Spule, auf welche keine mechanische Richtkraft wirke, sei $L_{12\alpha}$ für die Lage mit dem Zeigerausschlag α. Der Widerstand der beweglichen Spule sei r_2. Die Abhängigkeit der gegenseitigen Induktion vom Ausschlagswinkel α ist gegeben durch den Ansatz:

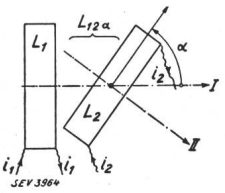


Fig. 1

$$L_{12\alpha} = L_{12\,m} \sin \alpha.$$

Werden die Spulen von den sinusförmigen Wechselströmen $i_1 = i_{1m} \sin \omega t$ und $i_2 = i_{2m} \sin (\omega t - \varphi)$ durchflossen, so wirkt auf die bewegliche Spule das momentane Drehmoment $T_t = -i_1 i_2 L_{12m} \cos \alpha$ und das mittlere Moment während einer Periode:

$$T = \frac{1}{\tau}\int_0^\tau T_t \, dt = - i_{1m}\, i_{2m} \cos \varphi \, L_{12m} \cos \alpha \qquad (1)$$

in symbolischer Schreibweise:

$T =$ reeller Teil von $(-\mathfrak{J}_{1m}\, \mathfrak{J}_{2m}^{*}\, L_{12m} \cos \alpha)$ wobei $\mathfrak{J}_{2m}^{*}$ (2) der zu $\mathfrak{J}_{2m}$ konjugiert komplexe Vektor bedeute.

Die Drehspule, auf welche kein mechanisches Gegenmoment ausgeübt wird, ist im Gleichgewicht, wenn $T = 0$ ist. Dies ist der Fall, wenn entweder der eine der beiden Ströme selbst Null ist oder wenn die Projektion des einen Stromes auf den andern verschwindet.

Wird die Drehspule kurzgeschlossen, so ergibt das Induktionsgesetz, angewendet auf den Drehspulkreis,

$$\mathfrak{J}_2 \cdot r_2 = - (\mathfrak{J}_2\, j\, \omega\, L_2 + \mathfrak{J}_1 j\, \omega\, L_{12m} \sin \alpha)$$

$$\mathfrak{J}_2 = - \frac{\mathfrak{J}_1\, j\, \omega\, L_{12m} \sin \alpha}{r_2 + j\omega L_2} =$$

$$- \mathfrak{J}_1 \frac{\sin \alpha \cdot \omega\, L_{12m}}{r_2^2 + \omega^2\, L_2} (\omega L_2 + j r_2)$$

Das Drehmoment in Abhängigkeit vom Winkel α ergibt sich also, wenn $\mathfrak{J}_1 = i_{1m} =$ *reell.*

$$T = (i^2_{1m} \frac{\sin \alpha \cdot \omega\, L^2_{12m}}{r^2_2 + \omega^2\, L_2^2} \omega\, L_2 \cos \alpha) =$$

$$\frac{i^2_{1m}}{2} \frac{\omega^2 L^2_{12m} L_2}{r^2_2 + \omega^2 L^2_2} \sin (2\,\alpha)$$

Das bewegliche System hat zwei Gleichgewichtslagen für $\alpha = 0$ und $\alpha = 90°$. Die erste ($\alpha = 0$) ist labil, die zweite $\alpha = 90°$ stabil.

Ohne Gegenmoment stellt sich die Drehspule stets so ein, dass sich die magnetischen Achsen decken. Wird nun dem Drehspulkreise noch eine EMK $\mathfrak{E}_i$ derselben Frequenz eingeprägt, so wird das Drehmoment für andere Winkel α zu Null.

Ausführungen des Frequenzmessers:

Die einfachste Anordnung ist durch Fig. 2 wiedergegeben. Die Drehspule liegt an dem Kondensator C_1, der mit der festen Dynamometerspule in Reihe geschaltet ist.

Der Strom $\mathfrak{J}_2$ und damit das Drehmoment wird Null, wenn

$$\mathfrak{E}_i \cdot = \frac{\mathfrak{J}_1}{j\,\omega\, C_1} = \mathfrak{J}_1\, j\, \omega\, L_{12\alpha} = \mathfrak{J}_1\, j\, \omega\, L_{12m} \sin \alpha,$$

daraus ergibt sich: $\sin \alpha = \dfrac{-1}{\omega^2 C_1 L_{12m}}$ (3)

Der sinus des Ausschlagswinkels ist dem Quadrate der Frequenz umgekehrt proportional. Der Messbereich ergibt sich, wenn ω_{ob} die obere, ω_u die untere Grenzfrequenz bedeute:

für $\sin \alpha = 0$ $\quad \alpha = 0$ $\quad \omega_{ob} = \infty$

für $\sin \alpha = -1$ $\quad \alpha = -90°$ $\quad \omega_u = \dfrac{1}{\sqrt{C_1 L_{12m}}}$

Der Messbereich beginnt bei derjenigen Frequenz, bei welcher Resonanz zwischen der Kapazität C_1 und der maximalen Gegeninduktivität eintritt, und endet bei der Frequenz ∞. Da der Ausschlagswinkel α nur 90° betragen kann, wird die Skala nur zur Hälfte ausgenützt, in welcher zudem der ganze Messbereich zusammengedrängt ist.

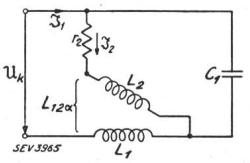


Fig. 2

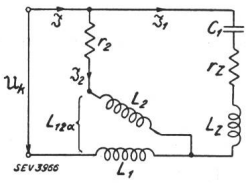


Fig. 3

Die Nachteile der beschriebenen Anordnung vermeidet die Ausführung nach Schaltbild Fig. 3. Hier liegt noch eine Induktivität L_z mit dem Widerstande r_z in Reihe mit C_1. Wegen des Verlustwiderstandes r_z kann $\mathfrak{J}_2$ nicht zu Null werden. Es gelten die Ansätze:

$$\mathfrak{J} = \mathfrak{J}_1 + \mathfrak{J}_2$$

$$\mathfrak{J}_2\, (r_2 + j\, \omega\, L_2) + j\, \mathfrak{J}\, \omega\, L_{12\alpha} =$$

$$\frac{\mathfrak{J}_1}{j\omega C_1} + \mathfrak{J}_1\, (r_z + j\omega\, L_z)$$

$$= (\mathfrak{J} - \mathfrak{J}_2)\left[r_z + j(\omega L_z - \frac{1}{\omega C_1})\right]$$

daraus: $$\mathfrak{J}_2 = \mathfrak{J}\, \frac{r_z + j\,(\omega L_z - \dfrac{1}{\omega C_1} - \omega L_{12\alpha})}{r_2 + r_z + j\,(\omega L_z + \omega L_2 - \dfrac{1}{\omega C_1})}$$

