Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 38 (1947)

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: 16.12.2025

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

rund 150 000 kWh hochwertige Winterenergie, durch die neue Gruppe gewonnen wurden.

Die rationelle Ausnützung der zur Verfügung stehenden Wasserkraft ist durch die intensive Zusammenarbeit mit den Lieferfirmen (Generator von Maschinenfabrik Oerlikon, Turbine von Escher Wyss) gefunden worden.

Adresse des Autors:
A. L. Caflisch, Beratender Ingenieur, Bächtoldstrasse 8, Zürich 7.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du «Bulletin mensuel Banque Nationale Suisse»)

No.		Juin 1946	Juin 1947
1.	Importations . . . (en 10^6 frs)	272,9	379,0
	(janvier-mai) . . .	(1632,8)	(2224,1)
	Exportations . . .	199,2	299,0
	(janvier-mai) . . .	(1150,9)	(1593,2)
2.	Marché du travail: demandes de places	2083	951
3.	Index du coût de la vie (Juillet 1914 = 100)	207	217
	Index du commerce de gros (Juillet 1914 = 100)	213	222
	Prix-courant de détail (moyenne de 33 villes)		
	Eclairage électrique cts/kWh (Juin 1914 = 100)	34 (68)	34 (68)
	Gaz cts/m³ (Juin 1914 = 100)	31 (168)	31 (168)
	Coke d'usine à gaz frs/100 kg (Juin 1914 = 100)	18,28 (366)	18,61 (372)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 33 villes	891	1107
	(janvier-juin)	(6439)	(7075)
5.	Taux d'escompte officiel . %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10^6 frs	3617	3954
	Autres engagements à vue 10^6 frs	1212	1073
	Encaisse or et devises or 10^6 frs	4968	5175
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	99,11	100,56
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	104	103
	Actions	241	246
	Actions industrielles . . .	367	380
8.	Faillites	14	24
	(janvier-juin)	(133)	(178)
	Concordats	2	4
	(janvier-juin)	(19)	(21)
		Mai 1946	Mai 1947
9.	Statistique du tourisme		
	Occupation moyenne des lits *existants*, en %	21,4	25,6
		Mai 1946	Mai 1947
10.	Recettes d'exploitation des CFF *seuls*		
	Marchandises . . (en 1000 frs)	24 914	27 305
	(janvier-mai) . .	(122 690)	(130 204)
	Voyageurs . . . (en 1000 frs)	20 972	22 556
	(janvier-mai) .	(99 226)	(102 811)

Arrêté du Conseil fédéral

concernant l'abrogation de certaines prescriptions de l'économie de guerre et les restrictions à l'emploi de l'énergie électrique

(Du 22 juillet 1947)

Le *Conseil fédéral suisse arrête:*

Article premier

L'arrêté du Conseil fédéral du 18 juin 1940 restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique, est abrogé, en tant qu'il s'applique à l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz.

La compétence de prendre des mesures restrictives sur l'emploi de l'énergie électrique, que le Département de l'économie publique tient de l'arrêté précité du 18 juin 1940, est transférée au Département des postes et des chemins de fer.

L'Office de l'économie électrique reçoit, à la place de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail et de sa Section de l'électricité, pouvoir d'exécuter les ordonnances suivantes du Département de l'économie publique et de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail, ainsi que les dispositions d'exécution édictées en vertu desdites ordonnances par la Section de l'électricité:

Ordonnance N° 20 du Département de l'économie publique, du 23 septembre 1942, restreignant l'emploi des carburants et combustibles liquides et solides, ainsi que du gaz et de l'énergie électrique (emploi de l'énergie électrique) [1];

Ordonnance N° 11 de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail, du 18 novembre 1943, concernant l'emploi de l'énergie électrique (nouveaux raccordements) [2].

Art. 2

Celui qui aura contrevenu aux prescriptions se fondant sur le présent arrêté ou aux prescriptions visées à l'article 1er, 3e alinéa, sera puni selon l'arrêté du Conseil fédéral du 17 octobre 1944 concernant le droit pénal et la procédure pénale en matière d'économie de guerre.

Art. 3

Le présent arrêté entre en vigueur le 1er octobre 1947.

[1]) Bull. ASE t. 33(1942), n° 20, p. 551...552.
[2]) Bull ASE t. 34(1943), n° 24, p. 747.

Miscellanea

In memoriam

Emer DuPasquier †. Emer DuPasquier, directeur commercial de la Société d'exploitation des câbles électriques de Cortaillod, membre collectif de l'ASE, s'est éteint à Neuchâtel le 1er juin 1947, après quelques jours de maladie.

Licencié ès sciences commerciales de l'Université de Neuchâtel, il entra en 1931 au service de la Fabrique de câbles. Il y exerça son activité en qualité d'employé, puis, peu de temps après, comme secrétaire de direction. Il montra, à ce poste, ce dont il était capable, sut se faire apprécier et fut nommé, quelques années plus tard, fondé de pouvoir.

Doué d'une belle intelligence, d'un caractère aimable, d'une grande facilité de travail et d'une souplesse qui lui permettait de s'adapter aisément à des situations difficiles, Emer DuPasquier, après 12 ans de collaboration, fut choisi

(Fortsetzung auf Seite 516.)

Statistique de l'énergie électrique

des entreprises livrant de l'énergie à des tiers

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union des Centrales Suisses d'électricité

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie 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 de l'énergie 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 leur consommation propre ne sont pas prises en considération. La statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraît une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulat. d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		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			
	1945/46	1946/47	1945/46	1946/47	1945/46	1946/47	1945/46	1946/47	1945/46	1946/47		1945/46	1946/47	1945/46	1946/47	1945/46	1946/47
	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 . . .	633,1	678,2	0,5	2,1	47,2	28,0	5,9	1,6	686,7	709,9	+ 3,4	929	895	− 71	−136	39,9	45,9
Novembre .	606,4	597,1	0,4	12,7	30,7	21,0	4,0	4,3	641,5	635,1	− 1,0	799	686	−130	−209	32,6	28,8
Décembre .	600,8	564,0	2,6	19,6	16,5	17,9	7,7	5,9	627,6	607,4	− 3,2	642	481	−157	−205	31,0	25,9
Janvier . . .	590,3	527,3	2,4	17,6	18,0	16,7	4,3	2,5	615,0	564,1	− 8,3	493	320	−149	−161	35,3	18,3
Février . . .	575,5	426,9	0,3	19,7	18,0	12,6	2,8	7,8	596,6	467,0	−21,7	363	188	−130	−132	26,9	17,7
Mars	646,9	570,6	0,3	4,5	30,1	17,3	8,1	3,3	685,4	595,7	−13,1	235	171	−128	− 17	30,6	25,9
Avril	665,6	642,9	0,3	0,6	28,7	26,6	3,1	5,0	697,7	675,1	− 3,2	235	165	0	− 6	45,1	39,6
Mai	687,9	724,1	0,3	0,4	53,6	37,1	2,1	1,8	743,9	763,4	+ 2,6	297	339	+ 62	+174	45,0	66,9
Juin	649,8	712,3	0,3	0,4	43,3	35,7	3,3	1,7	696,7	750,1	+ 7,7	537	559	+ 240	+220	50,2	75,2
Juillet	734,4		0,4		44,6		1,9		781,3			843		+ 306		104,7	
Août	748,5		0,4		44,6		1,7		795,2			1004		+ 161		104,0	
Septembre .	740,2		0,2		44,0		1,7		786,1			1031		+ 27		97,1	
Année	7879,4		8,4		419,3		46,6		8353,7			1037[4]		—		642,4	
Oct.-mars . .	3653,0	3364,1	6,5	76,2	160,5	113,5	32,8	25,4	3852,8	3579,2	− 7,1					196,3	162,5
Avril-juin . .	2003,3	2079,3	0,9	1,4	125,6	99,4	8,5	8,5	2138,3	2188,6	+ 2,4					140,3	181,7

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques[1]		Traction		Pertes et énergie de pompage[2]		Consommation en Suisse et pertes				
													sans les chaudières et le pompage		Différence %	avec les chaudières et le pompage	
	1945/46	1946/47	1945/46	1946/47	1945/46	1964/47	1945/46	1946/47	1945/46	1946/47	1945/46	1945/47	1945/46	1946/47	[3]	1945/46	1946/47
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	264,2	280,6	97,7	117,8	70,4	89,0	83,4	36,1	34,2	40,0	96,9	100,5	560,3	624,1	+11,4	646,8	664,0
Novembre .	278,9	271,4	103,9	117,9	63,1	79,5	32,3	4,8	39,5	44,5	91,2	88,2	575,8	600,8	+ 4,4	608,9	606,3
Décembre .	284,7	273,5	99,6	108,5	62,7	62,1	16,5	2,7	46,6	48,7	86,5	86,0	578,2	578,1	0	596,6	581,5
Janvier . . .	282,6	261,4	100,1	97,7	52,7	45,9	10,4	3,6	47,7	56,7	86,2	80,5	567,6	539,8	− 4,9	579,7	545,8
Février . . .	251,6	214,8	92,6	86,8	49,4	35,1	56,0	2,6	44,4	45,1	75,7	64,9	511,8	445,6	−12,9	569,7	449,3
Mars	264,8	244,1	101,2	96,2	70,0	54,4	82,1	44,0	45,6	47,2	91,1	83,9	570,0	519,3	− 8,9	654,8	569,8
Avril	221,8	231,0	95,1	99,9	72,0	90,0	138,6	82,3	32,9	40,1	92,2	92,2	505,6	543,2	+ 7,4	652,6	635,5
Mai	231,6	232,9	99,2	104,1	72,5	91,8	160,5	125,3	33,1	31,1	102,0	111,3	528,1	555,8	+ 5,2	698,9	696,5
Juin	210,7	218,8	92,6	105,2	67,5	87,0	142,8	123,5	35,5	29,5	97,4 (12,4)	110,9 (16,8)	491,3	534,6	+ 8,8	646,5	674,9
Juillet	212,5		97,9		74,1		158,0		36,4		97,7		512,6			676,6	
Août	222,8		99,9		76,9		155,9		36,8		98,9		529,9			691,2	
Septembre .	228,7		101,2		78,5		146,8		35,3		98,5		539,0			689,0	
Année	2954,9		1181,0		809,8		1183,3		468,0		1114,3 (57,8)		6470,2			7711,3	
Oct.-mars . .	1626,8	1545,8	595,1	624,9	368,3	366,0	280,7	93,8	258,0	282,2	527,6 (12,1)	504,0 (15,2)	3363,7	3307,7	− 1,7	3656,5	3416,7
Avril-juin . .	664,1	682,7	286,9	309,2	212,0	268,8	441,9	331,1	101,5	100,7	291,6 (31,1)	314,4 (42,2)	1525,0	1633,6	+ 7,1	1998,0	2006,9

[1]) Chaudières à électrodes.
[2]) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.
[3]) Colonne 15 par rapport à la colonne 14.
[4]) Energie accumulée à bassins remplis.

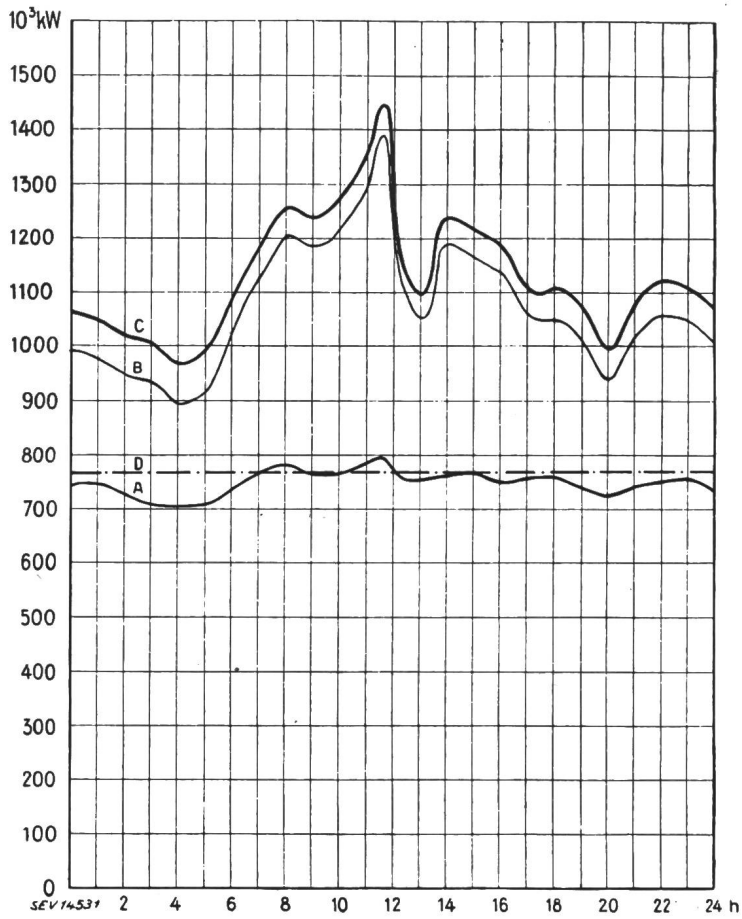


Diagramme de charge journalier du mercredi le 18 juin 1947

Légende:

1. Puissances disponibles: 10^3 kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D)	768
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.)	858
Puissance totale des usines hydrauliques	1626
Réserve dans les usines thermiques	110

2. Puissances constatées:

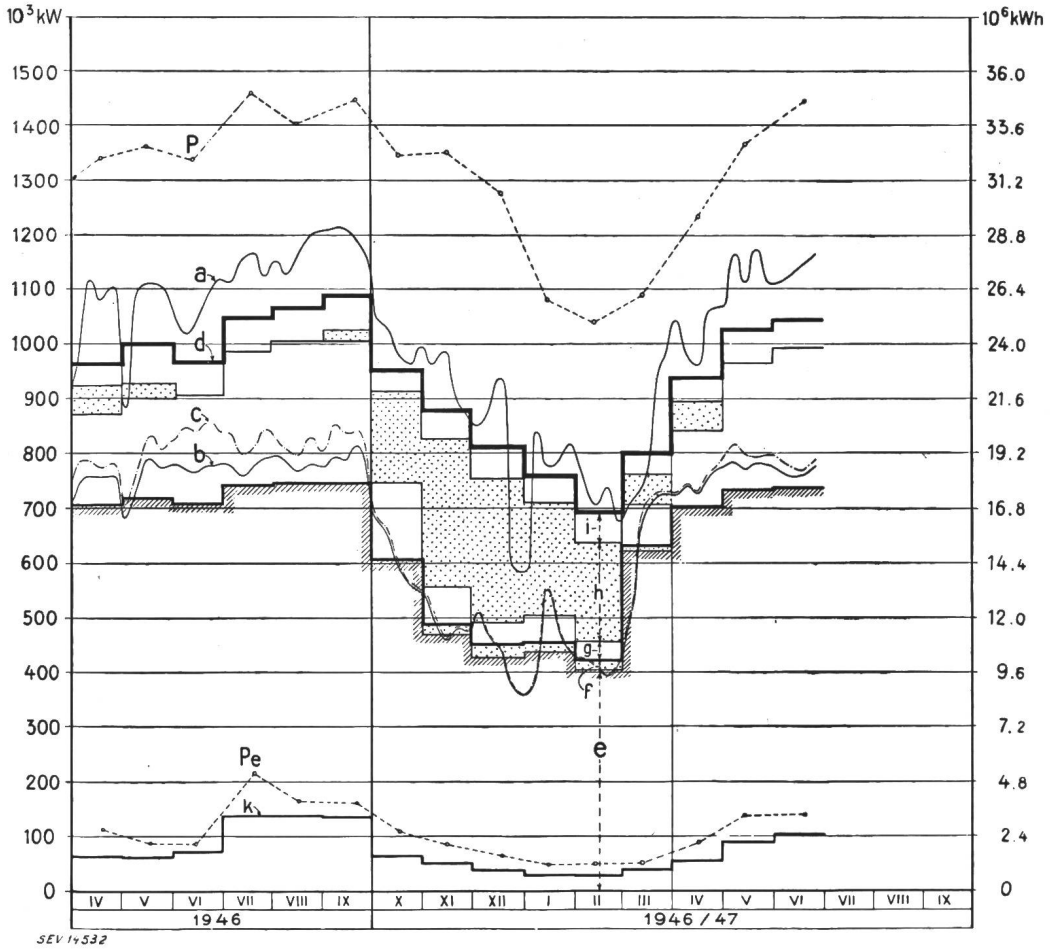
O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire).

A—B Usines à accumulation saisonnière.

B—C Usines thermiques + livraisons des usines des CFF de l'industrie et importation.

3. Production d'énergie: 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	18,2
Usines à accumulation saisonnière	7,8
Usines thermiques	—
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	1,4
Total, le mercredi 18 juin 1947	27,4
Total, le samedi 21 juin 1947	22,9
Total, le dimanche 22 juin 1947	16,6



Production du mercredi et production mensuelle

Légende:

1. Puissances maximum:

P de la production totale;

P_e de l'exportation.

2. Production du mercredi:

(puissance moyenne ou quantité d'énergie)

a totale;

b effective des usines au fil de l'eau;

c possible des usines au fil de l'eau.

3. Production mensuelle:

(puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie)

d totale;

e des usines au fil de l'eau par les apports naturels;

f des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;

g des usines à accumulation par les apports naturels;

h des usines à accumulation par prélèvement sur les réserves accumulées;

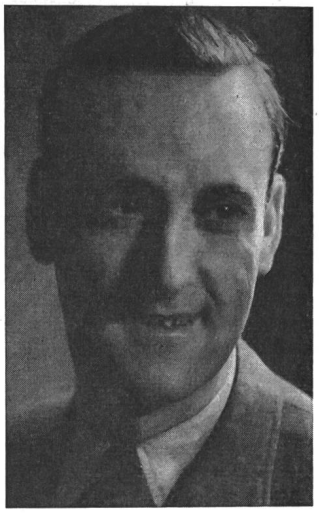
i des usines thermiques achats aux entreprises ferroviaires et industrielles, importation;

k exportation;

d—k consommation dans le pays.

en 1943 comme Directeur commercial de la Fabrique de câbles de Cortaillod, à la mort du regretté Maurice Jéquier.

Il accomplit sa tâche avec fermeté et avec doigté. Son esprit était particulièrement préoccupé par les conditions matérielles et morales faites à ceux qui travaillaient sous ses ordres. C'est peut-être dans ce domaine qu'il a donné le meilleur de lui-même, et nombreux sont les employés et



Emer DuPasquier
1906—1947

les ouvriers qui l'ont sincèrement apprécié parce qu'il a su s'intéresser utilement à eux avec toute son intelligence et tout son cœur.

