Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 31 (1940)

Heft: 10

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: 22.08.2025

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

Aluminiumlegierungen bestehen, Fig. 18 einen Zähler, in welchem eine grosse Anzahl Einzelbestandteile aus Aluminium und Aluminiumlegierungen hergestellt sind.

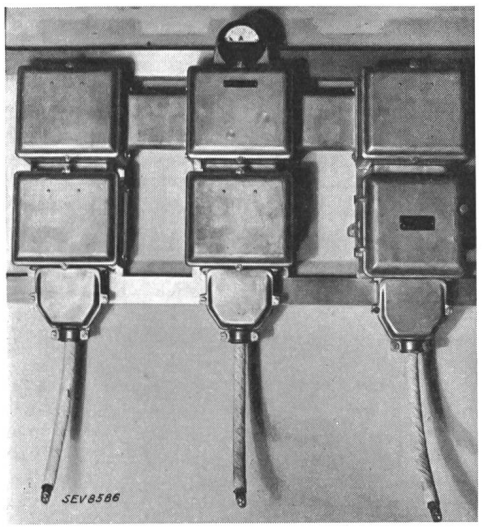


Fig. 17.
Schaltkastenbatterie.

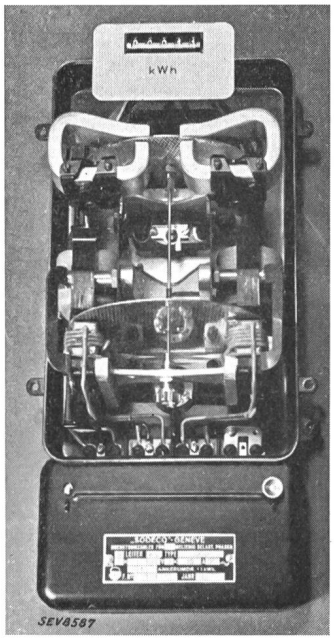


Fig. 18.
Zähler.

In der *Schwachstrom-Technik* und im Radiobau wird Aluminium und seine Legierungen ebenfalls in ausgedehntem Masse verwendet. Fig. 19 zeigt einen Drehkondensator, Fig 20 die verschiedenen Bestandteile einer Telephonanlage aus Aluminium und seinen Legierungen.

Wie man sieht, gestattet die Verwendung von Aluminium und seiner Legierungen der Elektro-

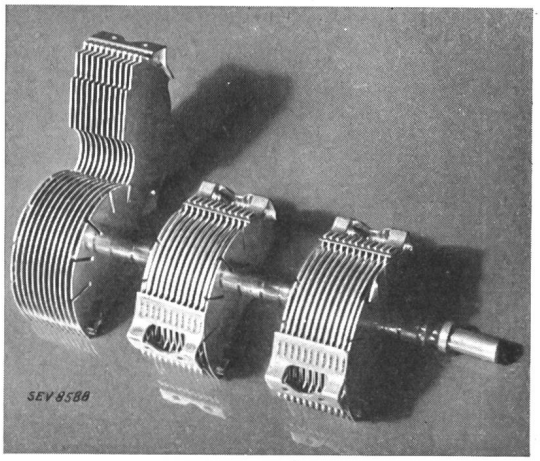


Fig. 19.
Drehkondensator.

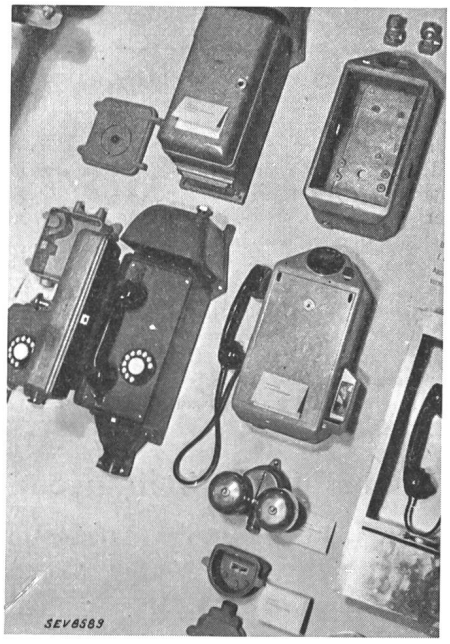


Fig. 20.
Telephonbestandteile.