Die mit $\mathfrak{J}$ in Phase liegende Komponente von $\mathfrak{J}_2$ wird zu Null und damit das Drehmoment, wenn der reelle Teil des Bruches Null wird. Also:

$$r_z\, (r_z + r_2) + (\omega L_z - \frac{1}{\omega C_1} - \omega L_{12\alpha}) \cdot (\omega L_2 + \omega L_z - \frac{1}{\omega C_1}) = 0$$

nach $L_{12\,\alpha}$ aufgelöst, ergibt:

1) Z. Hochfrequenztechn. Bd. 37 (1931), S. 187.

$$L_{12\alpha} = L_z - \frac{1}{\omega^2 C_1} + \frac{r_z (r_z + r_2)}{\omega^2 (L_z - \frac{1}{\omega^2 C_1} + L_2)} = L_{12m} \sin \alpha$$

$$\sin\alpha = \frac{L_z}{L_{12m}} - \frac{1}{\omega^2 C_1 L_{12m}} \left[1 + \frac{r_z (r_z + r_2)\, \omega C_1}{\omega (L_z + L_2) - \frac{1}{\omega C_1}} \right] \qquad (4)$$

Der Bruch in der Klammer ist ein frequenzabhängiges Glied, welches den Skalencharakter des Instrumentes beeinflusst und vom Verlustwiderstande r_z herrührt. Ist r_z sehr klein, so kann der Bruch vernachlässigt werden und man erhält:

$$\sin \alpha = \frac{L_z}{L_{12m}} - \frac{1}{\omega^2 C_1 L_{12m}} \qquad (5)$$

Mögliche Werte für ω liegen in den Grenzen zwischen —1 und +1 für $\sin \alpha$.

$$\alpha = +90^0;\ \sin \alpha = 1;\ \frac{1}{\omega^2_{ob} C_1 L_{12m}} = \frac{L_z}{L_{12m}} - 1$$

$$\omega_{ob} = \frac{1}{\sqrt{C_1 (L_z - L_{12m})}}$$

$$\alpha = -90^0;\ \sin \alpha = -1 \qquad \omega_u = \frac{1}{\sqrt{C_1 (L_z + L_{12m})}}$$

Für Ausschlag $\alpha = 0$, d. h. wenn die Dynamometerspulen senkrecht zueinander stehen, ergibt sich die Frequenz ω_0 zu:

$$\sin \alpha = 0 \qquad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{C_1 L_z}}$$

(Resonanz zwischen C_1 und L_z) (6)

Mit Einsetzung dieser Resonanzfrequenz ω_0, die als Normalfrequenz bezeichnet werde, lautet die Formel für den Ausschlag:

$$\sin \alpha = \frac{1}{C_1 L_{12m}} \left\{ \frac{1}{\omega^2_0} - \frac{1}{\omega^2} \right\} = \frac{L_z}{L_{12m}} \left\{ 1 - \left(\frac{\omega_0}{\omega}\right)^2 \right\} = \qquad (7)$$

$$= \frac{L_z}{L_{12m}} \left\{ 1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_0}\right)^2 \right\}$$

Durch die vorstehenden Formeln ist die Wirkungsweise des Frequenzmessers gekennzeichnet. Der Ausschlag ist ein Mass für die quadratische Abweichung der Frequenz bzw. Wellenlänge von der Normalfrequenz ω_0 bzw. —Wellenlänge λ_0.

Der Messbereich wird durch das Verhältnis $\frac{L_z}{L_{12m}}$ bestimmt. Es gilt:

$$\frac{\omega}{\omega_u} = \sqrt{\frac{L_z + L_{12m}}{L_z - L_{12m}}} \qquad (8)$$

Je grösser L_z gegenüber L_{12m} gewählt wird, um so mehr rücken die Grenzfrequenzen ω_{ob} und ω_u zusammen und um so grösser wird also die Empfindlichkeit des Frequenzmessers. Diese ist definiert durch das Verhältnis der Aenderung des Ausschlagswinkels zur Aenderung der Frequenz bzw. Wellenlänge und ist eine Funktion des Ausschlages selbst. Die Empfindlichkeit u berechnet sich bezogen auf Wellenlängen:

$$u = \frac{-d\alpha}{d\lambda} = \frac{-d}{d\lambda} \left\{ \text{arc.sin} \frac{L_z}{L_{12m}} \left(1 - \frac{\lambda^2}{\lambda^2_0}\right) \right\} = \frac{2\, L_z\, \lambda}{L_{12m} \cos \alpha \cdot \lambda_0^2} \qquad (9)$$

für die Normalwellenlänge $\lambda = \lambda_0$ ergibt sich die Empfindlichkeit:

$$u_0 = \frac{L_z \cdot 2}{L_{12m} \cdot \lambda_0} \qquad (10)$$

Für die Grenzwellenlängen λ_{ob} und λ_u ergibt sich theoretisch eine unendlich grosse Empfindlichkeit, da $\cos \alpha = 0$ wird. Praktisch können jedoch die Ausschläge $\alpha = \pm 90^0$ nicht erreicht werden, da für sie das Drehmoment zu Null wird.

In Kürze sollen noch die Möglichkeiten der Vermeidung der Skalenbeeinflussung durch das in Formel 4 in der Klammer vorkommende, frequenzabhängige Glied erwähnt werden. Wie aus der Formel ersichtlich ist, verschwindet der Einfluss dieses Gliedes um so mehr, je kleiner einerseits der Verlustwiderstand r_z gewählt werden kann und andererseits je grösser L_2 gemacht wird. Durch Einschaltung einer zusätzlichen, grossen Induktivität L_2' in Reihe mit der beweglichen Spule kann dies erreicht werden. Ferner kann durch Parallelschaltung eines Ohmschen Kompensationswiderstandes r_k zur festen Spule des Dynamometers nach Fig. 4 erreicht werden, dass $\mathfrak{J}_2$ total zu Null wird. Unter Vernachlässigung des Widerstandes der festen Dynamometerspule lautet dann die Ausschlagsfunktion:

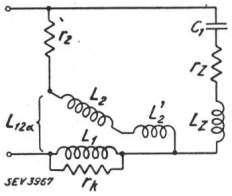


Fig. 4

$$\sin \alpha = \frac{L_z + \frac{r_z}{r_k} L_1}{L_{12m}} - \frac{1}{\omega^2 L_{12m} C_1} \qquad (11)$$