C'est avec une profonde reconnaissance que l'Administration de la Fabrique de câbles de Cortaillod, la Direction et le personnel de l'entreprise ont rendu témoignage des services rendus à la Société par son dévoué Directeur commercial au cours d'une cérémonie émouvante à laquelle s'étaient associés les nombreux amis du défunt et la population des environs. *C. C.*

Viktor Nietsch †. Am 25. April 1945 starb in Linz a. D. *Viktor Nietsch,* dipl. Ingenieur, Direktor der Oesterreichischen Kraftwerke A.-G., Mitglied des SEV seit 1935.

Viktor Nietsch wurde am 13. Oktober 1888 in Wien geboren. Nach Beendigung seiner technischen Studien an der Hochschule in Graz (Oesterreich) betätigte er sich in den Jahren 1911 bis 1914 in der Projektierung und im elektrischen Prüffeld bei Brown Boveri in Baden (Schweiz). Nachdem er in den Jahren 1914 bis 1918 als Offizier am ersten Weltkrieg teilgenommen hatte, trat er 1919 bei der Oberösterreichischen Wasserkraft- und Elektrizitätsgesellschaft A.-G. (OWEAG) in Linz ein. Dort blieb er bis zum Jahre 1924, wobei er sich besonders beim Bau des Kraftwerkes Partenstein und bei der Errichtung der damit im Zusammenhang stehenden Uebertragungsanlagen und Unterwerke grosse Verdienste erwarb. Auch an der Erstellung der ersten 100-kV-Leitung in Oesterreich war er beteiligt. Im Jahre 1924 trat er in die Dienste der Stern & Hafferl A.-G., Gmunden, wo er umfassende Modernisierungen der Kraftwerke dieser Gesellschaft zu bewerkstelligen, sowie den Ausbau des Wasserkraftwerkes Ranna und des Dampfkraftwerkes Timelkam durchzuführen hatte. Als 1929 die Fusion zwischen der OWEAG und der Stern & Hafferl A.-G. erfolgte — dadurch entstand die Oesterreichische Kraftwerke A.-G. (OEKA) — wurde er im Jahre 1930 als technischer Direktor übernommen und 1939 zu deren Vorstandsmitglied ernannt.

In dieser Eigenschaft hatte sich Viktor Nietsch mit der Energiewirtschaft sämtlicher Flussläufe im Bereiche der OEKA, besonders aber mit dem Ausbau der Wasserkräfte an der Enns zu befassen. Bei den Ennskraftwerken standen zuerst Kanalprojekte zur Diskussion. Als es dann im Jahre 1941 zum Ausbau kam, wurden indessen Flusskraftstufen beschlossen. Heute sind zwei dieser Flusskraftwerke (Staning und Mühlrading) baulich so gut wie vollendet; Staning ist im vergangenen Jahr in Betrieb gekommen. Ein drittes Kraftwerk (Grossraming) ist baulich im Werden. Es war Direktor Nietsch leider nicht vergönnt, die Vollendung der Werke an der Enns, deren Bau seine letzten Lebensjahre ganz ausfüllten, zu erleben. Beim letzten Luftangriff auf Linz a. D. am 25. April 1945 wurde er tödlich verletzt.

Bei seiner dienstlichen Tätigkeit war sein Augenmerk insbesondere darauf gerichtet, eine Veredelung der elektrischen Energie auf dem Wege des Speicherbaues durchzuführen. Mit dieser Idee war er auch vor die Oeffentlichkeit getreten, als er im Jahre 1944 eine Berufung als Dozent an die Technische Hochschule erhielt, wo er in der Fakultät für Maschinenwesen über das Lehrgebiet Elektrizitätswirtschaft Vorlesungen hielt.

Viktor Nietsch fand in der Arbeit höchste Befriedigung, ohne nach einer Anerkennung von aussen zu streben, oder eine solche zu erwarten. Sein immer überaus reger Geist liess keine Stunde ungenützt verstreichen, die ihm Gelegenheit bot, sein an sich schon umfassendes Wissen noch zu erweitern. Zu diesem Zweck unternahm er auch manche Reise, wobei seine Interessen nicht nur sein Fachgebiet umfassten, sondern auch die schönen Künste, darunter besonders Musik und Architektur und von den Wissenschaften besonders die Naturwissenschaften. Im Winter zog er auf Skiern, im Sommer mit Pickel und Seil in die schönen Berge seiner Heimat, von deren hochragenden Gipfeln er so manche bezwang.

In frohen und in ernsten Stunden allen seinen Freunden ein wahrer Kamerad, stets bereit zu helfen mit Rat und Tat, wo es nötig war, wird er nicht so schnell vergessen werden. *A. P.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Prof. List 70 Jahre alt. Die tschechoslovakischen Elektrotechniker feiern in «Elektrotechnicky Obzor» (1947/11) den siebzigsten Geburtstag ihres bedeutendsten Mitgliedes Prof. V. List. List gehört zu den modernen Pionieren der Elektrotechnik. Unentwegt förderte er den Elektrotechnischen Tschechoslovakischen Verband und die Normungsgesellschaft, die im ganzen Ausland geschätzt werden. Demselben Ziel strebten auch seine Erziehungsmethoden auf der Hochschule in Brünn nach, der er seit 38 Jahren angehört. Seine Lehrtätigkeit ist umso fruchtbarer, als er selbst eine grosse Reihe von Projekten ausgeführt oder an ihnen massgebend mitgearbeitet hat, z. B. am Bau der ersten elektrischen Bahn in Böhmen, von Tabor nach Bechyne, im Jahre 1908; an der Planung der öffentlichen Elektrifizierung Mährens im Jahre 1910, an der Verstaatlichung der tschechoslovakischen Elektrizitätswirtschaft durch Gründung allgemein nützlicher Gesellschaften im Jahre 1919; am Projekt der Untergrundbahn in Prag, sowie in zahlreichen ausgebauten Anlagen, z. B. am Fernheizwerk in Brünn; usw. In der internationalen elektrotechnischen Welt ist er bekannt durch seine initiativen Vorschläge und seine jugendliche Vitalität.

Die tschechischen Elektrotechniker — und mit ihnen die vielen schweizerischen Freunde — hoffen, ihn noch lange in ihrer Mitte behalten zu können. *J. Pokorny.*

Industria Eléctrica F. Benito Delgado S. A., Madrid. *Francisco Benito Delgado,* Gründer und Leiter der Industria Eléctrica, Kollektivmitglied des SEV, die innerhalb ihrer Produktion auch Kondensatoren der Emil Haefely & Co. A.-G., Basel, herstellt, wurde wegen seiner Verdienste um die Entwicklung der spanischen Elektroindustrie vom spanischen Kultusministerium das «Band mit Plakette des Ordens von Alfons X. des Weisen» und der Titel «Ingeniero Industrial honoris causa» verliehen.

Elektra Birseck. Anstelle des verstorbenen Vizedirektors A. Renz wurde zum Leiter der kaufmännischen Abteilung O. Sommerer ernannt, der die Berechtigung zur Kollektivunterschrift erhielt. Ferner wurde dem Direktionsadjunkten *B. Rey*, Mitglied des SEV seit 1934, die Berechtigung zur Kollektivunterschrift verliehen.

—

EMB Elektromotorenbau A.-G., Birsfelden. Der bisherige Prokurist *W. Tobler*, Mitglied des SEV seit 1943, wurde zum Vizedirektor ernannt. Zu Prokuristen ernannt wurden E. Geiger, M. Schäublin und A. Stingelin.

—

Ergotherm A.-G., Biasca. *E. Herbst*, Mitglied des SEV seit 1947, bisher Direktor der Prometheus A.-G. in Liestal, hat auf 1. Juli 1947 als Direktor die Leitung der Ergotherm A.-G., Fabrik elektrothermischer Apparate in Biasca, übernommen.

Prometheus A.-G., Fabrik elektrischer Heiz- und Kochapparate, Liestal. *H. Veith-Meyer*, Mitglied des SEV seit 1946, bisher Prokurist, wurde zum Direktor ernannt.

—

Jura, Elektroapparate-Fabriken L. Henzirohs A.-G., Niederbuchsiten. B. Frey wurde zum Prokuristen ernannt.

Kleine Mitteilungen

Erhöhung der Elektrizitätspreise in Italien. Die Tagespresse meldet: Um den infolge der niedrigen Elektrizitätspreise gefährdeten Bau neuer Kraftwerke zu fördern, hat die Regierung die *Erhöhung der Elektrizitätspreise*, rückwirkend auf den 1. Juli, *um rund 150 Prozent* beschlossen. Mit den Preisen des Jahres 1942 verglichen, entsprechen die neuen Ansätze einer Erhöhung um 1300 Prozent. Für den Monat September sind schon jetzt mit der Knappheit der verfügbaren Elektrizität zusammenhängende Verbrauchseinschränkungen vorgesehen.

Communications des organes des Associations

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels des organes de l'ASE et de l'UCS

Nécrologie

A Spiez est décédé, le 18 mars 1947, à l'âge de 68 ans, Monsieur *W. E. Gschwind*, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1902 (membre libre), directeur des Usines Electrochimiques Bernoises S. A. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et aux Usines Electrochimiques Bernoises S. A.

—

Le 8 août 1947 est décédé à Zurich, à l'âge de 48 ans, Monsieur *L. Grod*, directeur de la Tungsram, Société Anonyme d'électricité. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et à la Tungsram S. A.

Comité de l'ASE

Le Comité de l'ASE a tenu sa 113e séance le 16 juillet 1947, à Zurich, sous la présidence de M. le professeur P. Joye, président.

Le rapport annuel et les comptes pour 1946, ainsi que le budget pour 1948 et le bilan au 31 décembre 1946, qui seront présentés à l'assemblée générale, ont été approuvés. Le président attirera l'attention de l'assemblée générale sur la nécessité de relever les cotisations des membres à partir du 1er janvier 1949; en 1948, les cotisations demeureront toutefois les mêmes qu'en 1947. Le Comité a également approuvé le rapport annuel du CES.

A son vif regret, le Comité a pris connaissance du fait que le président a décidé de donner sa démission pour fin 1947. L'assemblée générale aura donc à élire un nouveau président et un vice-président. Le Comité a également pris connaissance, à son vif regret, de la démission de M. H. Marty pour fin 1947, ce membre du Comité ayant décidé d'accepter un mandat au sein du Comité de l'UCS. Le 11e siège encore libre au Comité devant être pourvu, il y aura donc 3 nouveaux membres à élire au sein du Comité. Le Comité a décidé à l'unanimité de proposer à l'assemblée générale de nommer MM. A. Winiger (actuel vice-président) en qualité de président et P. Meystre, Lausanne, en qualité de vice-président. Il a discuté de la nomination des trois autres membres. Les propositions du Comité ont été publiées dans le Bull. ASE 1947, N° 16, p. 496.

Le Comité propose de confirmer dans leurs fonctions les contrôleurs des comptes et leurs suppléants.

Il a autorisé la publication du projet des symboles littéraux et signes, élaboré par le CT 25 et approuvé par le CES. Il demandera à l'assemblée générale de lui donner pleins pouvoirs pour mettre en vigueur les Règles pour symboles littéraux et signes, ainsi que les Règles et Recommandations pour la coordination de l'isolement dans les installations à haute tension, dès que l'on aura constaté, par la méthode habituelle, que les membres les approuvent.

L'assemblée générale sera avisée de l'achat d'une nouvelle propriété, comme cela a été indiqué dans le Bull. ASE 1947, N° 16, p. 475.

Le Comité a pris note de l'érection et de l'inauguration du monument à la mémoire de Huber-Stockar.

Il a également pris note de la publication des Règles pour tourbines hydrauliques, avec remerciements pour le travail fourni.

Il a approuvé un versement de fr. 2000.— du Fonds de la Commission d'études, comme contribution aux essais, devisés à fr. 40 000.—, qui seront entrepris par une nouvelle Commission du givre, à laquelle appartiennent des membres de l'Office fédéral aérien, de la Division aéronautique, du Département militaire fédéral, de l'Inspectorat fédéral des forêts, de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches, de l'Ecole Polytechnique fédérale, de l'ASE, de l'UCS et de l'industrie privée. Cette Commission est présidée par M. B. Jobin, vice-directeur de la Société suisse d'électricité et de traction, Bâle, président du CT 11 du CES.

Il a l'intention d'organiser une assemblée de discussion consacrée aux installations de commande à distance.

Il soumettra tout d'abord au Comité Suisse de l'Eclairage une question se rapportant au couplage et au développement des appareils auxiliaires pour tubes fluorescents, ainsi qu'aux installations de télécommande.

Il a nommé une commission, composée de MM. A. Winiger, A. Traber et W. Werdenberg, qui sera chargée d'étudier les questions ayant trait aux futures constructions de l'ASE et à l'utilisation rationnelle des propriétés qui ont été récemment achetées.

Il a pris connaissance du rapport du secrétaire au sujet de l'activité des commissions.

32 membres individuels, 3 membres étudiants et 9 membres collectifs ont été admis dans l'ASE. 4 membres individuels ne font plus partie de l'Association.

La Société Française des Electriciens a invité l'ASE de lui désigner, avant le 1er novembre 1947, des candidats à la Médaille Mascart.

Le Comité a décidé d'établir des Normes pour tôles de dynamos et a transmis cette affaire au CES.

Il a discuté de la coordination entre la CEI et la CEE.

Une demande de la Commission d'administration, visant à modifier les normes pour douilles de lampes, sera publiée dans le Bulletin de l'ASE.

Enfin, le Comité a décidé de ne pas inviter d'hôtes étrangers à l'assemblée générale de cette année.

Comité Technique 8 du CES

Tensions et courants normaux, isolateurs

Le CT 8 a tenu sa 33e séance le 15 juillet 1947, à Berne, sous la présidence de M. A. Roth, Aarau, président. M. H. Puppikofer, directeur des Ateliers de Construction Oerlikon, a été nommé nouveau président, M. A. Roth ayant donné sa démission, après avoir dirigé ce CT depuis sa constitution, en 1936. M. A. Roth a été chaleureusement remercié pour sa remarquable activité en qualité de président du CT 8, qui a mis au point plusieurs Règles et Recommandations de l'ASE.

A cette séance, quelques chapitres des Règles pour les isolateurs de traversée furent examinés à nouveau et mis au net. Un petit groupe a été chargé de leur rédaction définitive. En ce qui concerne le pouvoir radioperturbateur des isolateurs, M. W. Gerber présenta un bref rapport sur les mesures d'impédances effectuées par les PTT dans les installations à haute tension et sur la poursuite des recherches dans ce domaine.

Comité Technique 30 du CES

Très hautes tensions

Le CT 30 a été constitué le 15 juillet 1947, à Berne. Son président est M. H. Puppikofer, directeur des Ateliers de Construction Oerlikon, Zurich-Oerlikon, et son secrétaire, M. R. Gonzenbach, ingénieur à la S. A. Motor-Columbus pour entreprises électriques, Baden. Les autres membres de ce CT sont les mêmes que ceux du CT 8.

Le CT 30 a repris du CT 8 les problèmes concernant les tensions supérieures à 220 kV. A sa première séance, il s'est occupé de la réponse à adresser à une circulaire de la CEI, au sujet de la détermination des tensions supérieures à 200 kV en vigueur ou prévues dans différents pays. Le secrétaire du CES a été prié d'adresser une circulaire aux entreprises électriques, afin de savoir quelles sont les tensions maxima et minima qui existent réellement dans les exploitations.

Dissolution de la Commission de l'ASE et de l'UCS pour la création d'occasions de travail dans le domaine de l'électricité (Ako)

A sa séance du 9 juillet 1947, la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS a ordonné la dissolution de l'Ako, avec remerciements pour les grands services rendus.

Rapport de la Commission de corrosion

Bull. ASE 1947, nº 16, p. 471

Correction d'une faute d'impression

Dans le Bull. ASE 1947, nº 16, page 472, colonne de droite, s'est glissée une faute d'impression au rapport de la commission de corrosion, chapitre «Finances». A la 10e ligne il faut lire: fr. 500.— (au lieu de fr. 5000.—), comme il ressort du compte d'exploitation, page 473, sous «Traitements et assurances».

Règles pour les turbines hydrauliques

Les Règles de l'ASE pour les turbines hydrauliques ont paru en langues française et allemande, sous forme de la Publication Nº 178 (72 pages), qui peut être obtenue auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, au prix de fr. 6.— (fr. 4.— pour les membres).

Nouvelles notions scientifiques et méthodes de traitement des accidents par courant à haute tension

(**Important** tirage à part)

Un important rapport de la Commission des médecins de l'UCS relatif aux nouvelles notions scientifiques et méthodes de traitement des accidents par courant à haute tension a été publié dans le Bulletin de l'ASE 1947, Nº 16, p. 496...498.

Ce rapport doit être diffusé dans tous les milieux de l'électrotechnique et du corps médical. Il montre en effet comment il est possible de sauver de nombreux accidentés, qui décédaient jusqu'ici des suites d'un contact avec la haute tension. Des exemplaires de ce rapport devraient être distribués dans toutes les exploitations. On peut s'en procurer auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, au prix de 50 cts. l'exemplaire (rabais par quantité).

Rapport des contrôleurs des comptes de l'ASE à l'Assemblée générale de 1947

Traduction

Monsieur le Président et Messieurs,

Conformément au mandat que vous nous avez confié, nous avons procédé à la vérification des comptes et bilans, pour l'année 1946 de l'Association Suisse des Electriciens, de ses Institutions de contrôle, des Fonds d'études et Denzler, du Fonds de prévoyance du personnel de l'ASE et de l'UCS, ainsi que de l'Administration commune ASE/UCS. Nous avions reçu un rapport détaillé de la Société Fiduciaire Suisse du 30 juillet 1947. Tous les renseignements complémentaires que nous avons demandés nous ont été aimablement fournis par M. Kleiner, délégué de la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, et par M. Ruegg, chef comptable.

La Société Fiduciaire Suisse constate que les comptes et les bilans correspondent aux livres qui sont tenus en bon ordre. La société a fait un contrôle sur l'état des valeurs et leurs disponibilités. La revision des comptes et des bilans ainsi que l'examen des opérations comptables, n'ont donné lieu à aucune observation.

Nous avons comparé les comptes et bilans imprimés qui paraîtront dans le Bulletin de l'ASE avec ceux qui ont été examinés par la Société Fiduciaire Suisse et avons pu en constater la parfaite concordance. Nous nous sommes assurés, d'autre part, que l'état de la caisse correspondait avec le solde du livre de caisse.

Nous nous sommes également assurés que l'utilisation des soldes de l'année 1945 a été faite conformément aux décisions de l'assembée générale de Soleure.

Les vérificateurs ont été surpris de constater que les abonnés des Institutions de contrôle n'ont fait que partiellement usage de leur droit aux essais gratuits. Les essais effectués sur cette base se sont, par exemple, montés à fr. 48 777.— sur une somme totale disponible de fr. 71 692.—, de sorte que fr. 22 915.— sont restés inutilisés.

Nous avons l'honneur de vous proposer, Monsieur le Président et Messieurs, d'approuver les comptes et bilans de 1946 et de donner décharge au Comité, tout en remerciant les organes administratifs pour les bons services rendus.