industrie in ausgedehntem Masse die Lösung konstruktiver Aufgaben, die mit andern Materialien in nicht annähernd gleich günstiger Art und Weise gelöst werden können. Die Aluminiumschau im Aluminium-Pavillon der LA gab in dieser Beziehung wertvolle Fingerzeige.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

RCA und Patente. 347.77 : 621.396

Die erstaunliche Entwicklung der Elektronentechnik, die durch Radio und Fernsehen ihren populärsten Ausdruck findet, wurde von verschiedenen Faktoren begünstigt. Die grosszügige Lösung der Patentfrage durch die RCA (= Radio Corporation of America) darf in diesem Zusammenhang genannt werden. Die RCA entstand 1919 auf Anregung der Regierung mit dem Patentbesitz der General Electric Co.

und erwarb den Besitz und die 267 Patente und Anmeldungen der amerikanischen Marconi-Gesellschaft. Anfangs nur als Betriebsgesellschaft für drahtlosen Nachrichtenverkehr gedacht, hatte die RCA bis 1930, als sie die gemeinsame Forschungs-, Herstellungs- und Vertriebsgesellschaft der General Electric Co. und der Westinghouse Mfg. Co. wurde, aus eigener Anstrengung 83 Patente erhalten und 323 angemeldet. Mit Rücksicht auf die Anti-Trust-Gesetzgebung wurde die RCA 1932 ganz selbständig und ist nun zum grössten Unternehmen auf diesem Gebiete geworden, das 1938 rund 200 Personen allein für Forschung und Entwicklung beschäftigte, welchen in diesem Jahr die Hälfte der neuen Patente und Anmeldungen zuzuschreiben war; die andere Hälfte kam in der Hauptsache von fremden Unternehmungen infolge des Patentaustausches. Dieser begann 1920 mit der American Telephone & Telegraph Co. (inkl. Western Electric Co.), welche u. a. die Patente von De Forest (Dreielektrodenröhre) besassen, folgte dann 1921 mit United Fruit Co. und Westinghouse El. & Mfg. Co. (Fessenden- und Armstrong-Patente), nachdem die Patentsituation in dieser Zeit auf einem toten Punkt angelangt war. Nämlich als die USA in den Weltkrieg eintraten, übernahm die Regierung für staatliche Lieferungen die Verantwortung für Patentverletzungen; solche Lieferungen, wie z. B. ganze Radiostationen, gingen später wieder an Private über. Dazu kam die gegenseitige Abhängigkeit vieler wichtiger Patente, ferner die vielen hängenden Verfahren mit dem Patentamt betreffend gegenseitige Ueberschneidung von Anmeldungen, so dass ein Uebereinkommen der wichtigsten Firmen notwendig wurde.

Der Charakter der gegenseitigen Patentüberlassung änderte sich wie erwähnt 1932, indem die Lizenzen nicht mehr exklusiv sein durften. Mit Rücksicht auf den überseeischen drahtlosen Verkehr waren Patentabmachungen mit den massgebenden Unternehmungen Deutschlands, Englands und Frankreichs abgeschlossen worden, die beim Aufschwung des drahtlosen Rundspruches diese europäischen Gesellschaften begünstigten; infolgedessen wurden diese Abmachungen erweitert und Gesellschaften in Holland, Italien, Japan, Oesterreich, Ungarn, Russland einbezogen. Durch diese Vereinbarungen erhielt die RCA ebenfalls nicht-exklusive Lizenzen der USA-Patente dieser Firmen mit dem Recht, Dritten solche Lizenzen abzugeben. Für die Abmachungen vor 1930 behielten die ausländischen Konzerne Exklusivrechte, da die Anti-Trust-Gesetzgebung hier keine Wirkung hatte, leider, möchte man sagen, denn es scheint, dass die europäische Entwicklung dadurch etwas ins Hintertreffen kam.