Unter der Voraussetzung, dass die in der Schaltung verwendeten Widerstände, Induktivitäten und Kapazitäten konstant und frequenzunabhängig sind, kann die Eichung des Frequenzmessers auf die Messung der Induktivitäten und Kapazitäten zurückgeführt werden. Die Skala kann dann nach den angegebenen Formeln berechnet werden. Sind die Induktivitäten jedoch frequenzabhängig, was ausgesprochen der Fall ist, wenn die Frequenz in die Nähe der Resonanz zwischen Spulenkapazität und -induktivität kommt, so muss eine direkte Eichung erfolgen. Bekanntlich nimmt die wirksame Reaktanz einer Spule mit steigender Frequenz stark zu in der Nähe ihrer Eigenschwingungszahl. Es ist nun möglich, diese Eigenschaft zu einer weiteren Empfindlichkeitssteigerung auszunützen, wenn man die Spule L_z so dimensioniert, eventuell unter Parallelschaltung der Kapazität C_z, dass ihre Eigenfrequenz in der Nähe der zu messenden Frequenz, jedoch immer noch höher als ω_{ob}, liegt. Mit derart dimensionierten Geräten werden Messgenauigkeiten in der Grössenordnung von 10^{-6} erreicht. *E. Offermann.*

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Der Gasverbrauch und der Verbrauch elektrischer Energie beim Kochen.

621.364:665.7

Im Jahre 1928 hat der Unterzeichnete versucht, den Verbrauch von Gas bzw. elektrischer Energie beim Kochen festzustellen und dafür die Aequivalenzzahlen abzuleiten. Das Ergebnis der Untersuchungen wurde hier niedergelegt [1]). Sie beruhen auf dem Prinzip, dass für eine möglichst grosse Zahl von Familien mit verschiedener Kopfzahl der Gas- bzw. Elektrizitätsverbrauch beim Kochen für mindestens ein ganzes Jahr festgestellt wird, wobei unterschieden wird, ob ein besonderes Gerät für die Heisswasserbereitung zur Verfügung steht oder nicht. Meine Untersuchungen ergaben für Familien von drei bis vier Personen das Verhältnis 1 m³ Gas ~ 3 kWh Strom. Spätere Erhebungen in elektrifizierten Zürcher Wohnkolonien [2]) ergaben die Uebereinstimmung mit den Zahlen von 1928, und eine nachträgliche Probeerhebung durch einen Vertreter der deutschen Gaswerbestelle ergab auch für die Gasverbrauchszahlen ihre Richtigkeit [3]).

1) A. Härry: Der Verbrauch von Gas und Elektrizität f. d. Kochherd. Bull. SEV 1928, Nr. 15, S. 477.

2) A. Härry: Koch- und Heisswasserstromverbrauch in elektrifizierten Wohnkolonien der Stadt Zürich. Bull. SEV 1932, S. 388.

3) A. Härry: Kochgasverbrauch von 70 Haushaltungen einer kleineren aargauischen Stadt im Jahre 1930. Bull. SEV 1932, S. 337.

(Fortsetzung Seite 478.)

Statistique de l'énergie électrique

des entreprises électriques publiques.

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union de Centrales Suisse d'électricité.

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant *toutes* les entreprises livrant à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leurs besoins propres, ne sont pas prises en considération. Une statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraîtra une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie												Accumulation d'énergie				
	Production hydraulique		Production thermique		Energie provenant d'installations des auto-producteurs		Energie importée		Energie fournie aux réseaux			Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois			Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage	
	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1931/32	1932/33	1933/34		1931/32	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34
	en millions de kWh											%	en millions de kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		*)									*)						
Octobre . . .	302,8	331,4	0,3	0,2	9,2	5,5	—	—	314,4	312,3	337,1	+ 7,9	395	478	483	+ 16	— 2
Novembre .	316,2	331,8	0,4	0,6	2,2	2,4	0,6	0,6	299,1	319,4	335,4	+ 5,0	359	455	460	— 23	— 23
Décembre .	318,3	347,0	1,1	2,6	3,9	6,0	0,6	1,4	317,9	323,9	357,0	+10,2	298	388	374	— 67	— 86
Janvier . . .	307,2	338,4	3,8	2,3	6,4	9,5	0,6	1,7	303,6	318,0	351,9	+10,6	246	279	284	—109	— 90
Février . . .	283,5	299,1	0,8	0,8	3,9	5,6	0,7	2,5	302,4	288,9	308,0	+ 6,6	139	229	198	— 50	— 86
Mars	303,7	317,6	0,2	0,5	3,2	4,5	1,7	0,7	288,2	308,8	323,3	+ 4,7	75	185	156	— 44	— 42
Avril	300,1	320,5	0,1	0,3	1,0	0,7	0,1	—	295,6	301,3	321,5	+ 6,7	66	179	169	— 6	+ 13
Mai	310,7	345,8	—	0,3	8,0	8,0	—	—	303,2	318,7	354,1	+11,1	162	235	231	+ 56	+ 62
Juin	300,9	353,9	0,1	0,4	7,6	7,5	—	—	297,8	308,6	361,8	+17,2	267	322	320	+ 87	+ 89
Juillet	310,4		0,1		7,7		—		302,1	318,2			395	430		+108	
Août	343,3		0,3		7,5		—		316,4	351,1			448	482		+ 52	
Septembre .	340,8		0,2		7,5		—		323,8	348,5			462	485		+ 3	
Année	**3737,9**		7,4		68,1		4,3		**3664,5**	**3817,7**			—	—		—	
Oct.—Juin .	**2743,4**	**2985,5**	6,8	8,0	45,4	49,7	4,3	6,9	**2722,2**	**2799,9**	**3050,1**	+ 8,9	—	—		—	