Zurich, le 12 août 1947. Les reviseurs des comptes:

P. Payot *O. Locher*

Rapport et propositions des contrôleurs des comptes de l'UCS à l'Assemblée générale 1947

En exécution du mandat qui nous a été confié, nous avons procédé ce jour à la vérification des comptes de l'année 1946 de l'UCS, de la Section des achats et de l'administration commune.

Nous avons constaté la concordance parfaite entre les bilans et comptes de profits et pertes qui nous ont été présentés, d'une part, et les pièces comptables, d'autre part. Nous avons également constaté la présence de l'avoir en caisse et les titres, sur la base des certificats de dépôt.

La Société fiduciaire a procédé à un contrôle approfondi des différents comptes; son rapport nous a été soumis.

En conséquence, nous proposons d'approuver les comptes et bilans pour 1946, et d'en donner décharge au comité et à l'administration commune, en remerciant les organes administratifs pour le travail accompli.

Zurich, le 14 août 1947.

Les contrôleurs:
M. Vocat *A. Meyer*

Règles pour les symboles littéraux et signes

A la demande du Comité Electrotechnique Suisse (CES), le Comité de l'ASE a décidé de publier le projet ci-après de Règles pour les symboles littéraux et signes, établi par le Comité Technique 25 du CES, et d'inviter les membres à présenter leurs observations éventuelles dans un délai de quatre semaines. Le Comité de l'ASE demandera à l'assemblée générale d'Interlaken de lui donner pleins pouvoirs de mettre en vigueur ces Règles, après liquidation des observations éventuelles.

Buchstabensymbole und Zeichen

Entwurf

Symboles littéraux et signes

Projet

Inhalt

Seite

Vorwort . . . . . .
1. Allgemeine Regeln für Buchstabensymbole . .
2. Allgemeine Liste von Buchstabensymbolen . .
2—101... Länge, Fläche, Raum, Winkel . . .
2—201... Masse . . . . . .
2—301... Zeit . . . . . .
2—401... Kraft, Druck . . . . . .
2—501... Energie, Arbeit, Leistung . . . .
2—601... Wärme, Temperatur . . . . . .
2—701... Elektrizität, Magnetismus . . . .
3. Symbole für Indices . . . . . .
*4. Buchstabensymbole für Einheiten . . . . .
5. Buchstabensymbole für dezimale Vielfache und Teile von Einheiten . . . . . .
*6. Mathematische Zeichen . . . . . .
*7. Symbole für verschiedene Werte von Wechselspannungen und Wechselströmen . . . . .
8. Besondere Listen von Buchstabensymbolen . .
a) Elektromaschinenbau . . . . . .
*b) Fernmeldetechnik . . . . . .
c) Beleuchtung . . . . . .
*d) Akustik . . . . . .
*e) Hydraulik . . . . . .
*f) Thermodynamik . . . . . .
*9. Schlagwortverzeichnis . . . . . .
*10. Buchstabenverzeichnis . . . . . .

* **Bemerkung:** Die Abschnitte, deren Titel mit einem Stern (*) bezeichnet ist, sind in Bearbeitung; sie werden einer späteren Auflage beigefügt.

Table des matières

Page

Avant-propos . . . . . .
1. Règles générales concernant les symboles littéraux
2. Liste générale de symboles littéraux . . . .
2—101... Longueur, surface, volume, angle . .
2—201... Masse . . . . . .
2—301... Temps . . . . . .
2—401... Force, pression . . . . . .
2—501... Energie, travail, puissance . . . .
2—601... Chaleur, température . . . . .
2—701... Electricité, magnétisme . . . . .
3. Symboles d'indices . . . . . .
*4. Symboles littéraux d'unités . . . . . .
5. Symboles littéraux pour les multiples et sous-multiples décimaux d'unités . . . . . .
*6. Signes mathématiques . . . . . .
*7. Symboles des valeurs différentes de tensions des courants alternatifs . . . . . .
8. Listes spéciales de symboles littéraux . . .
a) Machines électriques . . . . . .
*b) Télécommunications . . . . . .
c) Eclairage . . . . . .
*d) Acoustique . . . . . .
*e) Hydraulique . . . . . .
*f) Thermodynamique . . . . . .
*9. Indice alphabétique . . . . . .
*10. Liste des lettres . . . . . .

* **Remarque:** Les chapitres dont le titre est muni d'un astérique (*) sont en préparation; ils figureront dans une édition ultérieure de cette publication.

Vorwort

1. Buchstabensymbole sind nötig

Niemand wird daran denken, die absolute Notwendigkeit zu bestreiten, in Formeln und mathematischen Ableitungen die verschiedenen Grössen durch Buchstaben oder Zeichen darzustellen, noch weniger wird dies jemand tun, wenn es sich um Masseinheiten handelt. Für diese bietet die abgekürzte Darstellung durch einen oder mehrere charakteristische, in jedem Lande verständliche Buchstaben («Symbole») — mit wenigen Ausnahmen — keine Schwierigkeiten, zumal die meisten verwendeten Einheiten in Wissenschaft und Technik sich vom metrischen System ableiten und in allen Sprachen den gleichen Namen oder wenigstens die gleiche Wurzel haben. Die Einheitensymbole haben deshalb meistens von vorneherein universelle Bedeutung. Immerhin müssen die benützten Typen genau bestimmt und konsequent verwendet werden.

Viel weniger einfach ist die Lage für die Grössen. Die natürliche Neigung treibt jeden Autor und jeden Praktiker dazu, die Grössen durch charakteristische Buchstaben darzustellen, die vom Namen der Grösse in seiner eigenen Sprache herstammen, meistens durch Initialen mit oder ohne Index. Unglücklicherweise war man sich nicht einmal innerhalb eines einzelnen Landes immer über die Symbolbuchstaben einig; es ergibt sich daraus eine wahre Anarchie in der technischen und wissenschaftlichen Literatur einer jeden Sprache. Diese Anarchie vergrössert sich noch, wenn man die Arbeiten und Veröffentlichungen aller Länder betrachtet, und zwar wegen der Unterschiede der Bezeichnungen in den verschiedenen Sprachen. Diese Sachlage ist sehr bedauerlich, denn sie bedingt eine vermehrte Bemühung des Lesers, vor allem in einer ihm fremden Sprache.

Die Formeln gehören zur Sprache des Physikers und des Ingenieurs. Aber sie sind nur dann leicht verständlich und demgemäss wirklich nützlich, wenn die gleiche Grösse und die gleiche Einheit immer und überall durch dieselben Buchstaben oder durch dieselbe Gruppe von Buchstaben dargestellt wird. Abgesehen von Ziffern und Zeichnungen bilden sie übrigens das einzige Ausdrucksmittel, das in jedem Land der Welt verstanden werden kann, unter der Voraussetzung allerdings, dass die Buchstaben, die sie enthalten, keinen Anlass zu Verwechslungen geben.

Es wäre somit ausserordentlich wünschenswert, dass die Interessenten aller Länder sich dahin einigen könnten, die gleichen Buchstaben, genauer die gleichen Typen zur Darstellung der gleichen Grössen zu verwenden. Nur dann würden die Buchstabensymbole wirkliche Symbole, einheitlich anerkannt und verwendet, wie es z. B. für die erwähnten Einheitensymbole und für die Symbole der chemischen Elemente der Fall ist.

Diejenigen, die ihre Zeit für die Vorbereitung vorliegender Veröffentlichung geopfert haben, wissen gut, dass die zahlreichen Anstrengungen zur Vereinheitlichung der Buchstabensymbole, die bis heute in allen Ländern unternommen wurden, allzuoft von den Fachleuten nicht ernst genommen wurden. Sie geben sich keinen Täuschungen hin und wissen, dass alle, die sich mit dieser Angelegenheit befassen, für Leute gehalten werden, die nichts besseres zu tun haben. Sie erheben in der Tat nicht den Anspruch, die Wissenschaft einen Schritt vorwärts machen zu lassen, noch Geld zu verdienen; sie haben sich vielmehr der undankbaren Arbeit unterzogen, einen Versuch zu machen, etwas Ordnung in ein Chaos zu bringen. Sie wissen sehr wohl, dass Wissenschaft und Technik trotz des Fehlens einheitlicher Buchstabensymbole ihre Fortschritte gemacht haben, und dass es daher auf den ersten Blick scheinen mag, dass dieser reinen Formfrage kaum Bedeutung zukomme.

Die Erfahrung lehrt dagegen, dass man überall seit zahlreichen Jahren eine Vereinheitlichung der Buchstabensymbole anstrebt. Man gibt sich immer mehr Rechenschaft darüber, dass klare Bezeichnungen und Definitionen, sowie unzweideutige Abkürzungen jeder Grösse und jeder Einheit Sprache und Text beträchtlich vereinfachen, besonders im Lehrfach und in der wissenschaftlichen Literatur. Man wird dadurch mehr Zeit und Energie auf wichtigere Arbeiten verwenden und Missverständnisse und langwierige Diskussionen vermeiden können.

Avant-propos

1. Les symboles littéraux sont nécessaires

Personne ne songe à contester l'absolue nécessité de représenter dans les formules et les développements mathématiques les diverses grandeurs par des lettres ou signes appropriés. La question ne se pose même pas en ce qui concerne les unités de mesure. Pour ces dernières, la représentation abrégée à l'aide d'une ou de plusieurs lettres caractéristiques, ou *symboles*, compréhensibles dans tous les pays, ne présente, à part quelques rares exceptions, aucune difficulté, du fait que la plupart des unités employées dans la science ou dans la technique sont dérivées du système métrique et ont même nom ou tout au moins même racine dans toutes les langues. Les symboles d'unités ont donc d'emblée une valeur universelle, à la condition toutefois que les caractères typographiques utilisés à cet effet soient nettement définis et toujours respectés.

La situation est beaucoup moins simple pour les grandeurs. La tendance la plus naturelle a poussé chaque auteur et chaque praticien à représenter les grandeurs par des lettres caractéristiques du nom de ces dernières dans sa propre langue, le plus souvent par l'initiale, affectée ou non d'un indice. Malheureusement, il n'y eut pas toujours concordance au sein d'un même pays dans l'emploi des lettres représentatives; il en résulte une véritable anarchie dans la littérature technique et scientifique propre à chaque langue. Cette anarchie s'avère encore plus complète si l'on considère les ouvrages et les publications parus dans tous les pays, et ceci en raison même des différences de nom dans les diverses langues. Cet état de choses est très regrettable, car il entraîne un surcroît d'efforts pour le lecteur, surtout dans une langue étrangère à la sienne.

Les formules font partie du langage du physicien et de l'ingénieur, mais elles ne sont facilement comprises, partant vraiment utiles, que si la même grandeur ou la même unité y sont toujours et partout désignées par la même lettre, ou le même groupe de lettres. A part les chiffres et les dessins, elles constituent d'ailleurs l'un des seuls moyens d'expression qui puisse être compris dans tous les pays du monde, à condition toutefois que les lettres qu'elles contiennent ne prêtent en aucun cas à confusion.

Il serait donc infiniment préférable que les intéressés de tous les pays arrivent à un accord entre eux en vue d'utiliser toujours la même lettre, ou plus exactement le même caractère typographique, pour représenter la même grandeur. Alors seulement ces lettres représentatives deviendront de véritables *symboles*, universellement reconnus et employés, comme c'est le cas, par exemple, pour les symboles d'unités cités plus haut et les symboles des éléments chimiques.

Ceux qui ont consacré du temps à la préparation de la présente publication, savent bien, toutefois, que les nombreux efforts entrepris jusqu'ici dans tous les pays en vue d'unifier les symboles littéraux n'ont, trop souvent, pas été pris au sérieux par les hommes du métier. Ils ne se font guère d'illusions et savent que les gens s'occupant de ce sujet passent pour n'avoir rien de mieux à faire. Ils n'ont évidemment ni la prétention de faire faire un progrès à la science, ni celle de gagner de l'argent; ils se sont proposé un travail beaucoup plus ingrat: un essai de mettre un peu d'ordre là où règne l'anarchie. Ils n'ignorent surtout pas que de remarquables progrès ont été réalisés dans la science, la technique et l'industrie malgré l'absence de symboles littéraux unifiés et que, de ce fait, cette question de pure forme peut sembler, à première vue, n'avoir guère d'importance.

L'expérience prouve par contre que partout on aspire depuis de nombreuses années à disposer de symboles littéraux unifiés. On se rend toujours mieux compte que des notions et des définitions claires, ainsi que des abréviations sans ambiguïté de chaque grandeur et de chaque unité simplifieront considérablement le langage et les textes, notamment dans l'enseignement et la littérature scientifiques. On pourra

2. Entwicklung der Buchstabensymbole

Die Commission Electrotechnique Internationale (CEI) setzte die Vereinheitlichung der Buchstabensymbole schon bei ihrer Gründung auf die Traktandenliste, und eine ihrer frühen Veröffentlichungen war das Fascicule 27, Symboles internationaux, première partie, notations, vom Januar 1914, beschlossen in der Plenarversammlung vom 5. September 1913 in Berlin. Diese ersten internationalen Buchstabensymbole entstanden unter dem starken Einfluss der schweizerischen Delegation, namentlich von Prof. Dr. W. Wyssling, der auch die Berliner Beschlüsse im Bulletin SEV 1914, Nr. 1, veröffentlichte, und der während seiner langen Lehrtätigkeit an der ETH immer wieder für die Benutzung dieses einfachen und leistungsfähigen Instrumentes der Technik warb. In den Dreissiger Jahren nahm die CEI die Arbeit neuerdings kräftig auf. Dem eingesetzten Subkomitee gehörte wieder ein schweizerischer Delegierter an. 1939 lagen Entwürfe für eine erweiterte Liste von Buchstabensymbolen vor; der Krieg 1939/45 unterbrach die Arbeit.

Gleich wie in andern Ländern konnte in der Schweiz der SEV die Arbeiten für Buchstabensymbole nicht ruhen lassen. Das Bedürfnis danach wurde von vielen Seiten mit grossem Nachdruck geäussert. Schon bei der Vorbereitung der Schweizerischen Landesausstellung 1939 war dafür zu sorgen, dass in der Abteilung Elektrizität einheitliche Bezeichnungen verwendet wurden. Das Sekretariat des SEV gab zu diesem Zweck eine recht umfassende Zusammenstellung von Buchstabensymbolen und Bezeichnungen heraus, die sich auch für die künftige Entwicklung dieses Gebietes als nützlich erwies. Seit etwa 1943 wurden die Arbeiten so viel als möglich gefördert. Heute liegt nun die erste neue Veröffentlichung vor, die die Veröffentlichung vom Jahr 1914 ersetzen soll.

Die Arbeiten wurden vom Fachkollegium 25, Buchstabensymbole, des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES), geleistet. Bei der Zusammensetzung des Fachkollegiums wurde Wert darauf gelegt, dass Schulen, Technik und Verwaltung, sowie die deutschsprachige und die französischsprachige Schweiz vertreten waren [1]).

3. Schwierigkeiten

Die Hauptschwierigkeit bei der Aufstellung von Buchstabensymbolen besteht darin, dass das lateinische Alphabet nur 25 Buchstaben hat, während es Hunderte von Grössen und Einheiten gibt, die ausserdem noch als Skalare, komplexe Grössen und Vektoren gekennzeichnet werden müssen, und die ferner zum Teil noch als spezifische Grössen oder, in der Wechselstromtechnik, als Momentanwerte und Effektivwerte auftreten können. Die Zahl der Alphabete muss aber auf die gebräuchlichen zwei, nämlich auf das lateinische und das griechische, beschränkt werden, wobei beim griechischen Alphabet die Buchstaben, die gleich aussehen wie lateinische Buchstaben, nicht benützt werden können.

Eine erste grosse Unterscheidung wird zwischen den *Symbolen für Grössen* und denen *für Einheiten* gemacht, dadurch, dass die Symbole der Grössen *kursiv*, diejenigen der Einheiten *senkrecht* geschrieben werden. Damit können alle Buchstaben sowohl als Grössensymbole, als auch als Einheitensymbole gebraucht werden; man sieht dem Druck

[1]) Zur Zeit der Aufstellung dieser Regeln war das Fachkollegium 25 folgendermassen zusammengesetzt:

1. **Vertreter der Schulen:**
   Prof. *M. Landolt*, Dir. d. Technikums Winterthur **(Präsident)**;
   Prof. *E. Dünner*, Eidgen. Technische Hochschule, Zürich;
   Prof. Dr. *E. Juillard*, Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne;
   Prof. *E. Le Coultre*, Technicum Genève;
   Prof. *F. J. Rutgers*, Technikum Burgdorf;
   Prof. Dr. *F. Tank*, Eidgenössische Technische Hochschule;
2. **Eidg. Amt für Mass und Gewicht:**
   Prof. Dr. *H. König*, Vizedirektor;
3. **Generaldirektion der PTT:**
   Dr. *H. Keller*, Chef der Abt. Versuche und Forschung;
4. **Vertreter der Industrie:**
   Oberingenieur *H. Abegg*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden;
   R. Cuénod, Ingénieur der Société Romande d'Electricité, Clarens;
   Dr. Ing. *M. Krondl*, Maschinenfabrik Oerlikon;
5. **Technische Prüfanstalten des SEV:**
   Oberingenieur *M. F. Denzler*, Starkstrominspektorat;
   W. Renggli, Adjunkt des Obering. der Materialprüfanstalt;
6. **Ex officio:**
   W. Bänninger, Ingenieur, Sekretär des CES und des SEV.

ainsi consacrer plus de temps et d'énergie aux travaux essentiels et éviter des malentendus et des discussions oiseuses.

2. Aperçu historique

Dès sa fondation, la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) a inscrit à son ordre du jour la question de l'unification des symboles littéraux. L'une de ses premières publications, en janvier 1914, fut précisément le Fascicule 27, Symboles internationaux, première partie, notations, conformément à la décision de l'assemblée plénière de Berlin, du 5 septembre 1913. Cette première liste de symboles littéraux était en partie l'œuvre de la délégation suisse, notamment du professeur W. Wyssling; ce dernier publia dans le Bulletin de l'ASE 1914, N° 1, les décisions prises à Berlin et, durant toute sa longue carrière de professeur à l'EPF, recommanda sans relâche l'emploi de ce précieux outil de la technique. Dès 1930, la CEI reprit activement ses travaux dans ce domaine. Un délégué suisse fit également partie du sous-comité institué à cet effet. En 1939, divers projets d'une liste plus étendue des symboles littéraux avaient été élaborés, mais de nouveau la guerre vint interrompre ce travail.

Comme cela se faisait déjà dans d'autres pays, l'Association Suisse des Electriciens (ASE) se devait de reprendre dans notre pays l'étude des symboles littéraux ainsi que de nombreux milieux lui en exprimèrent le désir. Lors des préparatifs pour l'Exposition Nationale Suisse de 1939, il apparut indispensable d'établir des désignations uniformes pour tout le Groupe de l'Electricité. A cet effet, le Secrétariat de l'ASE publia une liste très complète de symboles littéraux, qui a rendu par la suite de bons services. A partir de 1943, les travaux ont été poussés aussi activement que possible, de sorte qu'une nouvelle publication est prête à remplacer celle de 1914.