Die häufigste von RCA abgegebene Lizenz betrifft den Bau von Radioempfängern, umfassend zuerst nur Geradeaus-Empfänger, heute alle Arten von Heimapparaten für Fernsehen, Faksimile, Phonographen, Tonfilm; etwa 50 Fabrikanten sind Lizenznehmer, während RCA etwa 10 % der Gesamtzahl der Empfänger fabriziert. Die Lizenz umfasst dabei nicht einzelne Patente, sondern das ganze Gebiet und die Gebühr beträgt 5 % des Fabrikpreises ohne Gehäuse und Röhren, demnach etwa 1,8 % des Detailpreises und für den Export die Hälfte dieser Ansätze. Die gleiche Gebühr gilt für das Gebiet der Röhrenfabrikation, wobei meistens ein jährliches Minimum von $ 10 000.— vorgeschrieben ist. Andere Gebiete für Lizenzen sind: Kommerzielle Apparate, Fernsehen, Tonfilm, Oeffentlicher drahtloser Telegraphendienst, in welch letzterem Fall die Gebühr 4,5 % des Umsatzes beträgt. An die Lizenzen knüpfen sich keine Bedingungen, welche die Konkurrenz einschränken würden.

Erstaunlich ist, dass ein durchschnittlicher Radioempfänger, der 5-Röhren-Empfänger der RCA (Verkaufspreis $ 39.95) beispielsweise 82, eine durchschnittliche Röhre (6F6G-Endpentode) aber 48 gültige Patente verwendet. So scheint auf diesem Gebiet eine bescheidene Lizenzgebühr das Columbusei zu sein, das allen Beteiligten, vom Erfinder bis zum Verbraucher nur Nutzen bringt. Der Patentaustausch hat auch in der Automobilindustrie fördernd gewirkt, jedoch ist klar, dass die Auswirkung auf die Allgemeinheit auf Nebenbestimmungen, wie Preisabmachungen u. a. m. beruht. Lizenzverträge mit solchen Abmachungen sind in USA zulässig. Unbekannt sind die Zwangslizenz und der Ausführungszwang. Die gegenwärtige Prüfung der Patentgesetzgebung, die ja auch in der Schweiz stattfindet, steht in den USA im Zeichen der Besorgnis, dass grosse Konzerne und Interessengruppen mit Hilfe der Patente Monopolstellungen erlangen und durch Aufkauf und Stillegung von Konkurrenzpatenten auch erhalten könnten, wie dies vor 1920 durch die Marconi-Gesellschaft in den USA einigermassen verwirklicht war. Dies mag besonders dann augenfällig werden, wenn die Entwicklung eines Industriezweiges so rasch vor sich geht, dass die Lebensdauer grundlegender Patente eine Rolle spielt. Es ist in diesem Zusammenhang interessant zu bemerken, wie die Anti-Trust-Gesetzgebung genügte, um Auswüchse zu verhindern, und mitgeholfen hat, die RCA zu einer grosszügigen und dem Allgemeininteresse förderlichen Politik zu veranlassen, die auch europäischen Unternehmungen zugute kam. — (Vgl. The Patent Problem from the Viewpoint of Industry, ferner Patent Policies of Radio Corporation of America, Otto S. Schairer, zwei Broschüren der RCA Institute Technical Press, New York). *K. E. M.*

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Die Verwendung des Elektromotors in den schweizerischen Fabriken.

Das eidg. statistische Amt hat am 16. September 1937 eine neue Fabrikzählung durchgeführt, deren Ergebnisse in der Schweizerischen Fabrikstatistik für das Jahr 1937 veröffentlicht sind [1]).