Mois	Consommation d'énergie																
	Usages domestiques et artisanat[1]		Industrie[1]		Electro-chimie, métallurgie, thermie[1]		Traction		Pertes et consommation des installations de pompage[2]		Consommation en Suisse et pertes: non compris les excédents d'énergie et le pompage		Consommation en Suisse et pertes: y compris les excédents d'énergie et le pompage[3]		Différence par rapport à l'année précédente[4]	Exportation d'énergie	
	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34		1932/33	1933/34
	en millions de kWh														%	en 10^6 kWh	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
																	*)
Octobre . . .	98,6	104,2	47,0	48,7	23,1	36,6	19,0	20,9	50,3	49,0	222,5	226,8	238,0	259,4	+ 9,0	74,3	77,7
Novembre .	104,0	112,8	48,2	49,4	25,6	29,1	18,5	21,1	46,5	48,8	228,5	236,2	242,8	261,2	+ 7,6	76,6	74,2
Décembre .	115,0	128,3	50,1	51,8	19,1	20,4	19,8	24,5	47,6	50,9	242,4	263,7	251,6	275,9	+ 9,7	72,3	81,1
Janvier . . .	117,6	123,8	49,5	50,5	16,2	19,2	23,1	22,8	49,9	48,9	250,5	253,8	256,3	265,2	+ 3,5	61,7	86,7
Février . . .	100,0	105,5	43,4	46,5	21,9	17,4	20,4	20,8	42,8	42,4	214,7	222,8	228,5	232,6	+ 1,8	60,4	75,4
Mars	101,7	109,4	46,2	47,5	26,4	25,6	21,0	21,2	44,1	44,6	222,3	230,3	239,4	248,3	+ 3,7	69,4	75,0
Avril	88,2	93,2	44,6	46,6	29,5	33,1	15,9	16,1	42,6	44,7	200,1	205,2	220,8	233,7	+ 5,8	80,5	87,8
Mai	90,0	94,6	44,8	49,8	35,8	35,8	16,3	16,5	48,5	48,9	205,5	214,5	235,4	245,6	+ 4,3	83,3	108,5
Juin	84,6	91,6	43,7	50,4	32,1	35,4	16,2	17,0	45,2	48,9	196,6	214,1	221,8	243,3	+ 9,7	86,8	118,5
Juillet	84,6		45,8		32,7		17,5		44,5		200,5		225,1			93,1	
Août	88,6		47,9		33,6		17,4		52,0		211,0		239,5			111,6	
Septembre .	92,4		48,7		33,9		17,2		48,9		216,4		241,1			107,4	
Année	**1165,3**		559,9		329,9 (172,7)		222,3		562,9 (56,6)		**2611,0**		**2840,3** (229,3)			977,4	
Oct.—Juin .	899,7	963,4 (24,2)	417,5	441,2 (5,6)	229,7 (116,8)	252,6 (135,6)	170,2	180,9	417,5 (34,7)	427,1 (32,4)	**1983,1**	**2067,4**	**2134,6** (151,5)	**2265,2** (197,8)	+ 6,1 (+30,6)	665,3	784,9

*) A partir du 1er décembre 1933 y compris la quote-part suisse de l'usine d'Albbruck-Dogern, qui est entièrement destinée à l'exportation.

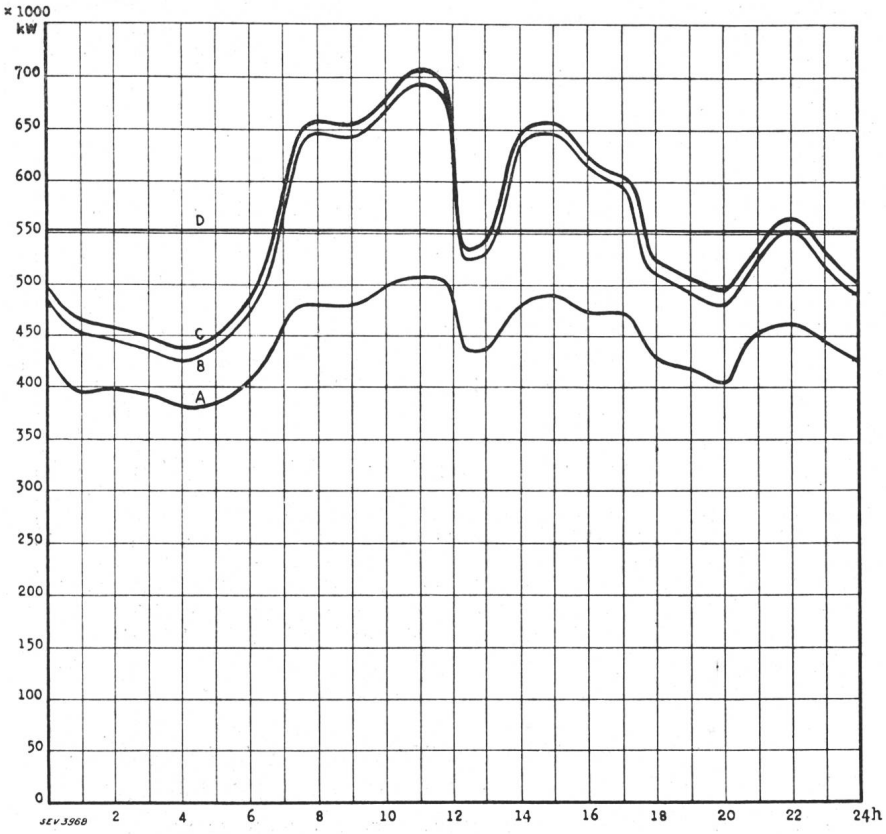
[1]) Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie.

[2]) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

[3]) Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et la consommation des installations de pompage.

[4]) Concerne les colonnes 14 et 15.

Diagramme de charge journalier du mercredi le 13 juin 1934.



Légende:

1. *Puissance disponibles:* 10^3 kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D) . .	551
Usines à accumulation saisonnière . . . (au niveau max.)	450
Usines thermiques	100
Total	1101

2. *Puissances constatées:*

O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)