Ces travaux furent confiés au Comité Technique 25, Symboles littéraux, du Comité Electrotechnique Suisse (CES), composé de représentants de l'enseignement, de la technique et des administrations intéressées, tant de la Suisse romande que de la Suisse alémanique. [1])

3. Difficultés

La première difficulté à laquelle on se heurte en établissant une liste de symboles littéraux vient du fait que l'alphabet romain est limité à 25 lettres, alors qu'il existe des centaines de grandeurs et d'unités, dont certaines doivent, de plus, pouvoir se différencier en grandeurs scalaires, complexes ou vectorielles. On doit également tenir compte des grandeurs spécifiques et, dans la technique des courants alternatifs, des valeurs instantanées, efficaces et maximums. Le nombre des alphabets doit être limité aux deux alphabets usuels, à savoir le latin et le grec, certaines lettres de ce

[1]) Lors de l'établissement des présentes Règles, le Comité Technique 25 avait la composition suivante:

1. **Représentants de l'enseignement:**
   M. Landolt, professeur, directeur du Technicum de Winterthour, **(président)**;
   E. Dünner, professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale, Zurich;
   E. Juillard, professeur à l'Ecole Polytechnique de Université de Lausanne;
   E. Le Coultre, professeur au Technicum de Genève;
   F. J. Rutgers, professeur au Technicum de Berthoud;
   F. Tank, professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale, Zurich.
2. **Bureau fédéral des poids et mesures:**
   H. König, vice-directeur, professeur à l'Université de Berne.
3. **Direction générale des PTT:**
   H. Keller, chef de la Division des essais et recherches.
4. **Représentants de l'industrie:**
   H. Abegg, ingénieur en chef à la S. A. Brown, Boveri & Cie., Baden;
   R. Cuénod, ingénieur à la Société Romande d'Electricité, Clarens;
   M. Krondl, ingénieur aux Ateliers de Construction Oerlikon.
5. **Institutions de Contrôle de l'ASE:**
   M. F. Denzler, ingénieur en chef à l'Inspectorat des installations à courant fort;
   W. Renggli, adjoint à l'ingénieur en chef de la Station d'essai des matériaux.
6. **Ex officio:**
   W. Bänninger, ingénieur, secrétaire du CES et de l'ASE.

an (*kursiv* oder senkrecht), ob es sich um eine Grösse oder um eine Einheit handelt.

Ein zweites Prinzip ist, in der Wechselstromtechnik die Momentanwerte mit Kleinbuchstaben, die Effektivwerte mit Grossbuchstaben zu schreiben. Im übrigen folgt die Auswahl zwischen Gross- und Kleinbuchstaben im grossen und ganzen wohl einigen Regeln, die hier nicht wiedergegeben werden, weil ihnen keine wesentliche Bedeutung zukommt.

Schliesslich werden für die komplexen Grössen und die Vektoren ebenfalls die gleichen Buchstaben verwendet wie für die Skalare; ihr besonderer Charakter wird durch einen Punkt oder einen Pfeil über dem Buchstaben gekennzeichnet.

Die angegebenen Prinzipien lassen sich nicht immer rein durchführen, weil sich gewisse Buchstabensymbole, die seit langer Zeit anders gewählt worden waren, so eingebürgert haben, dass an eine Aenderung nicht zu denken war.

Ausser den allgemeinen, prinzipiellen Schwierigkeiten waren eine Reihe von Einzelfragen der Auswahl von Buchstabensymbolen zu behandeln. Die wichtigste darunter war die Wahl der Symbole für Leistung, Kraft, Fläche und Windungszahl, weil die vom (deutschen) Ausschuss für Einheiten und Formelgrössen im deutschen Sprachgebiet eingeführten Symbole N (Leistung), P (Kraft), F (Fläche) und w (Windungszahl) im Gegensatz stehen zu den Symbolen der CEI P (Leistung), F (Kraft), A (Fläche) und N (Windungszahl), die auf der ganzen übrigen Welt gebraucht werden. Schon in der ersten Veröffentlichung, im Bulletin SEV 1914, Nr. 1, hatte man sich in der Schweiz für die internationalen Symbole entschieden. Weil aber die deutschen Bücher bei uns stark verbreitet sind, wurde immer wieder die Frage aufgeworfen, ob es nicht zweckmässiger wäre, für die Leistung N statt P und für die Kraft P statt F zu setzen, womit auch die beiden anderen Symbole festgelegt wären. Nach langer Diskussion beschloss das Fachkollegium 25, sich an die internationalen Symbole, also diejenigen der CEI, zu halten, namentlich mit Rücksicht auf die Viersprachigkeit der Schweiz und die weit überragende Bedeutung derjenigen Teile der Welt, welche sich ebenfalls an die Symbole der CEI halten.

4. Quellen

Als Quellen wurden verwendet:

a) die Entwürfe der CEI: 25 (Secrétariat) 1, 2, 3 und 4, das Protokoll der Sitzung der CEI von Torquay vom 24. und 25. Juni 1938, RM 174, und viele andere Akten der CEI.

b) die Veröffentlichung des amerikanischen Nationalkomitees der CEI: International Electrotechnical Letter Symbols (1946), zu beziehen bei der American Standards Association, 70 East Forty-fifth Street New York 17, NY.

c) das Vocabulaire Electrotechnique International, herausgegeben von der Commission Electrotechnique Internationale, 19, Palace Street, Westminster, London SW 1 (z. Zt. vergriffen).

d) das internationale Wörterbuch der Lichttechnik, herausgegeben von der Commission Internationale de l'Eclairage, The National Physical Laboratory, Teddington, England.

e) die Arbeiten des (deutschen) Ausschusses für Einheiten und Formelgrössen (AEF) und die entsprechenden DIN-Normen; eine Reihe weiterer nationaler Veröffentlichungen, z. B. amerikanische, englische, französische und schwedische Normen.

Konsultiert wurden auch die Symbole der Union Internationale de Physique pure et appliquée.

Soweit Beschlüsse oder Entwürfe der CEI vorlagen, hielt man sich grundsätzlich daran. Wo keine Beschlüsse oder Entwürfe der CEI vorlagen, wurden die Symbole auf Grund der Erfahrung und der genannten Quellen ausgewählt und gruppiert.

Die Liste der Symbole für Beleuchtung ist identisch mit der Liste in den Schweizerischen allgemeinen Leitsätzen für elektrische Beleuchtung, die ihrerseits, soweit solche bestehen, den Beschlüssen der Commission Internationale de l'Eclairage entsprechen.

Es wäre zweckmässig gewesen — ursprünglich bestand auch die Absicht dazu —, bei jedem Symbol die Quelle anzugeben, damit der Benutzer sich Rechenschaft geben kann, wie stark das Symbol verankert ist und bei welchen

dernier ne pouvant toutefois pas être utilisées parce qu'elles ressemblent trop à celles de l'alphabet latin.

Une première distinction fondamentale est faite entre *grandeurs* et *unités*, en écrivant les symboles des grandeurs *en caractères italiques* et les symboles des unités en *caractères droits*. Cela permet d'utiliser toutes les lettres aussi bien comme symboles de grandeurs que comme symboles d'unités et de faire ressortir à première vue de quoi il s'agit.

Une deuxième distinction consiste à écrire, dans la technique des courants alternatifs, les *valeurs instantanées* en *minuscules* et les *valeurs efficaces* en *majuscules*. Le choix entre majuscules et minuscules suit d'ailleurs quelques règles qui seront précisées plus bas.

Enfin, pour les grandeurs complexes et vectorielles, on utilise les mêmes lettres que pour les grandeurs scalaires, en les distinguant par un point ou une flèche surmontant la lettre.

Ces principes ne peuvent toutefois pas toujours être strictement appliqués, car certains symboles littéraux différents sont utilisés depuis fort longtemps déjà et sont si bien entrés dans la pratique qu'il ne faut pas songer à les modifier.

Enfin, il a fallu considérer toute une série de cas particuliers, principalement en ce qui concerne les symboles de la puissance, de la force, de la surface et du nombre de spires. Pour ces derniers, le Comité allemand des unités et grandeurs (AEF) avait introduit dans les pays de langue allemande les symboles N (puissance), P (force), F (surface) et w (nombre de spires), alors que les symboles correspondants adoptés par la CEI sont P (puissance), F (force), A (surface) et N (nombre de spires), symboles appliqués dans tous les autres pays. En Suisse, on avait déjà opté pour les symboles internationaux de la CEI, dès la première publication parue dans le Bulletin de l'ASE 1914, N° 1. Toutefois, en raison de la grande diffusion des ouvrages allemands en Suisse alémanique, on a longtemps débattu la question de savoir s'il ne serait pas préférable d'adopter N pour la puissance au lieu de P, et P pour la force au lieu de F, les autres symboles étant choisis en conséquence. Après des discussions approfondies, le CT 25 a finalement décidé de s'en tenir aux symboles internationaux de la CEI.

4. Sources et documents

Les sources et documents ci-après ont été consultés:

a) Projets de la CEI: 25 (Secrétariat) 1, 2, 3 et 4, procès-verbaux de la Session de Torquay des 24 et 25 juin 1938, RM 174, ainsi que de nombreux autres documents de la CEI.

b) Publications du Comité national américain de la CEI: International Electrotechnical Letter Symbols (1946), publiés par l'American Standard Association, 70 East Forty-fifth Street, New York 17, N. Y.

c) Vocabulaire Electrotechnique International, publié par la CEI, 19 Palace Street, Westminster, London SW1 (actuellement épuisé).

d) Vocabulaire International de l'Eclairage, publié par la Commission Internationale de l'Eclairage, The National Physical Laboratory, Teddington, Angleterre.

e) Travaux du Comité allemand des unités et grandeurs (AEF) et normes DIN correspondantes.

En outre, de nombreuses publications américaines, anglaises, françaises et suédoises ont été consultées, de même que les symboles de l'Union Internationale de Physique pure et appliquée.

Pour autant qu'il existait des décisions ou des projets de la CEI, on s'en est tenu en principe à ceux-ci; dans les autres cas, les symboles ont été choisis et groupés d'après l'expérience et en tenant compte des sources consultées.

La liste des symboles de l'éclairage est identique à celle qui figure dans les «Recommandations pour l'éclairage électrique en Suisse», établie d'après les décisions de la Commission Internationale de l'Eclairage.

Il aurait été fort utile, comme on en avait tout d'abord l'intention, d'indiquer pour chaque symbole la source, afin que le lecteur puisse se rendre compte jusqu'à quel point le symbole en question est entré dans la pratique et pour

Symbolen möglicherweise spätere Aenderungen in Frage kommen können. Solche Hinweise mit Zuverlässigkeit zu machen, wäre enorm schwierig und zeitraubend gewesen, weshalb vorläufig darauf verzichtet wurde.

5. Weiterarbeit

Das FK 25 gedenkt, die vorliegende Liste nach und nach auszugestalten. Im Inhaltsverzeichnis sind diejenigen Kapitel, die folgen sollen, bereits angegeben. Der SEV, das CES und das FK 25 sind für alle Anregungen, die sich aus der Benutzung dieser Symbole ergeben, dankbar.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein — Comité Electrotechnique Suisse

Das Sekretariat

quels symboles on pourrait envisager des modifications ultérieures. On a dû toutefois y renoncer, car des indications précises auraient exigé un travail extrêmement compliqué et beaucoup trop long.

5. Continuation des travaux

Le CT 25 a l'intention de développer progressivement la liste qu'il présente ici. C'est ainsi que la table des matières mentionne déjà des chapitres à paraître. L'ASE, le CES et le CT 25 seront heureux de recevoir toutes suggestions ayant trait à ces symboles.

Association Suisse des Electriciens — Comité Electrotechnique Suisse

Le Secrétariat

1

Allgemeine Regeln für Buchstabensymbole

1. Haupt- und Nebensymbole

Die *Hauptsymbole* verwende man in erster Linie, die *Nebensymbole* nur dort, wo das Hauptsymbol im betrachteten Bereich schon für eine andere wichtige Grösse benötigt wird.

Beispiel: Wenn t (Temperatur) mit t (Zeit) kollidiert, wähle man für die Temperatur ϑ.

2. Beschränkung auf lateinisches und griechisches Alphabet

Mit Rücksicht darauf, dass die Buchstabensymbole international bekannt sein sollten und zwecks Vereinfachung, ist es von Vorteil, sich auf lateinische und griechische (siehe Anhang) Gross- und Kleinbuchstaben zu beschränken; man vermeide also Buchstaben aus anderen Alphabeten und besondere Druck- und Schreibweisen, z. B. Fettdruck, Frakturdruck, deutsche Schrift und Rundschrift.

3. Grössen kursiv, Einheiten romanisch

Symbole für physikalische Grössen, auch wenn sie als Masszahlen verwendet werden, setze man in gedruckten Texten in schräger *(kursiver)* Schrift, Symbole für Ziffern, Einheiten und Dimensionen, mathematische Funktionen und Operatoren und für chemische Elemente dagegen in senkrechter (romanischer) Schrift. Diese Regel gilt auch für Indices und Exponenten.

Beispiele: 1 kW = 1000 W; $P_{Cu} = R_{1c}\, I_{1n}^2$

P_{Cu} Kupferverlust eines Transformators
R_{1c} Kurzschlusswiderstand, auf die Primärseite bezogen
I_{1n} primärer Nennstrom.

4. Gross- und Kleinbuchstaben bei Grössen

Da die Buchstabensymbole ihre Entstehung dem Zufall verdanken und durch Gewohnheit eingeführt worden sind, und da ihre z. T. internationale Festlegung meist durch Kompromisse zustande gekommen ist, lässt sich für die Verwendung von Gross- und Kleinbuchstaben keine strenge Regel angeben. Immerhin dürfte es zweckmässig sein, sich für neue Festlegungen an folgende Empfehlungen zu halten:

a) Für die geometrischen Grössen, die Materialkonstanten, die spezifischen und dimensionslosen Grössen wähle man nach Möglichkeit kleine Buchstaben, für die übrigen Grössen Grossbuchstaben.

b) Folgende strenge Regel hat die CEI festgelegt: Bei rasch veränderlichen Spannungen und Strömen, z. B. bei periodisch veränderlichen Spannungen und Strömen, bedeuten die Buchstaben U und I die Effektivwerte; für die Momentanwerte schreibt man u und i.

Bemerkung: Für andere Grössen als Spannung und Strom hat sich diese Regel noch nicht eingeführt. Man schreibt z. B. $\frac{d\Phi}{dt}$, oder deutlicher $\frac{d\Phi_t}{dt}$ oder auch $\frac{d\Phi(t)}{dt}$.

Règles générales concernant les symboles littéraux

1. Symboles principaux et symboles de réserve

Les *symboles principaux* seront utilisés de préférence, les *symboles de réserve* ne le seront que dans les cas où le symbole principal est déjà employé, dans le domaine considéré, pour une autre grandeur importante.

Exemple: Lorsque t (température) risque d'être confondu avec t (temps), la température sera désignée par le symbole θ.

2. Limitation aux alphabets latin et grec

En raison de l'importance internationale des symboles littéraux et dans un but de simplification, il est préférable de se limiter aux majuscules et minuscules des alphabets latin et grec (pour ce dernier voir annexe); on évitera par conséquent l'emploi de lettres d'autres alphabets et de caractères spéciaux d'imprimerie ou d'écriture, tels que caractères gras, caractères allemands, écriture ronde, etc.

3. Grandeurs en caractères italiques, unités en caractères droits (romains)

Les symboles des grandeurs physiques, même s'ils représentent des mesures, doivent s'écrire, dans les textes imprimés, en caractères *italiques*, tandis que les symboles des unités et des dimensions, des nombres, des fonctions et des opérateurs mathématiques ainsi que ceux des éléments chimiques doivent s'écrire en caractères droits (romains). Cette règle s'applique aussi aux indices et aux exposants.

Exemples: 1 kW = 1000 W;

Pour un transformateur: $P_{Cu} = R_{1c}\, I_{1n}^2$

P_{Cu} Pertes dans le cuivre
R_{1c} Résistance de court-circuit, rapportée au primaire
I_{1n} Intensité nominale du courant primaire.

4. Emploi des majuscules et des minuscules pour les grandeurs

Il n'est guère possible d'indiquer une règle précise, quant à l'emploi des majuscules et des minuscules, car les symboles littéraux ont été introduits de façon plus ou moins arbitraire et leur consécration internationale résulte le plus souvent de compromis. Pour le choix de nouveaux symboles, il est toutefois recommandé de s'en tenir aux règles suivantes:

a) Employer, si possible, comme symboles des minuscules pour les grandeurs géométriques, les constantes des matériaux, les grandeurs spécifiques et les grandeurs sans dimension; pour les autres grandeurs, des majuscules.

b) La CEI a stipulé la règle impérative suivante: Pour les tensions et les courants qui varient rapidement (périodiquement par exemple), les lettres U et I désignent les valeurs efficaces, u et i des valeurs instantanées.

Remarque: Cette règle ne s'est pas encore introduite pour d'autres grandeurs que la tension et le courant. C'est ainsi que l'on écrit $\frac{d\Phi}{dt}$ ou plus explicitement $\frac{d\Phi_t}{dt}$ ou encore $\frac{d\Phi(t)}{dt}$.

5. Gross- und Kleinbuchstaben bei Einheiten

Für die bisher festgelegten Einheiten wurden als Symbole Gross- und Kleinbuchstaben verwendet, in der Elektrotechnik fast ausschliesslich Grossbuchstaben. Sind neue Einheiten zu bilden, so gebe man wenn möglich in Zukunft den Kleinbuchstaben den Vorzug, auch wenn es sich um elektrische Einheiten handelt. Um der Sachlichkeit zu dienen, sollten Namen und Symbole von neu zu bildenden Einheiten nicht von Personennamen abgeleitet werden, sondern eher von Fachausdrücken mit lateinischen und griechischen Wurzeln.

6. Kein Punkt hinter Symbolen

Hinter *Symbolen* setze man nie einen Punkt. Sofern es sich um *Abkürzungen* handelt, wende man die normale Interpunktion an.

Beispiel: Meter über Meer wird m ü. M. geschrieben («m» ist Symbol, «ü.» und «M.» sind Abkürzungen).

7. Keine Mehrzahlform der Symbole

Bei den Symbolen gibt es grundsätzlich keine Mehrzahlform. Beispiel: Für 10 «Ampères» schreibt man 10 A, nicht 10 As, was 10 A · s, also 10 Ampere-Sekunden oder 10 C bedeuten würde.

Für die französische Sprache beachte man noch die Anmerkung im französischen Text.

8. Darstellung der Einheit durch das Grössensymbol

Wünscht man die Einheit einer Grösse mit Hilfe eines Symbols der Grösse auszudrücken, so setze man diese in eckige Klammer.