Bei der vorliegenden Statistik wurden hinsichtlich der Erhebung der verwendeten motorischen Leistung grundsätzliche Aenderungen vorgenommen, die kurz beschrieben werden sollen: Die früheren Fabrikstatistiken fragten nach den vorhandenen installierten motorischen Leistungen einschliesslich der Reserven. Eine besondere Komplikation bestand nun darin, dass die Elektrizitätswerke, sobald sie wenigstens drei Personen beschäftigen, dem eidg. Fabrikgesetz unterstellt sind und daher ebenfalls von der Fabrikstatistik erfasst wurden. Würde man die in ihnen installierte Leistung zu den Zahlen der in den Fabriken verwendeten motorischen Leistungen hinzuzählen, was in der eidg. Betriebszählung von 1905 geschehen ist, so entstünden Doppelzählungen, weil in steigendem Masse die Elektrizitätswerke den Fabriken motorische Leistungen zuführen. Daher wurde seit dem Jahre 1923 in der schweizerischen Fabrikstatistik die Leistung in der Weise erhoben, dass man für jeden Industriebetrieb die installierte Primärleistung ermittelte und die von den Elektrizitätswerken bezogene Leistung hinzuaddierte. Die an Dritte abgegebene Leistung wurde wieder in Abzug gebracht, was hauptsächlich für Elektrizitätswerke in Frage kam. Der Restbetrag war die im Betriebe verwendete gesamte installierte Leistung.

Auch diese Methode hatte, wie der Berichterstatter der Fabrikstatistik 1937 feststellt, eine Reihe von Nachteilen, auf die hier nicht näher eingegangen sei. Nach Beratungen mit dem eidg. Amte für Elektrizitätswirtschaft wurde daher eine grundsätzliche Aenderung der Fragestellung beschlossen, und zwar wurden die Elektrizitätswerke vollständig beiseite gelassen, in der Ueberlegung, dass sie ihre erzeugte Energie nur zu einem verschwindend kleinen Betrag selbst verbrauchen, sondern als eine Art Ware an die Verbraucher absetzen. Soweit sie dem mechanischen Antrieb der Fabriken dient, kann sie dort durch die Nennleistung der vorhandenen Elektromotoren erfasst werden. Der Fabrikinhaber hat daher nur die auf den Schildern seiner Motoren angegebene Nennleistung zusammenstellen und auf dem Bogen zu melden. Damit wird in eindeutiger Weise jene elektrische Leistung erfasst, die in einer Fabrik ausschliesslich zum motorischen Antrieb, also nicht zu thermischen und chemischen oder zu Beleuchtungszwecken dient.

Ausserdem wurde in jenen Betrieben, die neben dem elektrischen Antrieb noch Primärmotoren besitzen, die direkt auf

[1]) Schweizerische Fabrikstatistik 1937. Stat. Quellenwerke der Schweiz. Heft 84, Bern 1939.

die Transmissionswelle wirken oder einzelne Arbeitsmaschinen treiben, auch nach diesen Anlagen gefragt. Ihre Leistung zusammen mit der Nennleistung der Elektromotoren ergibt die Gesamtsumme der im Betrieb verwendeten mechanischen Antriebsleistungen.

Durch die neue Methode der Erhebung der installierten Betriebsleistung lassen sich die Zahlen für 1937 mit den früheren Ergebnissen nicht ohne weiteres vergleichen. Die Nennleistung der Elektromotoren wird von den Betrieben in den seltensten Fällen voll ausgenutzt. Die bei früheren Erhebungen festgestellte tatsächlich benützte mechanische Antriebsleistung muss kleiner sein als die jetzt angegebene Nennleitung der Motoren. Die Bearbeiter der Statistik nehmen an, dass die durchschnittliche effektive Ausnutzung der Gesamtheit der Elektromotoren in den Fabriken 50 % betrage. Wenn man somit die Zahlen früherer Statistiken mit den Zahlen von 1937 vergleichen will, muss man jene Zahlen verdoppeln, wenn man auf die installierte Leistung abstellen will oder man muss die Nennleistung der Motoren der Statistik von 1937 auf 50 % reduzieren, wenn man auf die effektiv verwendete Leistung abstellen will.

Wenn es sich darum handelt, einen Vergleich mit der menschlichen Leistung anzustellen, wird man, wie der Berichterstatter der Statistik für 1937 ausführt, die tatsächlich verwendete, nicht die installierte Leistung der Motoren heranziehen, also mit 50 % der installierten Leistung der Motoren rechnen. Das ist in Tabelle I für den Vergleich zwischen den Jahren 1888 und 1937 geschehen:

Tatsächlich verwendete Leistung in kW pro Arbeiter nach Industriegruppen, 1888 und 1937.