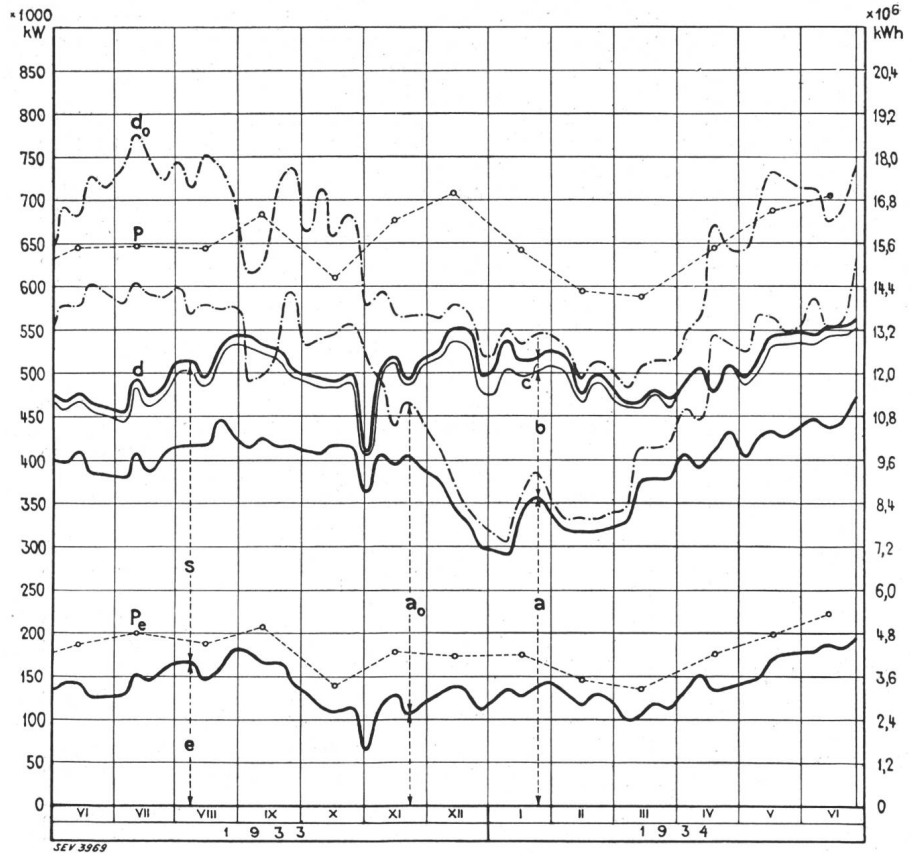
A—B Usines à accumulation saisonnière

B—C Usines thermiques + livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation (non représentée, car trop faible).

3. *Production d'énergie:* 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	10,5
Usines à accumulation saisonnière . .	2,5
Usines thermiques	—
Production, mercredi le 13 juin 1934. . .	13,0
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	0,3
Total, mercredi le 13 juin 1934	13,3
Production, samedi le 16 juin 1934. . .	11,3
Production, dimanche le 17 juin 1934. . .	8,2

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, juin 1933 à juin 1934.



Légende:

1. *Production possible:*
(selon indications des entreprises)

a_0 Usines au fil de l'eau

d_0 des usines au fil de l'eau et à accumulation en tenant compte des prélèvements et du remplissage des accumulations (y compris 2c).

2. *Production effective:*

a Usines au fil de l'eau

b Usines à accumulation saisonnière

c Usines thermiques + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation

d production totale + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation.

3. *Consommation:*

s dans le pays

e exportation.

4. *Puissances max. constatées le mercredi le plus rapproché du milieu du mois:*

P puissance max. enregistrée par toutes les entreprises simultanément

P_e puissance max. de l'exportation.

NB. L'échelle de gauche donne pour les indications sous 1 à 3 les puissances moyennes de 24 h, celle de droite la production d'énergie correspondante.

Es ist erfreulich, dass die Hauptstelle für Wärmewirtschaft beim Verein deutscher Ingnieure in Verbindung mit dem Wärmetechnischen Institut der Technischen Hochschule in Darmstadt zur Abklärung der strittigen Frage umfangreiche Untersuchungen in Berliner Wohnbauten durchgeführt hat, deren Resultate in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Nr. 29 v. 21. Juli 1934, veröffentlicht wurden [4]).

Die Erhebungen erstreckten sich auf rund 3000 Berliner Wohnungen, die mit Gas- oder Elektroherden ausgestattet sind. Von allen beobachteten Haushaltungen waren die Zahl der Haushaltangehörigen, der Beruf des Mannes sowie die Wohnungsgrösse bekannt. Die Verbrauchszahlen lagen für mindestens ein Jahr vor. Von besonderem Interesse sind die Gegenüberstellungen der gas- und stromversorgten Haushaltungen bei zentraler Warmwasserbereitung und zentraler Heizung. Es handelt sich dabei um Stockwerkswohnungen in großstädtischen Blockbauten mit jeweils gleicher Geräteausrüstung. Alle Wohnungen sind mit modernen Vollherden mit Brat- und Backröhre ausgerüstet, die mindestens ein Jahr, meist aber mehrere Jahre, in Betrieb waren. Die soziale Struktur ist in den untersuchten Wohnungen ähnlich oder gleich; ebenso sind die Kochbedürfnisse in den Bauten mit Gas- und Stromversorgung praktisch gleich.

Es ergab sich eine Aequivalenzzahl für die Speisenzubereitung in zwei- bis vierköpfigen Haushaltungen von *2,2 bis 2,76*, für Familien von drei bis vier Personen im Mittel von *2,6*. Das verwendete Gas hatte einen mittleren unteren Heizwert von 3500 kcal/m³. Da das schweizerische Normalgas einen unteren Heizwert von ca. 4000 bis 4100 kcal/m³ aufweist, müssen diese Zahlen mit ca. 1,15 multipliziert werden, um für die Schweiz zu gelten. Es ergibt sich dann eine mittlere Aequivalenzzahl von *3,0*, also *genau die gleiche Ziffer*, die unsere Untersuchungen ergeben haben. *Härry.*

Reklametheater für Elektrizität.

659(73)

An der «Century of Progress Exhibition» 1934 in Chicago wurde, wie uns ein Besucher [5]) mitteilt, in einem künstlich gekühlten Theater eine musikalische Komödie «What a Night» durch ein Puppentheater aufgeführt. Es handelt sich dabei nicht um Theater mit Reklame, sondern um Reklame in Form von sehr sorgfältig durchgearbeitetem Theater, was eine recht wirksame und neue Propagandaform sein soll. Veranlasst wurde dieses Reklametheater von der *Electric Light and Power Exhibit.* Die Personen sind: Herr und Frau Pettigrew, Radio, Vacuum Cleaner, Refrigerator, Electric Iron usw. Pettrigrew hat an einem bewegten Bridgeabend einige Dollars verloren, kommt heim und findet auf dem Tisch neben andern die Monatsrechnung für Energieverbrauch. Er wettert gegen die Elektrizität; schliesslich gerät er in solch üble Laune, dass er sagt, er wolle überhaupt kein elektrisches Licht mehr haben, und entfernt alle Sicherungen. In seinem Bett hat er dann einen bösen Traum: Der Elektrizitätszähler erscheint und macht ihm Vorwürfe über seine Raserei; dann erscheint das Bügeleisen, die elektrische Waschmaschine, der Radio, der Kühlschrank, und erklären ihm, wie sparsam sie arbeiten und wie sie seiner lieben Frau so viel helfen. Schliesslich wird sein böses Gemüt wieder erweicht, und er verspricht, die Elektrizitätsrechnungen zu zahlen, sie seien ja kleiner als sein Verlust beim Spiel. — Die *Westinghouse Company* hat ein Theater mit Drehbühne installiert, in dem eine Schauspielerin erst die Leiden der Hausfrau in Waschküche und Küche demonstriert, um alsdann in hellerleuchteter Wohnküche im Evening Dress die einzelnen Arbeiten mit einem leichten Druck auf verschiedene elektrische Kontakte rasch auszuführen.