Beispiele:

$[U]$ bedeutet die Einheit der Spannung, also z. B. im Giorgi-System 1 Volt.

$[U]_s$ bedeutet die Einheit der Spannung im elektrostatischen CGS-System.

$[U]_m$ bedeutet die Einheit der Spannung im elektromagnetischen CGS-System.

Bemerkung: Man verwendet die eckige Klammer ohne Index auch, um die Dimension einer Grösse auszudrücken.

9. Schreibweise von Produkten

Nebeneinander geschriebene Buchstabensymbole stellen ein Produkt dar (Beispiel: $a\,b$). Falls diese Schreibweise zu Verwechslungen Anlass geben kann, wird der Punkt auf halber Zeilenhöhe als Multiplikationszeichen gesetzt (Beispiel: Var · s, sprich Varsekunde). Bei in Worten geschriebenen Grössen und Einheiten verwende man das liegende Kreuz als Multiplikationszeichen (Beispiel: Grundlinie × Höhe). Bei ausgeschriebenen Einheiten in französischen Texten bildet normalerweise der Bindestrich das Multiplikationszeichen (Beispiel: ohm—centimètre). Gelegentlich werden auch Wortkombinationen ohne Bindestrich zugelassen (Beispiel: wattheure).

Bei Multiplikationen von reinen Zahlen wird der in halbe Höhe gesetzte Punkt als Multiplikationszeichen angewandt (Beispiel: 2 · 3), nach älterer Schreibweise auch das liegende Kreuz (Beispiel: 2 × 3).

Bemerkung: Im englischen und meistens auch im französischen Sprachgebiet wird das liegende Kreuz angewandt (Beispiel: 2 × 3).

10. Schreibweise von Quotienten

In der Regel wird der horizontale Bruchstrich (Beispiel: $\frac{F}{A}$) dem schrägen Bruchstrich (Beispiel: F/A) und dem Doppelpunkt (Beispiel: $F : A$) als Divisionszeichen vor-

5. Emploi des majuscules et des minuscules pour les unités

Pour les unités créées jusqu'ici, on a employé comme symboles aussi bien des majuscules que des minuscules, mais en électrotechnique presque exclusivement des majuscules. Si de nouvelles unités doivent être créées, on préférera si possible, des minuscules, même pour des unités électriques. Le nom et le symbole de nouvelles unités ne devraient plus, à l'avenir, être dérivés de noms propres, comme on l'a souvent fait jusqu'à présent, mais d'expressions techniques ayant des racines latines ou grecques.

6. Pas de point après les symboles

Un *symbole* ne doit jamais être suivi d'un point. Après une *abréviation*, par contre, le point est nécessaire.

Exemple: 10 s env. («s» est le symbole de seconde, tandis que «env.» est l'abréviation d'environ).

7. Pas de marque de pluriel des symboles

Les symboles ne prennent pas la marque du pluriel (Exemple: 10 A = 10 ampères s'écrit 10 A et non 10 As qui représentait 10 A · s, donc 10 ampères-secondes ou 10 C).

Remarque: En français, les noms d'unité écrits en toutes lettres sont des noms communs, et comme tels, ils s'écrivent avec une minuscule et prennent la marque du pluriel.

8. Représentation de l'unité par le symbole de la grandeur

Pour représenter l'unité d'une grandeur par le symbole de cette grandeur, ce dernier sera mis entre crochets.

Exemples:

$[U]$ désigne l'unité de tension, par exemple 1 volt dans le système Giorgi

$[U]_s$ désigne l'unité de tension dans le système électrostatique CGS.

$[U]_m$ désigne l'unité de tension dans le système électromagnétique CGS.

Remarque: Le crochet sans index sert aussi à exprimer la dimension d'une grandeur.

9. Produits

Un produit s'exprime en plaçant côte à côte sans signe intermédiaire les symboles des grandeurs ou des unités composantes (exemple: $a\,b$). Lorsqu'il y a ambiguïté on séparera les symboles par un point, placé à mi-hauteur. (Exemple: var · s ou var × s, symbole pour var-seconde.) Dans les textes en français, le signe de multiplication est un trait d'union lorsque les unités sont écrites en toutes lettres (exemple: volt-ampère), mais il est parfois admis de supprimer ce trait d'union (exemple: kilowattheure). Lorsque les grandeurs sont écrites en toutes lettres, le signe de multiplication est × (exemple: largeur × hauteur). Pour les multiplications purement numériques, le signe de multiplication est × (exemple: 2 × 3), ou lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté possible le point placé à mi-hauteur (exemple 2 · 3).

Remarques: Dans les textes dactylographiés, éviter l'emploi de la lettre χ comme signe de multiplication, même pour les produits numériques. Dans les pays de langue allemande, on préfère le point, placé à mi-hauteur (exemple: 2 · 3) comme signe de multiplication.

10. Quotients

Dans la règle, la barre horizontale $\left(\text{exemple: } \frac{F}{A}\right)$ est préférable à la barre oblique (exemple: F/A) ou au deux-points (exemple: $F : A$) comme signe de division. Toutefois, lorsqu'il s'agit de simples quotients de symboles d'unités, les deux-points ou la barre oblique sont admis (exemples: $c = 2{,}9978 \times 10^8$ m : s ou $c = 2{,}9978 \times 10^8$ m/s).

Exemples numériques: Ecrire $\frac{1}{25}$ ou 1 : 25 ou même $^1/_{25}$.

Ne pas écrire: $25^{\text{ème}}$ ni $^1/_{25}{}^{\text{ème}}$.

Dans les textes en français, si l'on écrit en toutes lettres une unité constituée par le quotient de deux unités, il est recommandé de séparer les deux noms d'unité par la prépo-

gezogen. Bei einfachen Quotienten von Einheitensymbolen ist der schräge Bruchstrich zweckmässig (Beispiel: $c = 2{,}9978 \cdot 10^8$ m/s).

11. Dezimalzeichen

Als Dezimalzeichen verwende man das Komma, nicht den Punkt.

Bemerkung: Im englischen Sprachgebiet ist der Punkt das Dezimalzeichen. Bei Geldwertangaben ist es kaufmännische Usanz, den Punkt für die Trennung der Franken- und Rappenbeträge zu verwenden.

Bei Dezimalzahlen soll das Symbol der Einheit nicht, wie es gelegentlich gemacht wird, zwischen den ganzen Teil und den Dezimalteil gesetzt werden, sondern rechts neben den Dezimalteil, auf die gleiche Linie. Bei Geldwertangaben kann, nach kaufmännischer Usanz, das Einheitssymbol vor die Zahl gesetzt werden.

12. Vielstellige Zahlen

Um grosse Zahlen leicht lesbar zu machen, trenne man die Tausender durch kleine Abstände, keinesfalls aber durch Punkte oder durch Kommazeichen.

Beispiel: 6 324 837 412 ist richtig; zu vermeiden sind 6,324,837,412 und 6.324.837.412. Wenn Fälschungsgefahr befürchtet wird, empfiehlt sich folgende Schreibweise: 6'324'837'412. Oder: 0,327 65 ist richtig; zu vermeiden ist 0,32765 und 0,327.65.

13. Vektoren

Wünscht man dem Vektorcharakter einer Grösse Ausdruck zu geben, so setze man über das Symbol einen Pfeil (Beispiel: $\vec{F}$).

14. Komplexe Grössen

Die komplexen Grössen der Elektrotechnik kennzeichne man durch einen Punkt über dem Symbol (Beispiel: $\dot{U}$).

15. Vorbemerkungen zu den Symbollisten

a) Dort, wo die deutsche und französische Schreibweise nicht gleich sind, wurde das Französische *kursiv* gedruckt, um es leichter vom Deutschen unterscheiden zu können.

b) Die erklärenden Gleichungen sind möglichst bekannte Anwendungsbeispiele für die Buchstabensymbole; ihr Zweck ist also nicht, die Grösse zu definieren, obschon da und dort Definitionsgleichungen als solche Beispiele benutzt wurden.

c) Bei jeder Grösse ist die Einheit im Giorgi-System fettgedruckt, an erster Stelle gesetzt und von den andern Einheiten durch Strichpunkt getrennt.

d) Zahlenangaben von Konstanten, die in den letzten Stellen für internationale und absolute Einheiten verschieden lauten würden, sind nur mit Rechenschiebergenauigkeit angegeben.

e) Die Symbollisten erheben selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Anhang

Griechisches Alphabet

$A\ \alpha$	Alpha	$I\ \iota$	Iota	$P\ \varrho$	Rho
$B\ \beta$	Beta	$K\ \kappa\ \varkappa$	Kappa	$\Sigma\ \sigma\ \varsigma$	Sigma
$\Gamma\ \gamma$	Gamma	$\Lambda\ \lambda$	Lambda	$T\ \tau$	Tau
$\Delta\ \delta$	Delta	$M\ \mu$	Mü	$Y\ \upsilon$	Uepsilon
$E\ \varepsilon$	Epsilon	$N\ \nu$	Nü	$\Phi\ \varphi$	Phi
$Z\ \zeta$	Zeta	$\Xi\ \xi$	Xi	$X\ \chi$	Chi
$H\ \eta$	Eta	$O\ o$	Omikron	$\Psi\ \psi$	Psi
$\Theta\ \vartheta\ \theta$	Theta	$\Pi\ \pi$	Pi	$\Omega\ \omega$	Omega

sition «à», (au, à la) et non par la préposition «par» qui prête à confusion avec l'expression d'un produit (exemple: 60 km/h s'écrit en toutes lettres: 60 kilomètres à l'heure).

11. Manière d'écrire les nombres décimaux

Le signe de séparation entre la partie entière et la partie décimale d'un nombre décimal doit être une virgule et non un point.

Remarque: Dans les pays anglo-saxons, le signe de séparation entre la partie entière et la partie décimale est un point. Suivant un usage commercial, on écrit généralement les nombres représentant des valeurs monétaires en séparant par un point les décimales des unités.

Dans le cas d'un nombre décimal, le symbole de l'unité ne doit pas, en règle générale, être intercalé entre la partie entière et la partie décimale du nombre, mais doit être porté immédiatement à droite de cette partie décimale, sur la même ligne. Pour les valeurs monétaires, il est toléré de placer le symbole de l'unité avant le nombre.

12. Manière d'écrire les grands nombres

Pour faciliter la lecture, les grands nombres peuvent être partagés en tranches de trois chiffres comptées de part et d'autre de la virgule, séparées par de légers espaces blancs, mais jamais par des points ni des virgules.

Exemple: 6 324 837 412 est correct, tandis qu'il ne faut pas écrire 6,324,837,412 ou 6.324.837.412. Pour éviter des confusions, on peut toutefois utiliser le mode d'écriture suivant: 6'324'837'412. Ou: 0,327 65 est correct, tandis qu'il ne faut pas écrire 0,32765 ou 0,327.65.

13. Vecteurs

Pour exprimer le caractère vectoriel d'une grandeur, il suffit de placer une flèche au-dessus du symbole (exemple: $\vec{F}$)

14. Grandeurs complexes

Les grandeurs complexes utilisées en électrotechnique sont représentées par le symbole normal de la grandeur, surmonté d'un point (exemple: $\dot{U}$).

15. Remarques à propos des listes de symboles

a) Le texte français a été imprimé en *italique* pour qu'on le distingue plus facilement du texte allemand, imprimé en caractères droits. Les noms d'unités et leurs symboles n'ont été écrits qu'une fois lorsqu'ils sont identiques dans les deux langues.

b) Les équations explicatives ne sont que des exemples d'application bien connus des symboles littéraux; elles ne sont pas indiquées dans le but de définir la grandeur, bien que dans quelques cas il s'agisse d'équations de définition.

c) Pour chaque grandeur, l'unité dans le système Giorgi est placée en premier rang, imprimée en caractères gras, et séparée des autres unités par un point-virgule.

d) Les valeurs numériques des constantes, dont les derniers chiffres pourraient varier selon qu'il s'agit d'unités internationales ou d'unités absolues, ne sont indiquées qu'avec la précision donnée par la règle à calcul.

e) Les listes de symboles n'ont aucunement la prétention d'être complètes.

Annexe

Alphabet grec

$A\ \alpha$	alfa	$I\ \iota$	iota	$P\ \varrho$	rô
$B\ \beta$	bêta	$K\ \kappa\ \varkappa$	kappa	$\Sigma\ \sigma\ \varsigma$	sigma
$\Gamma\ \gamma$	gamma	$\Lambda\ \lambda$	lambda	$T\ \tau$	tau
$\Delta\ \delta$	delta	$M\ \mu$	mu	$Y\ \upsilon$	upsilonn
$E\ \varepsilon$	épsilonn	$N\ \nu$	nu	$\Phi\ \varphi$	phi
$Z\ \zeta$	dzéta	$\Xi\ \xi$	ksi	$X\ \chi$	khi
$H\ \eta$	êta	$O\ o$	omicronn	$\Psi\ \psi$	psi
$\Theta\ \vartheta\ \theta$	thêta	$\Pi\ \pi$	pi	$\Omega\ \omega$	ômega

2

Allgemeine Liste von Buchstabensymbolen
Liste générale de symboles littéraux

Länge, Fläche, Raum, Winkel — *Longueur, surface, volume, angle*

Nr.	Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol	Erklärende Gleichung	Beispiele von Einheiten	Bemerkungen
101	Länge *longueur*	l			m; km, cm, mm, µm	m/m ist falsch. µm ist besser als µ (Mikron). d_e Aussendurchmesser d_i Innendurchmesser d_{is} Durchmesser des isolierten Drahtes m/m *est faux.* µm *est préférable à* µ *(micron)* d_e *diamètre extérieur* d_i *diamètre intérieur* d_{is} *diamètre du fil isolé*
102	Höhe, Tiefe *hauteur, profondeur*	h				
103	Breite *largeur*	b				
104	Durchmesser *diamètre*	d				
105	Radius *rayon*	r				
106	Weglänge, Bogen *chemin parcouru, arc*	s				
107	Wellenlänge *longueur d'onde*	λ			m; km, mm, µm, nm, pm	Ångström: 1 Å = 10^{-10} m = 0,1 nm (Nanometer — *nanomètre*) = 10^{-4} µm (= 10^{-4} µ)
108	relative Dehnung *allongement relatif*	ε		$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$	1; %	
109	Fläche *surface, aire*	A	S	$A = l\,b$	m²; km², ha, a, cm², mm²	In Deutschland (AEF): F *En Allemagne (AEF): F* Are: 1 a = 10^2 m² Hektare — *hectare:* 1 ha = 10^2 a
110	Flächenträgheitsmoment *moment d'inertie géométrique*	J		$J_y = \int_A x^2\,dA$	m⁴; cm⁴	1 m⁴ = 10^8 cm⁴
111	Widerstandsmoment *moment résistant*	W		$W = \frac{J_y}{e}$	m³; cm³	e Abstand der äussersten Faser von der neutralen Zone e *distance de la fibre extrême de l'axe centrale*
112	Volumen *volume*	V		$V = l\,b\,h$	m³; dm³, cm³, mm³ l, dl, ml	Liter — *litre:* 1 l = 10^{-3} m³ = 1 dm³ 1 dl = 10^{-1} l Wenn zwischen 1 («Eins») und l («Liter») Verwechslungsgefahr besteht, soll «Liter» oder «Lit.» geschrieben werden. *S'il y a confusion possible entre 1 (un) et l (litre) on écrira «litre» ou «lit.»*
113	ebener Winkel *angle plan*	α, β, γ φ		$\alpha = \frac{s}{r}$	rad; °, ′, ″ Neugrad (g) *grade* (gr)	1 voller Winkel = 2π = 2π rad = 360° = 400 g 1 *circonférence* = 2π = 2π rad = 360° = 400 gr 1 rad = 1 = 57°17′45″ = 63,6620 g (*en français:* 63,6620 gr) Grad — *degré:* $1^\circ = \frac{2\pi}{360}$ rad Minute: $1' = \frac{1^\circ}{60}$ Sekunde — *seconde:* $1'' = \frac{1'}{60}$ Neugrad: 1 g = / *grade:* 1 gr = $\frac{2\pi}{400}$ rad

N°	Nom de la grandeur	Symbole princip.	Symbole de réserve	Equation explicative	Exemples d'unités	Remarques
114	Raumwinkel *angle solide*	ω	Ω	$\omega = \frac{A}{r^2}$	[ω]	[ω] ist Symbol der Raumwinkeleinheit. Als solches wird in einigen Ländern str gebraucht (von Steradiant, Abkürz. von Stereoradiant) *[ω] est le symbole de l'unité d'angle solide. Quelques pays emploient* str *(stéradian, abréviation de «stéréo-radian»).*

Masse — *Masse*

201	Masse *masse*	m			kg; t, g	kg Massenkilogramm kg *kilogramme-masse* g Massengramm g *gramme-masse*
202	Dichte, spezif. Masse *masse spécifique*	ϱ		$\varrho = \frac{m}{V}$	kg/m³; t/m³, kg/dm³, g/cm³	1 t/m³ = 1 kg/dm³ = 1 g/cm³ = 10³ kg/m³
203	Atomgewicht *masse atomique (poids atomique)*	A			—; g	Das Atomgewicht und das Molekulargewicht werden oft als reine Zahlen verstanden. *On admet souvent que la masse atomique et la masse moléculaire n'ont pas de dimension.*
204	Molekulargewicht, Mol *masse moléculaire (poids moléculaire), mol*	M	*mol*		—; g	
205	Kilomol *molécule-kilogramme*	kM	*kmol*		kg; —	
206	Avogadrosche (Loschmidtsche) Zahl *nombre d'Avogadro (de Loschmidt)*	N		$N = 6{,}026 \cdot 10^{23}$		für das Mol *pour la molécule-gramme*
				$N = 6{,}026 \cdot 10^{26}$		für das Kilomol *pour la molécule-kilogr.*
207	Trägheitsmoment *moment d'inertie*	J		$J_y = \int_m x^2 dm$	kgm²; gcm²	1 kgm² = 10⁷ gcm²

Zeit — *Temps*

301	Zeit *temps*	t			s; a, d, h, m, ms, µs	Nebensymbol für Minute: min, wenn m (Minute) mit m (Meter) verwechselt werden kann. Uhrzeit: 21 h 12 m 46 s *Symbole de réserve pour minute:* min, *s'il y a ambiguïté entre* m *(minute) et* m *(mètre).* *Indication de l'heure:* 21 h 12 m 46 s 1 h = 3600 s 1 d (dies = Tag — *jour*) = 86 400 s 1 a ≈ 365,25 d ≈ 8760 h
302	Periodendauer *durée d'une période, période*	T			s	
303	Phasenwinkel *angle de phase*	φ			rad; °	Vgl. Nr. 113 *Voir n° 113*
304	Zeitkonstante *constante de temps*	τ	T		s; h, m	