Tabelle I.

Industriegruppe	1888 [1])	1937 [2])
Baumwollindustrie	1,40	2,30
Seidenindustrie	0,44	2,06
Wollindustrie	1,40	1,70
Leinenindustrie	1,03	1,84
Stickerei	0,07	0,29
Uebrige Textilindustrie	0,22	1,25
Kleidung, Ausrüstungsgegenstände	0,15	0,29
Nahrungs- und Genussmittel	1,18	2,65
Chemische Industrie	1,18	4,93
Papier, Leder	2,13	3,75
Graphische Industrie	0,15	1,10
Holzbearbeitung	1,03	2,57
Herstellung und Bearbeitung von Metallen	1,10	2,28
Maschinen und Apparate	0,44	1,84
Uhrenindustrie, Bijouterie	0,15	0,29
Industrie der Erden und Steine	1,10	5,30

[1]) In der Statistik festgestellte Zahlen.
[2]) 50 % der in der Statstik festgestellten Nennleistung der Elektromotoren.

Tabelle I vermittelt ein anschauliches Bild der starken Zunahme der Mechanisierung, die besonders ausgeprägt in der Industriegruppe der Erden und Steine, der Chemischen Industrie und der Papier- und Lederindustrie ist. Bei den Maschinen und Apparaten ist die Zunahme besonders auffällig; eine ausgesprochene geringe Mechanisierung zeigen die Uhrenindustrie und die Stickerei.

Nach den Erhebungen für das Jahr 1937 betrug die Anzahl sämtlicher Betriebe 8365. Davon hatten 7858 Betriebe oder 95 % motorische Leistung. Die Verteilung der Leistungen ergibt folgendes Bild:

Selbsterzeugte inst. Leistung (inkl. Reserven).

Tabelle II.

	kW
Wasser	139 920
Dampf	36 410
Treiböl	12 870
Andere	1 040
Total	190 240

(Fortsetzung auf Seite 231.)

Données économiques suisses.

(Extrait de «La Vie économique», supplément de la Feuille Officielle Suisse du commerce).

No.		Mars 1939	Mars 1940
1.	Importations (en 10^6 frs)	146,0	2)
	(janvier-mars)	(398,3)	
	Exportations	120,6	2)
	(janvier-mars)	329,9)	
2.	Marché du travail: demandes de places	65 612	13 447
3.	Index du coût de la vie (Juillet 1914 = 100)	136	145
	Index du commerce de gros	105	132
	Prix-courant de détail (moyenne de 34 villes)		
	Eclairage électrique cts/kWh (Juin 1914 = 100)	35,9 (72)	35,3 (71)
	Gaz cts/m³	26 (124)	26 (124)
	Coke d'usine à gaz frs/100 kg	8,08 (165)	10,39 (212)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 28 villes	829	359
	(janvier-mars)	(1649)	(676)
5.	Taux d'escompte officiel . %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10^6 frs	1765	2013
	Autres engagements à vue 10^6 frs	1421	697
	Encaisse or et devises or[1]) 10^6 frs	2901	2453
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . %	83,01	79,13
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	124	100
	Actions	172	156
	Actions industrielles	299	307
8.	Faillites	50	26
	(janvier-mars)	(118)	(80)
	Concordats	16	7
	(janvier-mars)	(43)	(27)
		Février 1939	Février 1940
9.	Statistique du tourisme Occupation moyenne des lits, en %	34,1	22,7
		Février 1939	Février 1940
10.	Recettes d'exploitation des CFF *seuls* (en 1000 frs)		
	Marchandises	12 885	19 557
	(janvier-février)	(25 100)	(37 737)
	Voyageurs	8 540	9 323
	(janvier-février)	(18 298)	(19 309)

[1]) Depuis le 23 septembre 1936 devises en dollars.
[2]) Conformément à l'arrêté du Conseil fédéral du 4 février 1940, ces chiffres ne peuvent plus être publiés.

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois.