Verbreitung von Elektrowärmegeräten in Deutschland im Jahre 1933. 31(43):621.364

Nach den statistischen Ermittlungen des Reichsverbandes der Elektrizitätsversorgung, veröffentlicht in der «Elektrizitätswirtschaft» 1934, Nr. 12, gestaltete sich die Entwicklung des Anschlusses von Elektrowärmegeräten in Deutschland im Jahre 1933 folgendermassen:

Art der Kochgeräte	Zahl angeschlossener Apparate		Zuwachs %	Mittl. Anschlusswert in kW pro Gerät
	Stand 1932	Stand 1933		
Haushaltküchen:				
Haubenkochgeräte	23 080	26 623	15,3	1,0
Tischherde . . .	28 111	33 680	19,8	2,4
Vollherde . . .	56 985	92 932	63,0	4,1
Haushaltküchen total	108 176	153 235	41,0	3,5
Heisswasserspeicher .	50 485	60 364	19,6	0,9
Grossküchen (mehr als 15 kW)	464	590	27,0	74,0
Backöfen	603	756	25,6	19,6

In der Schlussbemerkung wird festgestellt, dass auch die übrigen Anwendungen der Elektrowärme in Industrie und Gewerbe eine erhebliche Steigerung erfahren haben. Diese gelte insbesondere für die *Elektroschweissung.* Die Entwicklung auf diesem Gebiete habe gewaltige Fortschritte erzielt. Die Weiterentwicklung im laufenden Jahre sowie in den kommenden Jahren werde zeigen, dass der Elektrowärme infolge ihrer grossen Leistungsfähigkeit die Zukunft gehört. *Härry.*

Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933.

	kWh
Der Gesamtumsatz betrug	281 842 700
wovon	
Eigenproduktion	246 810 600
Fremdenergiebezug	35 032 100
Der Fremdenergiebezug verteilte sich folgendermassen:	
Kraftwerk Brusio	17 706 500
Rhätische Werke	8 432 600
Elektrizitätswerk Chur	3 700 800
Bündner Kraftwerke Klosters	531 500
Officine Elettriche Ticinesi	523 100
Schweizerische Kraftübertragung	543 300
Kraftwerk Zufikon	2 787 500
Kehrichtverbrennungsanstalt	806 800
Ausserhalb von Zürich wurden abgegeben	
an fremde Kraftwerke	9 844 300
an das Verteilnetz in Graubünden und an das Wäggitalwerk zum Pumpen und zum Phasenschieben	21 885 210
An die Anlagen in Zürich wurden brutto abgegeben	250 113 190
davon gingen in das allgemeine Kraftnetz . . .	153 615 356
an die Beleuchtungsunterstationen	47 607 600
an die Strassenbahnunterstationen	30 478 344
Verkauft wurden	
an die Wasserversorgung	7 303 332
an Grossbezüger (Fabrikenergie)	37 538 774
an Grossbezüger (Abfallenergie)	5 023 400
an Motoren- und Wärmeenergiebezüger	69 135 716
an Privatbeleuchtung und Kleinapparate . . .	51 135 232
an Strassenbahnen	27 556 718
Die unentgeltliche Energieabgabe an die öffentliche Verwaltung betrug für	
Strassenbeleuchtung	5 069 430
Festbeleuchtung	24 751
Amts- und Schulhäuser: Licht	568 890
Amts- und Schulhäuser: Kraft und Wärme . .	699 937

4) W. Raiss: Der Energieverbrauch beim Kochen auf gas- und strombeheizten Herden. VDI 1934, S. 879.

5) Herr Dr. *John Brunner* von der Schweizerischen Zentrale für Handelsförderung.

	Fr.
Die totalen Betriebseinnahmen betrugen . . .	25 863 568
Die totalen Betriebsausgaben, inklusive Verzinsung des Kapitals und inklusive (gegenüber dem normalen reduzierte) Abschreibungen .	16 774 859
Zugunsten der Stadtfinanzen kommen also zur Geltung die Verminderung der normalen Abschreibung	2 051 845
und der Reingewinn	6 509 303
In den Ausgaben figurieren:	
Der Energiebezug vom Kraftwerk Wäggital mit	2 819 285
Der Energiebezug aus fremden Werken mit . .	866 506
Für Verzinsung des Anlagekapitals	3 845 033
Für Abschreibungen und Fondseinlagen . . .	2 297 371

Das Installationsgeschäft brachte bei einem Umsatz von 992 044 Fr. einen Einnahmenüberschuss von 12 669 Fr.

Am Ende des Geschäftsjahres belief sich die Bauschuld inklusive 20 Millionen Fr. Beteiligung an der Wäggital A.-G. auf 89 560 581 Fr., d. h. ⅔ der Baukosten.

Angeschlossen waren am Ende des Berichtsjahres

1 168 300 Glühlampen mit einem Anschlusswert von ca. 60 500 kW,

20 761 Motoren mit einem Anschlusswert von ca. 51 616 kW,

und 72 810 andere Apparate mit einem Anschlusswert von ca. 102 850 kW.

Im verflossenen Geschäftsjahre wurden 1825 Heisswasserspeicher, 929 Kochherde und Kochplatten und 7 Konditorei- und Backöfen neu angeschlossen.

—

Elektrizitätswerk Basel, pro 1933.