Nr.	Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol	Erklärende Gleichung	Beispiele von Einheiten	Bemerkungen
305	Geschwindigkeit *vitesse*	v		$v = \frac{ds}{dt}$	m/s; km/h, cm/s	1 km/h $= \frac{1}{3{,}6}$ m/s Stundenkilometer (Stdkm) ist falsch. *Kilomètre-heure* (km-h) *est faux.*
306	Lichtgeschwindigkeit *vitesse de la lumière*	c		$c =$ $2{,}9978 \cdot 10^8$ m/s		
307	Schallgeschwindigkeit in Luft *vitesse du son dans l'air célérité*	c		$c = 331{,}8$ m/s (bei / *à* $t = 0°$ C)		Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwelle, Gruppengeschwindigkeit. *Vitesse de propagation de l'onde acoustique, vitesse de groupe.*
308	Beschleunigung *accélération*	a		$a = \frac{dv}{dt}$	m/s²; cm/s²	
309	Fallbeschleunigung *accélération de la pesanteur*	g		$g = \frac{v}{t}$	m/s²; cm/s²	Normalwert: *valeur normale:* $g_n = 9{,}80665$ m/s²
310	Winkelgeschwindigkeit *vitesse angulaire*	ω		$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	rad/s	1 rad/s = 1/s
311	Drehzahl (Zahl der Umdrehungen durch Zeit) *fréquence de rotation (quotient du nombre de tours par le temps)* *Cette grandeur est souvent désignée par: «Vitesse de rotation»*	n		$\omega = 2\pi n$	1/s; U./m (*en français:* t./m)	U. ist Abkürzung für «Umdrehungen», deshalb Punkt: 600 U./m Andere richtige Schreibweise: $n = 600$/m t. *est l'abréviation du mot «tours», d'où le point d'abréviation après cette lettre:* $n = 600$ t./m *Autre notation correcte:* $n = 600$/m
312	Schlupf *glissement*	s	σ		1; %	
313	Frequenz (Zahl der Perioden durch Zeit) *fréquence (quotient du nombre de périodes par le temps)*	f	ν	$f = \frac{1}{T}$	Hz; MHz, kHz Per./s *pér./s* P./s *p./s* c./s *c./s*	1 Hz = 1 1/s Es ist Sache der CEI, die definitive Bezeichnung festzulegen. *Il appartiendra à la CEI de choisir la désignation définitive.*
	P/s und p/s sind unkorrekt; man schreibe P./s oder p./s, denn es handelt sich um Abkürzungen. Falsch ist, von «50 Perioden», «50 Cycles» oder gar von «50 Frequenzen» zu sprechen. 50 ~ heisst 50 Phasen, nicht 50 Hz.				*P/s et p/s ne sont pas corrects; il faut écrire P./s ou p./s, car il s'agit d'abréviations.* *Eviter les expressions «50 périodes», «50 cycles», voire même «50 fréquences».* *Eviter le symbole ~, car 50 ~ signifie 50 phases, non pas 50 Hz.*	
314	Kreisfrequenz *pulsation*	ω		$\omega = 2\pi f$	1/s	ω_0 Resonanz-Kreisfrequenz *pulsation de résonance*
315	Winkelbeschleunigung *accélération angulaire*	β		$\beta = \frac{d\omega}{dt}$	rad./s²	1 rad/s² = 1/s²

Kraft, Druck — *Force, pression*

N°	Nom de la grandeur	Symbole princip.	Symbole de réserve	Equation explicative	Exemples d'unités [1]	Remarques
401	Kraft *force*	F		$F = m\,a$	N; t*, kg*, g*, dyn (*en français:* dyne)	In Deutschland (AEF): P *En Allemagne (AEF): P* Newton: $1\,N = 10^5$ dyn dynes = 0,102 kg*
402	Gewicht *poids*	G		$G = m\,g$		
403	spezifisches Gewicht *poids spécifique*	γ		$\gamma = \frac{G}{V}$	N/m³; t*/m³, kg*/dm³ g*/cm³	
404	Druck (Kraft durch Fläche) *pression* *(quotient de la force par la surface)*	p		$p = \frac{F}{A}$	N/m²; kg*/mm², kg*/cm², dyn/cm² mm Hg, Torr, b, μb (*en français:* dyne/cm², barye)	kg*/cm² und kg*/mm² werden in der Technik meistens angewendet. at (Atmosphäre) ist zu vermeiden. ata und atü sind ebenfalls zu vermeiden. kg*/cm² *et* kg*/mm² *sont les deux unités les plus employées dans la technique.* at *(atmosphère) doit être évité.* ata *et* atü *ne sont pas employés en français.*
	[2] Torr (mm Hg, Millimeter Quecksilbersäule bei 0° C und 9,80665 m/s²), gebräuchlich in der Vakuumtechnik. — *Torr (mm Hg, mm de colonne de mercure, pour t = 0° C et g = 9,80665 m/s²) est employé dans la technique du vide.* Torr: 1 Torr = 1 mm Hg = 1333,22 dyn/cm² = 133,322 N/m² 760 Torr = 760 mm Hg = 1,01325 b = 101325 N/m² Bar: 1 b = 10^6 dyn/cm² barye: 1 barye = 1 dyn/cm² = 1 μb = 10^{-1} N/m²					
405	Barometerstand *hauteur barométrique*	b			—; Torr, mm Hg	1 Torr = 1 mm Hg
406	Zug- od. Druckspannung *tension (ou contrainte) de traction ou de compression*	σ		$\sigma = \frac{F}{A}$	N/m²; kg*/mm², kg*/cm²	Kraftrichtung senkrecht zum Querschnitt. *Direction de la force perpendiculaire à la section.*
407	Schub- oder Torsionsspannung *tension (ou contrainte) de cisaillement ou de torsion*	τ		$\tau = \frac{F}{A}$	N/m²; kg*/mm², kg*/cm²	Kraftrichtung parallel zum Querschnitt. *Direction de la force parallèle à la section.*
408	Elastizitätsmodul *module d'élasticité (module d'Young)*	E		$\sigma = \frac{\Delta l}{l} E$	N/m²; kg*/cm²	
409	Dehnungskoeffizient *coefficient d'allongement*	α		$\alpha = \frac{1}{E}$	m²/N; cm²/kg*	
410	Schubmodul *module de torsion (ou de cisaillement)*	G		$\tau = \frac{\lambda}{l} G$	N/m²; kg*/cm²	λ Verschiebung *déplacement* $\perp l$
411	Drehmoment *moment (d'un couple)*	M	T	$M = F\,r$	Nm; t*m, kg*m, dyn · cm [2]	
412	Reibungskoeffizient *coefficient de frottement*	μ			1	

[1] Die Krafteinheiten werden durch ein Sternchen (*) von den Masseeinheiten unterschieden. Ist kein Missverständnis möglich, was in der Praxis meistens der Fall ist, so wird das Sternchen weggelassen.
Les unités de force sont différenciées de celles de masse par un astérisque (*). S'il n'y a pas d'ambiguïté possible, ce qui est généralement le cas dans la pratique, on supprime ce signe.

[2] *En français, remplacer* «dyn» *par* «dyne».

Energie, Arbeit, Leistung — *Energie, travail, puissance*

Nr.	Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol	Erklärende Gleichung	Beispiele von Einheiten	Bemerkungen
501	Energie, Arbeit *énergie, travail*	W	U, A	$W = m\frac{v^2}{2}$ $A = F\,s$ $A = \int F\,\mathrm{d}s$	J; TWh, GWh, MWh, kWh, Wh, erg, kg*m	Wenn zwischen «Energie» und «Arbeit» unterschieden werden soll, so wird empfohlen: U Energie A Arbeit *Si l'on veut faire une distinction entre «énergie» et «travail», employer les symboles suivants:* *U énergie* *A travail*
				Terawattstunde — *térawattheure:* 1 TWh = 10^{12} Wh = 10^9 kWh Gigawattstunde — *gigawattheure:* 1 GWh = 10^9 Wh = 10^6 kWh		1 J (Joule) = 1 Ws = 10^7 erg 1 Wh = 3600 Ws = 3600 J = $3{,}6 \cdot 10^{10}$ erg 1 kWh = 0,86 Mcal = 860 kcal 1 kg*m = 9,81 J
502	Leistung (Arbeit durch Zeit) *puissance (quotient du travail par le temps)*	P		$P = F\,v$ $P = \frac{\mathrm{d}W}{\mathrm{d}t}$	W; MW, kW, mW, µW kg*m/s	Vgl. Nr. 745 *Voir n° 745* P_v (in der Fernmeldetechnik P_d) Verlustleistung *P_v (dans la technique des télécommunications P_d) pertes*
						In Deutschland (AEF): N Für die «mechanische Leistung» wird gelegentlich N gebraucht; Leistung ist jedoch immer die selbe Grösse, gleichgültig, ob sie in mechanischer, elektrischer oder in anderer Form auftritt. *En Allemagne (AEF): N* *On utilise parfois le symbole N pour la «puissance mécanique»; or la puissance est la même grandeur, qu'elle se manifeste sous forme électrique, mécanique ou autre.* Die Auffassung, die Pferdestärke sei die Einheit der mechanischen, das Kilowatt die der elektrischen Leistung, ist falsch. Das Watt und seine dezimalen Vielfachen und Teile sind vielmehr allgemeine Leistungseinheiten. Deshalb soll auch die mechanische Leistung in Kilowatt angegeben werden. *Il est faux de croire que le cheval-vapeur soit l'unité réservée à la puissance mécanique et le kilowatt à la puissance électrique. Le watt, ses multiples et sous-multiples sont au contraire des unités de la puissance dans son sens général. C'est la raison pour laquelle la puissance mécanique doit, elle aussi, être exprimée en kilowatts.* Pferdestärke (PS) — *cheval-vapeur* (ch): 1 PS = 1 ch = 75 kg*m/s = 0,986 HP = 0,736 kW *Le symbole de cheval-vapeur est* ch, *non* CV *(ni* HP, *qui a une valeur différente).* Horse-power: 1 HP = 550 ft.lbs./s = 1,014 PS = 1,014 ch = 0,746 kW
503	Wirkungsgrad *rendement*	η		$\eta = \frac{P_2}{P_1}$	1; %	P_1 aufgenommene Leistung *puissance absorbée* P_2 abgegebene Leistung *puissance rendue*
504	Plancksches Wirkungsquantum *constante de Planck*	h		$h = 6{,}61 \cdot 10^{-34}$ Js		
505	Boltzmannsche Konstante *constante de Boltzmann*	k		$k = 1{,}380 \cdot 10^{-23}$ J/Grad [3]		

[3]) *En français, remplacer* «Grad» *par* «*degré*».

Wärme, Temperatur [4]) — *Chaleur, température* [4])

N°	Nom de la grandeur	Symbole princip.	Symbole de réserve	Equation explicative	Exemples d'unités	Remarques
601	gewöhnliche Temperatur *température*	t	*) ϑ, θ		^{0}C (Grad Celsius) *(en français: degré centésimal)*	Zählt man vom Schmelzpunkt des Eises aus, so fügt man gebräuchlicherweise C bei. ^{0}C (Celsius) und ^{0}K (Kelvin) sind dieselbe Einheit; C und K sind nur ein Hinweis auf den Nullpunkt [4]). *Si le zéro de l'échelle est la température de la glace fondante, on ajoute en général la lettre* C. *Les lettres* C *et* K *désignent le zéro de l'échelle employée. Dans les deux cas le degré* (^{0}) *est la même unité* [4]).
602	absolute Temperatur *température absolue*	T	Θ	$T = 273^0 + t$	^{0}K (Grad Kelvin) *(en français: degré Kelvin)*	
603	Erwärmung *écart de température, échauffement*	Δt	*) $\Delta\vartheta$, $\Delta\theta$	$\Delta t = t_2 - t_1$	3) ^{0} (Grad)	
604	Längenausdehnungskoeffizient *coefficient de dilatation linéaire*	α		$l = l_0(1 + \alpha t)$	3) 1/Grad	l_0 Länge bei 0^0 C *longueur à* 0^0 C
605	Raumausdehnungskoeffizient *coefficient de dilatation cubique*	γ		$V = V_0(1 + \gamma t)$	3) 1/Grad	V_0 Volumen bei 0^0 C *volume à* 0^0 C $\gamma \approx 3\alpha$ Für die idealen Gase: *pour les gaz parfaits:* $\gamma \approx \frac{1}{273} \frac{1}{\text{Grad}}$ 3)
606	Wärmemenge *quantité de chaleur*	Q			J; Tcal, Gcal, Mcal, kcal, cal	Terakalorie — *téracalorie:* 1 Tcal = 10^{12}cal = 10^9kcal Gigakalorie — *gigacalorie:* 1 Gcal = 10^9cal = 10^6kcal Megakalorie – *mégacalorie:* 1 Mcal = 10^6cal = 10^3kcal Kilokalorie — *kilocalorie:* 1 kcal = 10^3cal Aequivalente — *équivalents:* 1 cal = 4.185J = 4,185Ws 1 kcal = 427 kg*m 1 Mcal = 1,16 kWh 1 kWh = 860 kcal

WE («Wärmeeinheit») wird noch oft gebraucht, ist aber zu vermeiden, da nicht klar definiert. «Kilogrammkalorie» ist falsch; k bedeutet «Kilo» (1000), nicht «Kilogramm». «Kleine Kalorie» und «Grosse Kalorie» ist ebenfalls zu vermeiden. Englische Einheit: BTU (British Thermal Unit):

1 BTU = 1 lb (water) · 1^0 F = 0,252 kcal

La désignation de l'unité de chaleur par WE *(«Wärmeeinheit»), souvent employée dans les textes allemands, doit être écartée, parce qu'elle n'est pas clairement définie. L'expression «calorie-kilogramme» est fausse et doit être évitée; il faut dire «kilocalorie» (c.a.d. mille calories). Eviter également «petite calorie» et «grande calorie». Unité anglaise:* BTU (British Thermal Unit): 1 BTU=1 lb (water) · 1^0 F=0,252 kcal

[3]) *En français, remplacer* «Grad» *par «degré».*

[4]) Im angelsächsischen Sprachgebiet ist ^{0}F (Fahrenheit) sehr verbreitet. 1^0F = $^5/_9{}^0$C mit Nullpunkt bei -32^0C. In dieser Liste bedeutet «Grad» stets ^{0}C.
Dans les pays de langue anglaise on utilise souvent ^{0}F *(degré Fahrenheit).* 1^0F = $^5/_9{}^0$C *avec zéro de l'échelle à* -32^0C. *Dans cette liste, degré signifie* ^{0}C.

*) Die zweite Type (θ) wird nur im französischen und englischen Sprachgebiet gebraucht.
Le deuxième caractère (ϑ) n'est utilisé que dans les pays de langues française et anglaise.

Nr.	Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol	Erklärende Gleichung	Beispiele von Einheiten	Bemerkungen
607	Verdampfungswärme *chaleur de vaporisation*	r			J/kg; kcal/kg, cal/g	$1\ \frac{\text{cal}}{\text{g}} = 1\ \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} = 4{,}185 \cdot 10^3\ \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ H_i unterer Heizwert *pouvoir calorifique inférieur* H_s oberer Heizwert *pouvoir calorifique supérieur*
608	Heizwert *pouvoir calorifique*	H				
609	spezifische Wärme (feste und flüssige Stoffe) *chaleur spécifique (solides et liquides)*	c		$dQ = m\,c\,dt$		
610	spezifische Wärme bei konstantem Druck (Gase) *chaleur spécifique à pression constante (gaz)*	c_p		$dQ = m\,c_p\,dt$		
611	spezifische Wärme bei konstantem Volumen (Gase) *chaleur spécifique à volume constant (gaz)*	c_v		$dQ = m\,c_v\,dt$		
612	Verhältnis der spezif. Wärmen (Gase) *rapport des chaleurs spécifiques (gaz)*	$\varkappa$		$\varkappa = \frac{c_p}{c_v}$	1	
613	Entropie *entropie*	S		$S = \int_0^T \frac{dQ}{T}$	$\frac{\text{J}}{\text{Grad}}$; $\frac{\text{kcal}}{\text{Grad}}$, $\frac{\text{cal}}{\text{Grad}}$ [3]	$1\ \frac{\text{kcal}}{\text{Grad}} = 1000\ \frac{\text{cal}}{\text{Grad}} = 4{,}185 \cdot 10^3\ \frac{\text{J}}{\text{Grad}}$ [3]
614	allgemeine Gaskonstante *constante des gaz parfaits*	R		$R = 8{,}31 \cdot 10^7\ \frac{\text{erg}}{\text{Grad}}$ für das Mol *pour la molécule-gramme* $R = 8{,}31\ \frac{\text{kJ}}{\text{Grad}}$ für das Kilomol *pour la molécule-kilogramme* [3]		
615	Wärmeleitfähigkeit *conductivité calorifique*	λ		$Q = \lambda \frac{A}{l} (\vartheta_1 - \vartheta_2)\,t$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{Grad}}$; $\frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{Grad} \cdot \text{s}}$ $\frac{\text{W}}{\text{cm} \cdot \text{Grad}}$, $\frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{Grad} \cdot \text{h}}$ [3]	$1\ \frac{\text{cal}}{\text{cm} \cdot \text{Grad} \cdot \text{s}} = 360\ \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{Grad} \cdot \text{h}} = 418{,}5\ \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{Grad}}$ [3]
616	Wärmeübergangszahl *coefficient de transmission de la chaleur à travers la surface*	α	h	$Q = \alpha A\,(\vartheta_1 - \vartheta_2)\,t$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\,\text{Grad}}$; $\frac{\text{cal}}{\text{cm}^2\,\text{Grad} \cdot \text{s}}$ $\frac{\text{W}}{\text{cm}^2\,\text{Grad}}$, $\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\,\text{Grad} \cdot \text{h}}$ [3]	$1\ \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2\,\text{Grad} \cdot \text{s}} = 3{,}6 \cdot 10^4\ \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\,\text{Grad} \cdot \text{h}} = 4{,}185 \cdot 10^4\ \frac{\text{W}}{\text{m}^2\,\text{Grad}}$ [3]

[3]) *En français, remplacer «Grad» par «degré»*

Elektrizität, Magnetismus — *Electricité, magnétisme*

N°	Nom de la grandeur	Symbole princip.	Symbole de réserve	Equation explicative	Exemples d'unités	Remarques
701	Elektrizitätsmenge, (elektrische) Ladung *quantité d'électricité, charge (électrique)*	Q		$Q = It$	C; Ah, As	5) 1 As = 1 C 1 Ah = 3600 C $[Q]_s \approx \frac{1}{3} \cdot 10^{-9}$ C $[Q]_m \mathrel{\widehat{=}} 10$ C
702	Elementarladung *charge de l'électron*	e		$e = 1{,}601 \cdot 10^{-19}$ C		
703	Verschiebungsfluss *flux de déplacement électrique*	Ψ		$\Psi = \Sigma Q$	C	
704	(elektrische) Verschiebung *déplacement électrique*	D		$D = \frac{\Psi}{A}$	C/m²	
705	Flächendichte der (elektr.) Ladung *densité électrique superficielle*	σ		$\sigma = \frac{Q}{A}$	C/m²	
706	Räumliche Dichte der (elektr.) Ladung *densité électrique volumique*	ϱ		$\varrho = \frac{Q}{V}$	C/m³	
707	Stromstärke, Strom *intensité de courant, intensité, courant*	I		$I = \frac{Q}{t}$	A; kA, mA, μA	5) I, nicht J! *J est faux.* I_0 Leerlaufstrom *courant à vide* I_c Kurzschlußstrom *courant de court-circuit* I_p Wirkstrom *courant actif* I_q Blindstrom *courant réactif* I_a Anodenstrom *courant anodique* I_m Magnetisierungsstrom *courant magnétisant* $[I]_s \approx \frac{1}{3} \cdot 10^{-9}$ A $[I]_m \mathrel{\widehat{=}} 10$ A
708	Stromdichte *densité de courant*	S	σ	$S = \frac{I}{A}$	A/m²; kA/m², A/cm², A/mm²	S steht in der CEI noch zur Diskussion. *Le symbole S est encore en discussion à la CEI.*
709	Spannung, Potentialdifferenz *tension, différence de potentiel*	U	E	$U = \frac{P}{I}$ 4)	V; MV, kV, mV, μV	5) U_0 Leerlaufspannung *tension à vide* U_i induzierte Spannung *tension induite* U_σ Streuspannung *tension due aux fuites* U_{1c} primäre Kurzschlussspannung *tension de court-circuit au primaire* $[U]_s \approx 300$ V $[U]_m \mathrel{\widehat{=}} 10^{-8}$ V
710	elektromotorische Kraft *force électromotrice*	E		$E_{AB} = -U_{AB}$	V; kV, mV, μV	Abkürzung: EMK *abréviation: f. e. m.*
711	(elektrisches) Potential *potentiel (électrique)*	V		$V_A - V_B = U_{AB}$	V; kV, mV, μV	

4) Nur bei Gleichstrom. — *En courant continu seulement.*

5) $[\,]_s$ Einheit der in Klammern gesetzten Grösse im elektrostatischen CGS-System.
Unité dans le système UEMCGS de la grandeur entre crochets.