		Avril	Mois précédent	Année précéd.
Cuivre (Wire bars)	Lst./1016 kg	62/0/0	62/0/0	48/0/0
Etain (Banka)	Lst./1016 kg	253/0/0	252/15/0	222/10/0
Plomb	Lst./1016 kg	25/0/0	25/0/0	14/10/0
Fers profilés	fr. s./t	285.—	285.—	161.90
Fers barres	fr. s./t	285.—	285.—	184.10
Charbon de la Ruhr gras I [1])	fr. s./t	66.—	63.—	45.40
Charbon de la Saar I [1])	fr. s./t	66.—	63.—	35.50
Anthracite belge 30/50	fr. s./t	80.—	80.—	65.—
Briquettes (Union)	fr. s./t	52.—	52.—	44.70
Huile p. mot. Diesel[2]) 11 000 kcal	fr. s./t.	196.50	196.50	99.50
Huile p. chauffage[2]) 10 500 kcal	fr. s./t	—	—	105.—
Benzine	fr. s./t	—	—	151.50
Caoutchouc brut	d/lb	—	—	7 15/16

Les prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).
[1]) Par wagon isolé.
[2]) En citernes.

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. Une 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			
	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40		1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40
	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 . . .	471,1	511,4	0,3	0,2	5,4	5,0	0,8	5,7	477,6	522,3	+ 9,3	653	730	− 35	+ 15	136,3	145,0
Novembre .	421,0	530,1	1,6	0,4	2,5	3,5	4,8	11,5	429,9	545,5	+26,9	541	718	−112	− 12	109,6	146,7
Décembre .	419,5	574,5	5,4	0,8	2,5	3,4	9,9	5,7	437,3	584,4	+33,6	411	603	−130	−115	101,3	156,0
Janvier . . .	406,4	544,5	4,7	2,0	2,4	2,3	11,2	4,1	424,7	552,9	+30,2	317	402	− 94	−201	96,9	144,7
Février[5]) . .	380,9	476,1	2,0	0,9	2,2	2,6	7,8	6,1	392,9	485,7	+23,6	207	271	−110	−131	95,6	131,7
Mars	455,0	504,6	0,7	1,0	3,7	5,5	6,1	1,8	465,5	512,9	+10,2	130	226	− 77	− 45	131,5	146,8
Avril	460,4		0,3		2,7		0,8		464,2			170		+ 40		141,0	
Mai	489,8		0,7		3,3		1,1		494,9			229		+ 59		147,5	
Juin	486,2		0,4		3,0		0,1		489,7			413		+184		148,0	
Juillet	497,4		0,2		4,2		—		501,8			580		+ 167		151,5	
Août	496,6		0,3		4,7		—		501,6			696		+ 116		153,4	
Septembre .	462,0		0.1		5,6		0,1		467,8			715		+ 19		150,7	
Année	**5446,3**		16,7		42,2		42,7		**5547,9**			775[4])	775[4])	—		**1563,3**	
Octob.-Mars	**2553,9**	**3141,2**	14,7	5,3	18,7	22,3	40,4	34,9	**2627,9**	**3203,7**	+21,9					671,2	870,9

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		Consommation en Suisse et pertes: *avec* les chaudières et le pompage		Différence par rapport à l'année précédente[3])
	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	
	en millions de kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	114,8	124,5	57,3	56,8	39,5	55,1	43,6	55,6	25,6	26,2	60,5	59,1	290,5	317,0	341,3	377,3	+10,5
Novembre .	123,6	126,2	60,1	61,0	42,4	61,1	16,3	60,1	24,6	30,9	53,3	59,5	301,0	335,9	320,3	398,8	+24,5
Décembre .	137,6	142,3	62,2	63,8	40,8	65,3	10,7	58,7	29,0	35,1	55,7	63,2	323,7	367,5	336,0	428,4	+27,5
Janvier . . .	130,8	152,8	59,4	70,7	45,7	63,8	11,2	23,9	27,8	33,2	52,9	63,8	313,9	383,5	327,8	408,2	+24,5
Février[5]) . .	115,8	132,1	53,5	64,6	41,1	55,1	11,6	14,1	28,1	32,5	47,2	55,6	284,1	338,6	297,3	354,0	+19,1
Mars	125,0	124,8	57,3	61,6	48,1	54,2	16,1	33,1	33,2	34,0	54,3 (3,1)	58,4 (3,7)	314,8	329,3	334,0	366,1	+ 9,6
Avril	106,2		53,0		47,9		37,5		24,3		54,3		278,3		323,2		
Mai	113,0		56,1		53,4		46,7		19,3		58,9		294,6		347,4		
Juin	105,0		56,8		43,9		55,0		24,5		56,5		280,4		341,7		
Juillet	107,6		57,0		48,7		52,9		23,2		60,9		285,7		350,3		
Août	111,9		58,2		48,3		51,1		21,8		56,9		290,0		348,2		
Septembre .	107,2		50,5		40,3		51,7		16,9		50,5		259,9		317,1		
Année	**1398,5**		681,4		540,1		404,4		298,3		661,9 (62,6)		**3516,9**		**3984,6**		
Octob.-Mars	747,6	802,7	349,8	378,5	257,6	354,6	109,5	245,5	168,3	191,9	323,9 (19,2)	359,6 (15,5)	**1828,0**	**2071,8**	**1956,7**	**2332,8**	+19,2