An den Erzeugungs- und Bezugsstellen gemessen, betrug

	kWh
die Energielieferung	
des Kraftwerkes Augst	148 195 000
der Kraftwerke Oberhasli A.-G.	43 597 301
der Bernischen Kraftwerke	6 036 665
der Kraftwerke Olten-Aarburg, Stadt Bern und Rheinfelden	1 419 500
der eigenen Dampfanlagen	747 300
Total	199 995 766

Von diesem Total wurden verwendet

für die städtische Versorgung	139 653 464
Abgabe an den Kanton Baselland	26 470 600
Abgabe an andere Elektrizitätswerke	61 000
an Elektrokesselanlagen	6 730 100
für Eigenverbrauch	1 566 548
Die Uebertragungsverluste betrugen	25 514 054

Von der von Baselstadt absorbierten Energie wurden verwendet

zu Beleuchtungs- und Haushaltzwecken . . .	23 021 178
für öffentliche Beleuchtung	2 934 937
zu Kraftzwecken bei Grossabonnenten und im Gewerbe	63 307 726
zu Wärmezwecken	50 389 623

	Fr.
Die Einnahmen aus dem Energieverkauf betrugen für die Energie zu Beleuchtungs- und Haushaltzwecken (im Mittel 25,9 Rp./kWh) .	5 965 592
für die öffentliche Beleuchtung (im Mittel 12,7 Rp./kWh)	372 261
für Kraftzwecke (im Mittel 6,19 Rp./kWh) . .	3 920 629
für Wärmezwecke (im Mittel 3,97 Rp./kWh) . .	2 002 107
Der Anschlusswert betrug Ende 1933	
für Beleuchtung . . . . . 30 177 kW	
für Motoren . . . . . 63 902 kW	
für Wärmeapparate . . . . 59 519 kW	
Die Betriebseinnahmen betrugen	13 782 570
(wovon 12 593 364 Fr. für Energieverkauf)	
Die Betriebsausgaben betrugen für	
Energieankauf	1 339 133
Betrieb und Unterhalt der Kraftwerke	500 103
Betrieb und Unterhalt der Verteilanlagen . . .	551 709
Unterhalt der Verwaltungs- und Dienstgebäude .	66 850
Unterhalt und Neuerstellung von Abonnentenzuleitungen	173 848
Unterhalt und Neuanschaffungen von Zähler- und Schaltapparaten	509 290
Werkzeug und Mobiliar	112 615
Erweiterung u. Unterhalt der öffentl. Beleuchtung	320 651
Erweiterung u. Unterhalt der öffentl. Uhrenanlagen	30 887
Verwaltung und allgemeine Unkosten	1 718 819
Passivzinsen	690 174
Einlagen in den Erneuerungs- und Reservefonds .	735 972
Abschreibungen	2 267 426
An die Staatskasse abgelieferter Reinertrag . . .	4 765 183

Der Buchwert aller Anlagen inklusive Materialvorräte und Beteiligungen betrug Ende 1933 16 964 179 Fr.; die Kapitalschuld an die Staatskasse betrug noch 13 364 025 Fr.

—

Rhätische Werke für Elektrizität Thusis, pro 1933.

Von den verfügbar gewesenen $39{,}6 \cdot 10^6$ kWh konnten $16{,}54 \cdot 10^6$ ausgenützt werden.

Es wurden geliefert	kWh
an die Rhätischen Bahnen	8 632 140
an das EW Zürich	2 141 300
an die kleinen Abnehmer Graubündens, inklusive Fabrikbetriebe	4 627 245

Der Energietransit über die Albulaleitung betrug $8{,}52 \cdot 10^6$ kWh.

	Fr.
Der Betriebsüberschuss betrug	588 401
Der Ertrag der Beteiligungen	222 870
Diverse Einnahmen plus Saldovortrag	118 732
	930 003
Die Generalunkosten und Steuern absorbieren . .	219 406
die Passivzinsen	308 214
Die Einlagen in den Amortisations- u. Reservefonds	251 500
Als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben	150 883

Das Aktienkapital beträgt 4,6 Millionen, das Obligationenkapital 7,292 Millionen. In der Bilanz figurieren die eigenen Anlagen mit 8,48 Millionen, die Projekte und Vorstudien mit 1,85 Millionen, die Beteiligungen mit 6,2 Millionen.

Briefe an die Redaktion — Communications à l'adresse de la rédaction.

Der Kurzschluss-Schutz von Wechselstromnetzen. Von *G. Courvoisier.* Bull. SEV 1933, S. 421, 459 und 573.

Richtigstellung.

Diese Arbeit wurde im Hinblick auf die eventuelle Herausgabe eines Sonderabdruckes [1]) nochmals genau überarbeitet. Dabei kamen einige Unstimmigkeiten zum Vorschein, welche bedauerlicherweise bei der Druckbogenkorrektur vom Unterzeichneten übersehen wurden. Es wird um deren Richtigstellung in folgender Form gebeten; diese umfasst nur die wichtigsten Punkte und übergeht offenbare Druckfehler:

1. Es sind in einigen Gleichungen, besonders aber in Fig. 11, Seite 460, die Indices *m* bzw. *g* durch *d* bzw. *i* zu ersetzen.

2. Seite 429, Kolonne links, Zeile 12 bis 21 von oben, zu ersetzen durch: «Die Nullspannung ist gleich dem Spannungsabfall des Doppelerdschlußstromes in der Impedanz der Erdschlußstelle vermindert um die Schleifenspannung der Bezugsphase. Der Nullstromkreis verläuft von A nach B. Die Nullkomponente der Spannungen an der Stelle B, d. h. an der Erdschlußstelle der Nichtbezugsphase, ist gleich der Schleifenspannung der Bezugsphase minus Spannungsabfall des Doppelerdschlußstromes in der Erdschlussimpedanz.»

3. Seite 430, Kolonne links, Zeile 19 von oben, zu ersetzen: «Gleichung (21)» durch «Gleichung (7)».

4. Seite 430, Kolonne links, Zeile 26 bis 22 von unten, zu ersetzen durch: «Die Nullspannung hat an der Erdschlussstelle der Bezugsphase ein negatives und an der zweiten Erdschlußstelle ein positives Maximum; auf jedem Verbindungs-

[1]) *Interessenten für Sonderdrucke der ganzen Arbeit werden hiemit ersucht, sich beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu melden; der Preis wird sich nach der Grösse der Auflage richten (2 bis 3 Fr. pro Ex.).*

weg zwischen beiden muss sie einmal durch ein Minimum gehen.»

5. Seite 463, Kolonne links, Zeile 7 von oben, zu ersetzen durch: «durch Erweiterung mit $\frac{(a-a^2)}{3}$ erhält man dann:» und Zeilen 12 und 13 durch: «und beide Gleichungsseiten mit $(a^2-a) = -j \cdot \sqrt{3}$ multiplizieren, folgt:»

Infolgedessen ist in sämtlichen Gleichungen der genannten Seite der Ausdruck $3 \cdot Z_F$ durch Z_F zu ersetzen.

6. Seite 467, Kolonne rechts; in Zeile 10 von unten ist statt «V_{OF}» resp. «V_{OH}» zu setzen «V'_{OF}» resp. «V'_{OH}»; ebenso in Zeile 5 von unten «V_d» statt «V»; sodann muss es in Zeile 3 von unten heissen: «gedreht» statt «gedeckt».