$[\,]_m$ Einheit der in Klammern gesetzten Grösse im elektromagnetischen CGS-System.
Unité dans le système UESCGS de la grandeur entre crochets.

Nr.	Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol	Erklärende Gleichung	Beispiele von Einheiten	Bemerkungen
712	elektrische Feldstärke *intensité du champ électrique, champ électrique, gradient de potentiel*	E	K	$E = \frac{U}{l}$	V/m; kV/m, kV/cm, kV/mm, V/cm, V/mm	Wenn zwischen elektrischer Feldstärke und elektromotorischer Kraft Verwechslungsgefahr besteht, wird empfohlen, für die elektrische Feldstärke das Symbol $\vec{E}$ zu verwenden, oder das Nebensymbol K. *S'il y a ambiguïté entre l'intensité du champ électrique et la force électromotrice, employer le symbole $\vec{E}$ pour l'intensité du champ électrique, ou le symbole de réserve K.*
713	Widerstand *résistance*	R		$R = \frac{U}{I}$	Ω; MΩ, kΩ, mΩ, μΩ	R_i innerer Widerstand *résistance intérieure* 1 Ω = 1 V/A
714	spezif. Widerstand *résistivité*	ϱ		$R = \frac{\varrho l}{A}$	Ωm; Ωcm, Ωmm²/m, Ωmm²/km, μΩm, μΩcm	1 Ωm = 10^6 Ωmm²/m 1 Ωcm = 10^4 Ωmm²/m
715	Leitwert *conductance*	G		$G = \frac{1}{R}$	1/Ω	Siemens: 1 S = 1/Ω = 1 mho
716	Leitfähigkeit *conductivité*	γ	$\varkappa$	$G = \frac{\gamma A}{l}$ $\gamma = \frac{1}{\varrho}$	1/Ωm; 1/Ωcm, m/Ωmm²	1/Ωm = 10^{-6} m/Ωmm²
717	Kapazität *capacité*	C		$C = \frac{Q}{U}$	F; mF, μF, nF, pF, cm	1 cm = $[C]_s$ ≙ 1,113 pF
718	Dielektrizitätskonstante *constante diélectrique*	ε		$\varepsilon = \frac{D}{E} = \varepsilon_r \varepsilon_0$	F/m	
719	Dielektrizitätskonstante des leeren Raumes *constante diélectrique du vide*	ε_0		$\varepsilon_0 = 8{,}86 \frac{\text{pF}}{\text{m}}$		Im elektrostatischen CGS-System: *Dans le système UESCGS:* $\varepsilon_0 = 1$
720	relative Dielektrizitätskonstante *constante diélectrique relative, pouvoir inducteur spécifique*	ε_r		$\varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$	1	
721	dielektrische Polarisation *polarisation diélectrique*	P		$P = D - \varepsilon_0 E$	C/m²	
722	piezoelektrischer Modul *module piézo-électrique*	d		$Q = dF + \varepsilon E A$	C/m²	Beziehung zwischen Ladung, Kraft und Feldstärke. *Relation entre charge, force et intensité du champ électrique.*
723	Induktionsfluss *flux d'induction (magnétique)*	Φ		$E_i = -\frac{d\Phi}{dt}$	Wb; Vs, Mx	Weber: 1 Wb = 1 Vs Maxwell: 1 Mx ≙ 10^{-8} Wb
724	Induktion (magnetische) *induction (magnétique)*	B		$B = \frac{\Phi}{A}$	Wb/m²; Vs/m², Vs/cm², Gs	Gauss: 1 Gs ≙ 10^{-4} Wb/m²

N°	Nom de la grandeur	Symbole princip.	Symbole de réserve	Equation explicative	Exemples d'unités	Remarques
725	magnetische Feldstärke *intensité du champ magnétique*	H		$H = \frac{B}{\mu}$	A/m; A/cm, Oe	In der Praxis wird von Ampèrewindungen pro cm (AW/cm) gesprochen. Vgl. Nr. 731 *Dans la pratique on utilise l'ampère-tour au cm* (At/cm) *Voir n° 731* 1 AW/cm = 1 At/cm = 1 A/cm 1 A/cm = 100 A/m Oersted: 1 Oe = 80 A/m = 0,8 A/cm = 0,8 AW/cm = 0,8 At/cm
726	Permeabilität *perméabilité*	μ		$\mu = \frac{B}{H} = \mu_0\, \mu_r$	H/m	1 μH/m = 10^{-6} H/m = 1 $\frac{\text{Gauss}}{\text{A/cm}}$ Im elektromagnetischen CGS-System: *Dans le système UEMCGS:* $\mu_0 = 1$
727	Permeabilität des leeren Raumes *perméabilité du vide*	μ_0		$\mu_0 = 1{,}256\ \frac{\mu\text{H}}{\text{m}}$		
728	relative Permeabilität *perméabilité relative*	μ_r	—	$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$	1	μ_a Anfangspermeabilität *perméabilité initiale* μ_{rev} reversible Permeabilität — *perméabilité réversible* μ_{max} maximale Permeabilität — *perméabilité maximum* μ_{med} mittlere Permeabilität *perméabilité moyenne*
729	Magnetisierungsstärke *intensité d'aimantation*	J		$J = B - \mu_0 H$	Wb/m²; Vs/m², Vs/cm², Gs	
730	Suszeptibilität *susceptibilité (magnétique)*	$\varkappa$		$\varkappa = \frac{J}{\mu_0 H} = \mu_r - 1$	1	
731	Durchflutung *flux de courant*	Θ		$\Theta \equiv NI$	A; —	In der Praxis braucht man noch die «Ampèrewindung» (AW) als Einheit und als Grösse. Empfehlung: Θ, F, U und V in A ausdrücken. *Dans la pratique, on utilise encore l'«ampère-tour»* (At) *comme unité et comme grandeur.* *Recommandation: Exprimer* Θ, F, U *et* V *en A.* 1 AW = 1 At = 1 A
	Le flux de courant est le courant total, qui traverse un contour fermé. *(Jusqu'à ce jour, cette grandeur n'a pas été utilisée par les auteurs français.)*					
732	magnetomotorische Kraft *force magnétomotrice*	F	F_m	$F \equiv \oint H\, \mathrm{d}l$	A; Gb	Abkürzung: MMK *Abréviation: f. m. m.* *Gilbert:* 1 Gb = $[F]_m = [U]_m = [V]_m \triangleq 0{,}8$ A Vgl. Nr. 731 *Voir n° 731*
733	magnetische Spannung *différence de potentiel magnétique*	U	U_m	$U \equiv \int_A^B H\, \mathrm{d}l$	A; Gb	
734	magnetisches Potential *potentiel magnétique*	V	V_m	$U_{AB} = V_A - V_B$	A; Gb	
735	magnetischer Widerstand *réluctance*	R	R_m	$R = \frac{U}{\Phi}$	H^{-1}; $\frac{\text{A}}{\text{Vs}}$, cm^{-1}	Vgl. Nr. 737 *Voir n° 737*
736	magnetischer Leitwert *perméance*	Λ	P	$\Lambda = \frac{1}{R} = \mu \frac{A}{l}$	H; $\frac{\text{Vs}}{\text{A}}$, cm	

Nr.	Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol	Erklärende Gleichung	Beispiele von Einheiten	Bemerkungen
737	(Selbst-) Induktivität, Selbstinduktionskoeffizient *coefficient de self-induction, coefficient d'induction propre*	L		$L = \frac{\Phi}{I}$	H; Vs/A, cm	5) Henry: 1 H = 1 Wb/A 1 cm = $[L]_m \mathrel{\hat{=}} 10^{-9}$ H
738	Gegeninduktivität *inductance mutuelle, coefficient d'induction mutuelle*	M	L_{12}	$M = \frac{\Phi_{12}}{I_1}$		
739	Kopplungsfaktor *coefficient de couplage*	$\varkappa$		$\varkappa = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$	1	
740	Streukoeffizient *coefficient de dispersion, coefficient de fuite*	σ		$\sigma = 1 - \varkappa^2$	1	
741	Reaktanz, Blindwiderstand *réactance*	X		$X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$	Ω; MΩ, kΩ, mΩ	ωL induktive Reaktanz *réactance d'induction* $\frac{1}{\omega C}$ kapazitive Reaktanz *réactance de capacité*
742	Impedanz, Scheinwiderstand *impédance (résistance apparente)*	Z		$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ $Z = \frac{U}{I}$	Ω; MΩ, kΩ, mΩ	
743	Admittanz, Scheinleitwert *admittance (conductance apparente)*	Y		$Y = \frac{1}{Z}$	1/Ω	1 S = 1/Ω = 1 mho
744	Suszeptanz, Blindleitwert *susceptance*	B		$Y = \sqrt{G^2 + B^2}$	1/Ω	1 S = 1/Ω = 1 mho
745	Wirkleistung *puissance active*	P		$P = \frac{1}{T}\int_0^T u\,i\,dt$ $P = UI\cos\varphi$	W; MW, kW	Vgl. Nr. 502 *Voir n° 502* Bei Gleichstrom — *en courant continu:* $\cos\varphi = 1$
746	Blindleistung *puissance réactive*	Q	P_q	$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$	Var; MVar, kVar	Var ist der Name der Einheit; infolge dessen Kürze wurde ein Symbol nicht als nötig erachtet. Var *est le nom de l'unité; comme il est assez court, un symbole est jugé inutile.*
747	Scheinleistung *puissance apparente*	S	P_s	$S = UI$	VA; GVA, MVA, kVA	
748	Leistungsfaktor *facteur de puissance*	$\cos\varphi$		$\cos\varphi = \frac{P}{S}$	1	
749	Verlustwinkel *angle de pertes diélectriques*	δ		$\operatorname{tg}\delta = \frac{P_v}{Q}\left(= \frac{P_d}{Q}\right)$	1	
750	Wirkenergie *énergie active*	W		$W = \int P\,dt$	J; MWh, kWh, Wh	1 Ws = 1 J; vgl. Nr. 501 *voir n° 501*
751	Blindenergie *énergie réactive*	W_q		$W_q = \int Q\,dt$	Var · s; kVarh	
752	Scheinenergie *énergie apparente*	W_s		$W_s = \int S\,dt$	VAs; kVAh	
753	Windungszahl *nombre de spires*	N			1	In Deutschland (AEF): *w* *En Allemagne (AEF): w*
754	Phasenzahl *nombre de phases*	m			1	

3

Symbole für Indices

Symboles d'indices

Nr. *N°*	Symbol *Symbole*	Bedeutung *Signification*	Beispiele *Exemples*
1	0	leerer Raum *vide*	ε_0 Dielektrizitätskonst. des leeren Raumes *const. diélectrique du vide*
2	0	Leerlauf *marche à vide*	U_0 Leerlaufspannung *tension à vide* P_0 Leerlaufverlust *pertes à vide*
3	0	Resonanz *en résonance*	ω_0 Resonanz-Kreisfrequenz *pulsation de résonance*
4	0	ursprünglich *initial*	$l = l_0 (1 + \alpha t)$
5	1	primär (Eingangsseite) *primaire (côté entrée)*	U_1 Primärspannung *tension primaire* n_1 Drehzahl des Drehfeldes, bezogen auf den Stator *fréquence de rotation du champ tournant, par rapport au stator*
6	2	sekundär (Ausgangsseite) *secondaire (côté sortie)*	U_2 Sekundärspannung *tension secondaire*
7	3	tertiär *tertiaire*	N_3 Windungszahl der Tertiärwicklung *nombre de spires de l'enroulement tertiaire*
8	*a*	Anfang *initial*	μ_a Anfangspermeabilität *perméabilité initiale*
9	*a*	Anker *induit (armature)*	R_a Ankerwiderstand *résistance d'induit*
10	*a*	Anode *anode*	I_a Anodenstrom *courant anodique*
11	*a*	Umgebung *ambiant*	t_a Umgebungstemperatur *température ambiante*
12	Al	Aluminium *aluminium*	ϱ_{Al} spezifischer Widerstand von Aluminium *résistance spécifique de l'aluminium*
13	*b*	Bürste *balai*	b_b Bürstenbreite *largeur de balai*
14	*c*	Kurzschluss *court-circuit*	U_{1c} primäre Kurzschlussspannung *tension de court-circuit au primaire* ε_c relative Kurzschlussspannung *tension relative de court-circuit* $\varepsilon_c = \sqrt{\varepsilon_R^2 + \varepsilon_X^2}$
15	*C*	Kapazität *capacité*	U_C Kapazitätsspannung *tension aux bornes d'un condensateur*
16	*ch*	Last *charge*	P_{ch} Lastverlust *pertes en charge*
17	*cs*	Kompensation *compensation*	N_{cs} Windungszahl der Kompensationswicklungen *nombre de spires de l'enroulement de compensation*
18	Cu	Kupfer *cuivre*	P_{Cu} Kupferverlust *pertes cuivre (pertes Joule dans le cuivre)*
19	*d*	Verlust *dissipation*	P_d Verlustleistung in der Fernmeldetechnik *pertes dans la technique des télécommunications*
20	*e*	aussen *extérieur*	d_e Aussendurchmesser *diamètre extérieur*
21	*e*	Erregung *excitation*	I_e Erregerstrom *courant d'excitation* P_e Erregungsverlust *pertes d'excitation*
22	*el*	elektrisch *électrique*	α_{el} elektrischer Winkel *angle électrique*
23	*f*	Faden, Heizung *filament (filament de chauffage)*	I_f Heizstrom *courant de chauffage*
24	*f*	Form *forme*	k_f Formfaktor *facteur de forme*
25	*f*	Reibung *frottement*	P_f Bürstenreibungsverlust *pertes par frottement des balais*
26	Fe	Eisen *fer*	P_{Fe} Eisenverlust *pertes fer* $P_{Fe} = P_h + P_w$
27	*g*	Gitter *grille*	U_g Gitterspannung *tension de grille*
28	*g*	gleichstromseitig *côté courant continu*	I_g gleichstromseitiger Strom *courant côté continu*
29	*h*	haupt *principal*	L_h Hauptinduktivität *coefficient de self-induction principal* $L = L_h + L_\sigma$
30	*h*	Hysteresis *hystérésis*	P_h Hysteresisverlust *pertes par hystérésis* $P_{Fe} = P_h + P_w$

Nr. N°	Symbol Symbole	Bedeutung Signification	Beispiele Exemples
31	*i*	ideell *virtuel*	b_i ideeller Polbogen *arc polaire virtuel*
32	*i*	induziert *induit (adjectif)*	U_i induzierte Spannung *tension induite*
33	*i*	innen *intérieur*	d_i Innendurchmesser *diamètre intérieur*
34	*i*	Nennisolation *isolement nominal*	U_i Nennisolationsspannung *tension nominale d'isolement*
35	*i*	unter *inférieur*	H_i unterer Heizwert *pouvoir calorifique inférieur*
36	*is*	isoliert *isolé*	d_{is} Durchmesser des isolierten Drahtes *Diamètre du fil isolé*
37	*j*	Joch *culasse*	B_j Induktion im Joch *induction dans la culasse*
38	*j*	Stromwärme *effet Joule*	P_j Joulescher Verlust *pertes Joule* $P_j = P_R + P_\alpha$
39	*k*	Kathode *cathode*	I_k Kathodenstrom *courant cathodique*
40	*k*	kippen *décrocher*	s_k Kippschlupf *glissement au décrochage*
41	*k*	Kommutator *collecteur*	τ_k Lamellenteilung *pas au collecteur*
42	*k*	Konvektion *convection*	α_k Wärmeabgabezahl durch Konvektion *coefficient de convection*
43	*l*	Lager *palier*	P_l Lagerverlust *pertes dans les paliers*
44	*l*	Längskomponente *composante longitudinale*	X_l Längsreaktanz *composante longitudinale de la réactance*
45	*L*	Induktivität *coefficient de self-induction*	U_L Spannung an den Klemmen einer Drosselspule *tension aux bornes d'une bobine de self-induction*
46	*m*	magnetisch *magnétique*	R_m magnetischer Widerstand *réluctance* I_m Magnetisierungsstrom *courant magnétisant*
47	*m (max)*	Maximum *maximum*	$n_{med} = \frac{n_{max} + n_{min}}{2}$
48	*m (med)*	Mittel *moyen*	l_m (l_{med}) mittlere Windungslänge *longueur de la spire moyenne*
49	*min*	Minimum *minimum*	$n_{med} = \frac{n_{max} + n_{min}}{2}$
50	*mec*	mechanisch *mécanique*	P_{mec} mechanische Verluste *pertes mécaniques*
51	*n*	Nennwert *nominal*	U_{1n} primäre Nennspannung *tension primaire nominale*
52	*N*	Netz *réseau*	U_N Netzspannung *tension du réseau*
53	*p*	Pol *pôle*	τ_p Polteilung *pas polaire*
54	*p*	Wirkkomponente *composante active*	I_p Wirkstrom *courant actif*
55	*q*	Blindkomponente *composante réactive*	I_q Blindstrom *courant réactif*
56	*q*	Querkomponente *composante transversale*	X_q Querreaktanz *composante transversale de la réactance*
57	*r*	radial *radial*	σ_r Radialspannung *contrainte radiale*
58	*r*	relativ *relatif*	v_r Relativgeschwindigkeit *vitesse relative*
59	*R*	Ohmscher Widerstand *résistance ohmique*	P_R Ohmscher Verlust *pertes ohmiques* $P_j = P_R + P_\alpha$
60	*res*	resultierend *résultant*	$R_{res} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$
61	*rev*	reversibel *réversible*	μ_{rev} reversible Permeabilität *perméabilité réversible*
62	*s*	ober *supérieur*	H_s oberer Heizwert *pouvoir calorifique supérieur*
63	*s*	Schein *apparent*	P_s Scheinleistung *puissance apparente*
64	*s*	Strahlung *rayonnement*	α_s Wärmeabgabezahl der Strahlung *pouvoir émissif*
65	*sp*	zusätzlich *supplémentaire*	P_{sp} Zusatzverluste *pertes supplémentaires*
66	*t*	Temperatur *température*	$R_t = R_{20^0}[1 + \alpha(t - 20^0)]$ s. Nr. 88 *voir n° 88*
67	*t*	Zeit *temps*	B_t Induktion zur Zeit *t* *induction à l'instant t*
68	*tg*	tangential *tangentiel*	σ_{tg} Tangentialbeanspruchung *contrainte tangentielle*
69	*v*	Verlust *perte*	P_v Verlustleistung *pertes*
70	*vt*	Ventilation *ventilation*	P_{vt} Ventilationsverlust *pertes par ventilation*