[1]) Chaudières à électrodes.
[2]) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.
[3]) Colonne 17 par rapport à la colonne 16.
[4]) Energie accumulée à bassins remplis.
[5]) Février 1940, 29 jours!
En 1939/40 les mêmes centrales que l'année précédente sont en service.

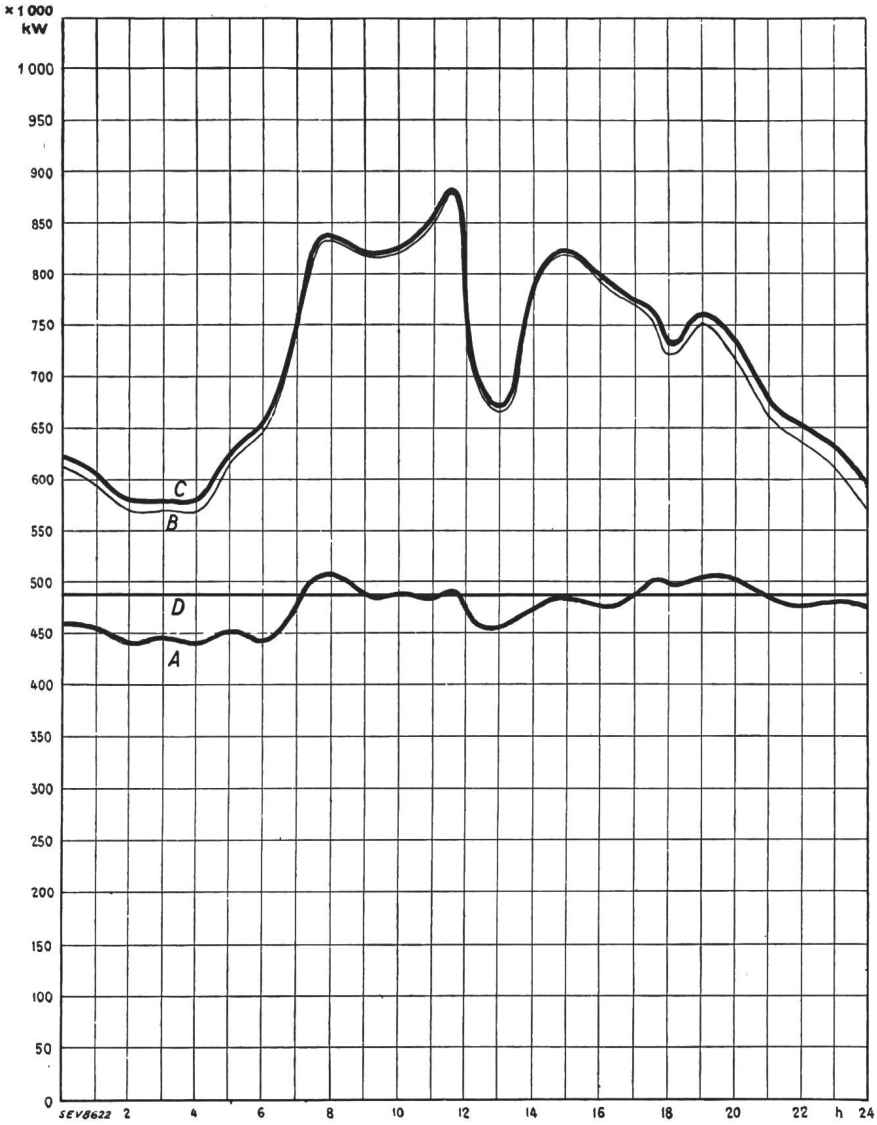


Diagramme de charge journalier du mercredi 13 Mars 1940.