7. Seite 470, Kolonne rechts, Gleichungsgruppe (65): In den Ausdrücken für P_S und P_T muss der erste Summand stets «$I_0 \cdot V_0 \cdot \cos \varphi_{00}$» heissen; ausserdem sind zwischen den Ausdrücken für P_S und P_T jeweils die zweit- und drittletzten Summanden zu vertauschen.

8. Seite 471, Kolonne links, Gleichung (66) und nachfolgender Text müssen heissen:

$$«P = P_R + P_S + P_T$$
$$= 3 \cdot (I_0 \cdot V_0 \cdot \cos \varphi_{00} + I_d \cdot V_d \cdot \cos \varphi_{dd} + I_i \cdot V_i \cos \varphi_{ii})$$
$$= 3 \cdot (P_{OW} + P_{dW} + P_{iW})$$

d. h. die unsymmetrische Dreiphasen-Wirkleistung ist gleich der dreifachen Summe von Null-, Mit- und Gegenwirkleistung.»

9. Seite 473, Kolonne links, Anhang II, erste Zeile zu ersetzen: «Fig. 7» durch «Fig. 8».

10. Seite 474; in Kolonne rechts, untere Hälfte, muss es richtig heissen:

$$«-j \cdot K \cdot F_I = \frac{E_{Rb}}{w_b} + j \cdot K \cdot F_{IA} = \frac{E_{Rb}}{w_b} + I_A \cdot j \cdot K \cdot \frac{w_A}{R_A}$$

ebenso entsprechende Beziehungen für $(-j \cdot K \cdot F_{II})$ und $(-j \cdot K \cdot F_{III})$; deren Summe multipliziert mit $\frac{w_A}{3}$ ergibt:

$$\frac{-j \cdot K \cdot (F_I + F_{II} + F_{III}) \cdot w_A}{3} =$$

$$\frac{E_{ob} \cdot w_A}{w_b} + \frac{I_A \cdot j \cdot K \cdot w_A^2}{R_A} = -I_A \cdot r_A$$

oder $E_{ob} = -I_A \cdot (r_A + j \cdot X_A) \cdot \frac{w_b}{w_A}$»

ferner muss der letzte Faktor in Zähler und Nenner der Gleichung (74) «$\left(\frac{w_b}{w_A}\right)^2$» heissen.

G. Courvoisier.

Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

Marque de qualité de l'ASE.

Fil distinctif de qualité de l'ASE.

En vertu des normes pour le matériel destiné aux installations intérieures, et sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, il a été accordé aux maisons mentionnées et pour les produits désignés ci-dessous, le droit à la marque de qualité de l'ASE, resp. au fil distinctif de qualité de l'ASE.

Les objets destinés à être vendus en Suisse sont reconnaissables aux désignations suivantes:

Les transformateurs de faible puissance portent la marque de qualité de l'ASE, reproduite ci-dessus. Les conducteurs isolés présentent, au même endroit que le fil distinctif de firme, le fil distinctif de qualité, déposé, portant en noir sur fond clair les signes Morse reproduits ci-dessus. Les interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles et boîtes de dérivation portent la marque de qualité ci-dessus; en outre, soit leur emballage, soit une partie de l'objet lui-même est muni d'une marque de contrôle de l'ASE. (Voir publication au Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31.)

Interrupteurs.

A partir du 15 juin 1934.

Levy fils, Bâle (Représentant général de la firme Fresen & Cie., Fabrik elektr. Spezialartikel, Lüdenscheid i. W.).

Marque de fabrique:

Interrupteurs rotatifs sous boîte pour 250 V 6 A avec couvercle carré en porcelaine pour montage sur tableau dans locaux secs:

No. D 250 interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0
» D 251 interrupteur à gradation unipolaire » I
» D 253 inverseur unipolaire » III

A partir du 1er juillet 1934.

Spälti Söhne & Cie., Elektromechanische Werkstätten, Zurich.
Marque de fabrique: plaquette.

Interrupteurs sous coffret pour locaux secs resp. humides:

Type D 6 Interrupteur étoile-triangle 500 V 25 A avec 6 coupe-circuit montés pour chauffages (exécution spéciale).

L'interrupteur peut être livré avec ampèremètre monté.

Camille Bauer, Elektrotechnische Bedarfsartikel en gros, *Bâle* (Représentant général de la maison Voigt & Haeffner A.-G., Frankfurt a. M.).

Marque de fabrique:

Interrupteurs rotatifs sous boîte pour 250 V 6 A,

A. avec cape en résine artificielle moulée brune (b) resp. crème (c) pour montage sur crépi dans locaux secs:
No. 6 X b, 6 X c, interrupteur ordin. unipol. schéma 0
» 6 X 5b, 6 X 5c, interrupt. à gradation unipol. » I
» 6 X 6b, 6 X 6c, inverseur unipolaire » III
» 6 X 7b, 6 X 7c, interr. de croisement unipol. » VI

B. avec boîtier en résine artificielle moulée brune pour montage sur crépi dans locaux mouillés:
No. 6 J X, interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0
» 6 J X 5, interrupteur à gradation unipolaire » I
» 6 J X 6, inverseur unipolaire » III
» 6 J X 7, interrupteur de croisement unipolaire » VI

C. avec plaque protectrice en verre, ou en résine artificielle moulée brune (b) ou crème (c) pour montage sous crépi dans locaux secs:
No. 6 X E b, 6 X E c, interrupt. ordin. unipol. schéma 0
» 6 X E 5b, 6 X E 5c, interr. à gradation unipol. » I
» 6 X E 6b, 6 X E 6c, inverseur unipolaire » III
» 6 X E 7b, 6 X E 7c, interr. de croisem. unipol. » VI

Appareillage Gardy S. A., La Jonction, Genève.

Marque de fabrique: GARDY

Interrupteurs à tirage, sous boîte, pour 250 V 6 A ~ (pour courant alternatif seulement),

A. avec cape en résine artificielle moulée blanche (a) ou brune (b) pour montage sur crépi dans locaux secs:
a) b)
No. 20060/02, 20060/03, interr. ordin. unipol. schéma 0
» 20061/02, 20061/03, interr. à gradat. unipol. » I
» 20062/02, 20062/03, commutateur unipolaire » II
» 20063/02, 20063/03, inverseur unipolaire » III
» 20068/02, 20068/03, commutateur (Gardy) » VIII

B. avec plaque protectrice en verre, métal ou résine artificielle moulée pour montage sous crépi dans locaux secs:
No. 24360, interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0
» 24361, interrupteur à gradation unipolaire » I
» 24362, commutateur unipolaire » II
» 24363, inverseur unipolaire » III
» 24368, commutateur unipolaire (Gardy) » VIII