Nr. N°	Symbol Symbole	Bedeutung Signification	Beispiele Exemples
71	w	Wechselstrom *alternatif*	I_w wechselstromseitiger Strom *courant côté alternatif*
72	w	Welle *onde*	Z_w Wellenimpedanz *impédance caractéristique*
73	w	Wendepol (Hilfspol) *pôle de commutation (pôle auxiliaire)*	N_w Windungszahl des Wendepols *nombre de spires du pôle de commutation*
74	w	Wicklung *enroulement*	k_w Wicklungsfaktor *facteur d'enroulement*
75	w	Wirbelströme im Eisen *courants de Foucault dans le fer*	P_w Wirbelstromverlust im Eisen *pertes fer par courants de Foucault* $P_{Fe} = P_h + P_w$
76	x	örtlich variabel *variable dans l'espace*	B_x Induktion im Abstande x *induction au point x*
77	x	Projektion auf die x-Achse *projection sur l'axe des x*	E_x x-Komponente der elektrischen Feldstärke *composante suivant l'axe des x de l'intensité du champ électrique*
78	X	Reaktanz *réactance*	U_X Reaktanzspannung *tension de réactance* $\varepsilon_c = \sqrt{\varepsilon_R^2 + \varepsilon_X^2}$
79	y	Projektion auf die y-Achse *projection sur l'axe des y*	s. Nr. 77 *voir n° 77*
80	Y	Admittanz *admittance*	
81	z	Projektion auf die z-Achse *projection sur l'axe des z*	s. Nr. 77 *voir n° 77*
82	z	Zahn *dent*	B_z Induktion im Zahn *induction dans la dent*
83	Z	Impedanz *impédance*	$\varepsilon_Z = \sqrt{\varepsilon_R^2 + \varepsilon_X^2}$
84	Z	Nute *encoche (rainure)*	τ_Z Nutenteilung *pas dentaire*
85	α	Stromverdrängung *effet pelliculaire*	P_α Zusatzverluste infolge Stromverdrängung *pertes supplémentaires, dues à l'effet pelliculaire* $P_j = P_R + P_\alpha$
86	α	Wärmeübergang *échange de chaleur*	$\Delta\vartheta_\alpha$ Temperaturgefälle infolge Wärmeübergang *différence de température par échange de chaleur*
87	δ	Luftspalt *entrefer*	B_δ Luftspaltinduktion in Polmitte *induction dans l'entrefer sur l'axe du pôle*
88	ϑ	Temperatur *température*	Nebensymbol zu Nr. 66 *Symbole de réserve au n° 66*
89	λ	Wärmeleitung *conduction*	$\Delta\vartheta_\lambda$ Temp. Gefälle inf. Wärmeleitung *différence de température par conduction*
90	ν	Ordnungszahl *numéro d'ordre*	B_ν Induktion der νten Harmonischen *induction de la ν-ième harmonique*
91	σ	Streuung *dispersion*	L_σ Streuinduktivität *coefficient de self-induction de fuites* $L = L_h + L_\sigma$
92	φ	Phasenverschiebung *déphasage*	ε_φ relative Spannungsänderung bei beliebiger Phasenverschiebung *variation relative de tension pour un déphasage quelconque*

5

Buchstabensymbole für dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Symboles litteraux pour les multiples et sous-multiples décimaux d'unités

Nr. *N°*	Vorsilben *Préfixe*	Symbol *Symbole*	Erklärung *Explication*	Beispiele *Exemples*		Bemerkungen *Remarques*
1	Tera *tera*	T	$T = 10^{12}$ = Billion *trillion*	Teragramm *teragramme*	$1\,Tg = 10^{12}\,g = 10^{9}\,kg = 10^{6}\,t$	1
				Terawattstunde *terawattheure*	$1\,TWh = 10^{12}\,Wh = 10^{9}\,kWh$	
2	Giga *giga*	G	$G = 10^{9}$ = Milliarde *milliard (billion)*	Gigawatt *gigawatt*	$1\,GW = 10^{9}\,W = 10^{6}\,kW$	1, 2
				Gigawattstunde *gigawattheure*	$1\,GWh = 10^{9}\,Wh = 10^{6}\,kWh$	
3	Mega *méga*	M	$M = 10^{6}$ = Million *million*	Megameter *mégamètre*	$1\,Mm = 10^{6}\,m = 10^{3}\,km$	2
				Megawatt *mégawatt*	$1\,MW = 10^{6}\,W = 10^{3}\,kW$	
				Megawattstunde *mégawattheure*	$1\,MWh = 10^{6}\,Wh = 10^{3}\,kWh$	
				Megakalorie *mégacalorie*	$1\,Mcal = 10^{6}\,cal = 10^{3}\,kcal$	
4	Kilo *kilo*	k	$k = 10^{3}$ = Tausend *mille*	Kilometer *kilomètre*	$1\,km = 10^{3}\,m$	
				Kilogramm *kilogramme*	$1\,kg = 10^{3}\,g$	
				Kiloampere *kiloampère*	$1\,kA = 10^{3}\,A$	
				Kilovolt *kilovolt*	$1\,kV = 10^{3}\,V$	
				Kilowatt *kilowatt*	$1\,kW = 10^{3}\,W$	
				Kilokalorie *kilocalorie*	$1\,kcal = 10^{3}\,cal$	
5	Milli *milli*	m	$m = 10^{-3}$ = Tausendstel *millième*	Millimeter *millimètre*	$1\,mm = 10^{-3}\,m = 10^{-1}\,cm$	
				Millihenry *millihenry*	$1\,mH = 10^{-3}\,H$	
6	Mikro *micro*	μ	$\mu = 10^{-6}$ = Millionstel *millionième*	Mikrosekunde *microseconde*	$1\,\mu s = 10^{-6}\,s$	3
				Mikrofarad *microfarad*	$1\,\mu F = 10^{-6}\,F$	
7	Nano *nano*	n	$n = 10^{-9}$ = Milliardstel *milliardième*	Nanometer *nanomètre*	$1\,nm = 10^{-9}\,m = 10^{-6}\,mm = 10\,Å$	1, 4
8	Piko *pico*	p	$p = 10^{-12}$ = Billionstel *trillionième*	Pikofarad *picofarad*	$1\,pF = 10^{-12}\,F = 10^{-6}\,\mu F$	5

Bemerkungen — *Remarques:*

1) In den Vereinigten Staaten von Amerika wird für 10^{9} stets «Billion» gebraucht, nicht «Milliarde», und für 10^{12} «Trillion», nicht «Billion». In den Ländern französischer Sprache ist die «Billion» ebenfalls gleich einer «Milliarde», wird aber selten gebraucht; 1 amerikanische und französische Billion ist also gleich 1 Milliarde, d. h. 10^{-3} deutsche Billionen. Wegen der Verschiedenheit der Werte der Bezeichnungen «Milliarde», «Billion» und «Trillion» in den verschiedenen Ländern wird empfohlen, dafür 10^{9} oder die Vorsilbe Giga (G) und 10^{12} oder die Vorsilbe Tera (T) zu brauchen.

Aux Etats Unis d'Amérique on utilise pour 10^{9} toujours «billion», non «milliard», et pour 10^{12} «trillion». Dans les pays de langue française on utilise (rarement) «billion», comme synonyme de «milliard», c.-a.-d. 10^{9}. Un «Billion» (allemand) vaut donc 10^{3} «billions» (français). Vu les divergences des significations des termes «milliard», «billion» et «trillion» dans les différents pays il est recommandé d'utiliser 10^{9} et 10^{12} ou les préfixes Giga (G) et Tera (T).

2) «Mio» für Million und «Mia» für Milliarde sind als Abkürzungen, nicht als Symbole zu werten. Ihr Gebrauch wird nicht empfohlen; andere Abkürzungen: «Mill.» für Million und «Mrd.» für Milliarde.
«Mio» *pour «million» et «Mia» pour «milliard» sont plutôt des abréviations que des symboles. Leur emploi n'est pas recommandé; autres abréviations: «mill.» pour million et «mrd.» pour milliard.*

3) «MF» für Mikrofarad ist falsch; richtig ist μF.
«MF», *utilisé pour Microfarad, est faux; le symbole correct est* μF.

4) mμF ist zu vermeiden; man verwende das einfachere nF. — *Eviter* mμF; *utiliser* nF.

5) μμF ist zu vermeiden; man verwende das einfachere pF. — *Eviter* μμF; *utiliser* pF.

Nr. N°	Vorsilben *Préfixe*	Symbol *Symbole*	Erklärung *Explication*	Beispiele *Exemples*	Bemerkungen *Remarques*
Die folgenden Symbole sind gebräuchlich; sie sollen jedoch zur Bildung neuer Einheiten nicht verwendet werden: *Les symboles suivants sont courants; on ne les utilisera cependant pas pour former de nouvelles unités:*					
9	Myria *myria*	ma	$ma = 10^4$ = Zehntausend *dix mille*	Myriameter *myriamètre* 1 mam = 10^4 m = 10 km	6
10	Hekto *hecto*	h	$h = 10^2$ = Hundert *cent*	Hektoliter *hectolitre* 1 hl = 10^2 Liter - *litres*	
11	Deka *déca*	D	$D = 10^1$ = Zehn *dix*	Dekalumen *décalumen* 1 Dlm = 10 lm	7
12	Dezi *déci*	d	$d = 10^{-1}$ = Zehntel *dixième*	Deziliter *décilitre* 1 dl = 10^{-1} Liter - *litres* Dezimeter *décimètre* 1 dm = 10^{-1} m	
13	Zenti *centi*	c	$c = 10^{-2}$ = Hundertstel *centième*	Zentimeter *centimètre* 1 cm = 10^{-2} m	

6) Dieses Symbol ist wenn immer möglich zu vermeiden.
Eviter, si possible, ce symbole.

7) Im Bundesgesetz über Mass und Gewicht vom 24. Juni 1909 ist «da» das Symbol für Deka; auch in Frankreich ist «da» gesetzlich festgelegt, während die englische Norm «dk» aufführt.
Suivant la loi fédérale sur les poids et mesures du 24 juin 1909, le symbole de déca est «da»; en France aussi, le symbole «da» est légal, tandis que la norme britannique donne «dk».

8 a

Besondere Liste von Buchstabensymbolen für den Elektromaschinenbau

Bemerkung: In dieser Liste sind nur Symbole aus dem Elektromaschinenbau zusammengestellt, die nicht bereits im Abschnitt 2, «Allgemeine Liste von Buchstabensymbolen», enthalten sind.

Liste spéciale de symboles littéraux pour les machines électriques

Remarque: *Dans cette liste on ne trouvera que les symboles qui ne sont pas compris dans la section 2, «Liste générale de symboles littéraux».*

Nr. N°	Name der Grösse *Nom de la grandeur*	Hauptsymbol *Symbole principal*	Erklärende Gleichung *Equation explicative*
1	Strombelag *densité périphérique*	A	$A = \frac{I}{2a} \cdot \frac{z}{\pi D}$
2	Zahl der parallelen Ankerzweige bei Gleichstrommaschinen *nombre de voies d'enroulement pour machines à courant continu*	$2a$	
3	Zahl der parallelen Ankerstromzweige bei Mehrphasen-Wechselstrommaschinen *nombre de voies d'enroulement pour machines à courant alternatif polyphasés*	a	$N = \frac{z/2}{a\,m}$
3a	Ankerdurchmesser *diamètre de l'induit*	D	$D\pi = 2p\,\tau_p$
4	Durchbiegung (Pfeilhöhe) *flèche*	f	$f = \frac{F}{EJ} \cdot \frac{l^3}{48}$
5	Lamellenzahl *nombre de lames au collecteur*	K	$K = Z\,u$
6	Faktor *facteur* k_w Wicklungsfaktor *facteur d'enroulement* k_f Formfaktor *facteur de forme*	k	
7	Windungszahl in Serie pro Phase *nombre de spires en série par phase*	N	
8	Stufenzahl bei Stufenschaltern, Regulatoren usw. *nombre de gradins pour interrupteurs à gradins, régulateurs, etc.*	n	
9	Verlustleistung *pertes, puissance des pertes*	P_v	$P_1 = P_2 + P_v$
10	Polzahl *nombre de pôles*	$2p$	
11	Wärmestrom-Dichte *densité du flux de chaleur*	q	$q = \frac{R\,I^2}{A}$
12	Nutenzahl pro Pol und Phase *nombre d'encoches par pôle et par phase*	q	$q = \frac{Z}{2p\,m}$
13	Dicke, Wandstärke *épaisseur*	s	$s = \frac{d - d_i}{2}$
14	Nutenschlitzbreite *largeur de la fente d'encoche*	s	
15	Spulenseitenzahl pro Nut *nombre de faisceaux contigus par encoche*	$2u$	$u = \frac{K}{Z}$
16	Uebersetzungsverhältnis *rapport de transformation*	$\ddot{u}$ Dieses Symbol steht noch zur Diskussion *Ce symbole est en discussion*	$\ddot{u} = \frac{N_1}{N_2}$
17	Wicklungsschritt *pas d'enroulement*	y	$y = \frac{K \pm a}{p}$

Nr. *N°*	Name der Grösse *Nom de la grandeur*	Hauptsymbol *Symbole principal*	Erklärende Gleichung *Equation explicative*
18	Nutenzahl *nombre d'encoches (rainures, entailles)*	Z	
19	Leiterzahl (totale) *nombre (total) de conducteurs*	z	
20	Zahnbreite *largeur d'une dent*	z	
21	relativer Polbogen *arc polaire relatif*	β	$\beta = \frac{b}{\tau_p}$
22	Phasenverschiebung auf der Sekundärseite von Messwandlern *déphasage au secondaire des transformateurs de mesure*	β	$\beta = \sphericalangle (U_2, I_2)$
23	Luftspalt *entrefer*	δ	
24	relative Aenderung, relative Spannungsänderung *variation relative, chute de tension relative*	ε	$\varepsilon = \frac{U_0 - U}{U} 100\%$
25	Zähigkeit *viscosité*	η	$\tau = \eta \frac{dv}{dy}$
26	Polradwinkel bei Synchronmaschinen *décalage dû à la charge pour les machines synchrones*	ϑ	$\vartheta = \sphericalangle (U, U_0)$

Nr. *N°*	Name der Grösse *Nom de la grandeur*	Hauptsymbol *Symbole principal*	Erklärende Gleichung *Equation explicative*
27	magnetische Leitwertzahl *coefficient de perméance*	λ	$\lambda = \frac{\Lambda}{\mu_0 l}$
28	reduzierte Blechdicke *épaisseur virtuelle des tôles*	ξ	$\xi = \alpha b$
29	reduzierte Leiterhöhe *hauteur virtuelle des conducteurs*	ξ	$\xi = \alpha h$
			$\alpha = \sqrt{\frac{\omega}{2} \mu_0 \varkappa \frac{b}{b_Z}}$
30	Teilung *pas, division* τ_p Polteilung *pas polaire* τ_Z Nutenteilung *pas dentaire* τ_K Kollektorteilung *pas au collecteur*	τ	
31	innere Phasenverschiebung von Synchronmaschinen *déphasage interne pour les machines synchrones*	ψ	$\psi = \sphericalangle (U_0, I)$
32	Flussverkettung, Spulenfluss *flux embrassé, flux couplés*	Ψ	$\Psi = \Sigma (\Phi N)$

8 c

Besondere Liste von Buchstabensymbolen für die Beleuchtung

Bemerkung: In dieser Liste sind nur Symbole aus dem Elektromaschinenbau zusammengestellt, die nicht bereits im Abschnitt 2, «Allgemeine Liste von Buchstabensymbolen», enthalten sind.

Liste spéciale de symboles litteraux pour l'éclairage

Remarque: *Dans cette liste on ne trouvera que les symboles qui ne sont pas compris dans la section 2, «Liste générale de symboles littéraux».*

Nr.	Name der Grösse	Hauptsymbol	Nebensymbol 1)	Erklärende Gleichung	Uebliche Einheiten 1)	Bemerkungen
1	Lichtmenge *quantité de lumière*	Q			lmh	Lumenstunde — *lumen-heure*
2	Lichtstrom (Leistung) *flux lumineux (débit)*	Φ		$\Phi = \frac{Q}{t}$	lm, Dlm	Lumen — *lumen* Dekalumen — *décalumen*
3	Lichtstärke *intensité lumineuse*	I		$I = \frac{\Phi}{\omega}$	b, int.b, HK	Neue Kerze — *bougie nouvelle:* 1 b = 0,98 int.b = 1,09 HK
4	Beleuchtungsstärke *éclairement*	E		$E = \frac{\Phi}{A}$	lx	Lux — *lux*
5	Leuchtdichte *brillance*	B		$B = \frac{I}{A}$	sb	Stilb — *stilb:* 1 sb = 1 b/cm²
6	Lichtausbeute *coefficient d'efficacité*	η		$\eta = \frac{\Phi}{P}$	lm/W, Dlm/W	
7	Reflexionskoeffizient *facteur de réflexion*	ϱ			1	
8	Absorptionskoeffizient *facteur d'absorption*	α			1	
9	Durchlässigkeitskoeffizient *facteur de transmission*	τ			1	
10	Spezifische Lichtausstrahlung *radiance*	R			lm/cm²	

1) Hier sind die Giorgi-Einheiten nicht berücksichtigt.
Dans ce tableau on n'a pas tenu compte du système Giorgi.