Légende:

1. Puissances disponibles: 10^3 kW

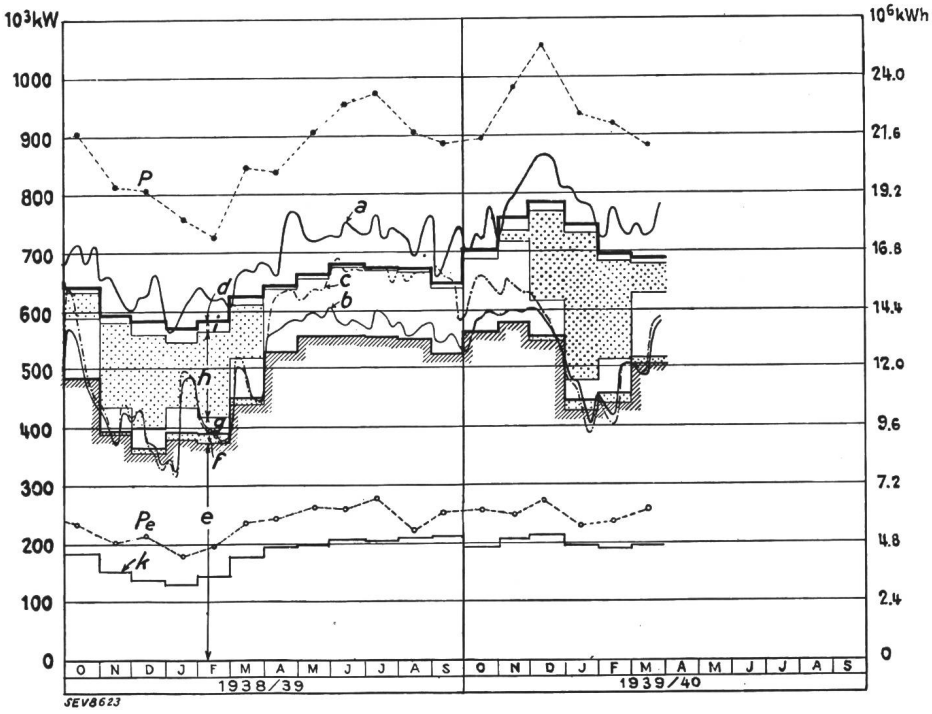
Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau naturels (O—D)	487
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.)	648
Usines thermiques	107
Total	1224

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	11,5
Usines à accumulation saisonnière	5,6
Usines thermiques	—
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	0,3
Total, le mercredi 13 mars 1940	17,4
Total, le samedi 16 mars 1940	16,4
Total, le dimanche 17 mars 1940	13,0



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 sur la base des débits naturels.

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.

Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité.

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons.)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page.

		Société Romande d'Electricité Clarens (Vd.)		Wasserwerke Zug AG., Zug		Gemeinde-Elektrizitätswerk Kerns		Etzelwerk AG., Altendorf (Schw.)	
		1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1939	1938
1. Production d'énergie	kWh	**74 000 000**	58 188 050	**?**	?	**1 531 000**	1 825 000	**189 160 000**	170 000 000
2. Achat d'énergie	kWh	**0**	0	**?**	?	**3 960 000**	3 763 620	**2 400 000**	2 700 000
3. Energie distribuée	kWh	**74 000 000**	58 188 050	**?**	?	**4 887 000**	4 973 870	**187 000 000**	169 400 000
4. Par rapp. à l'ex. préc.	%	**+ 21,3**	+ 35	**?**	?	**— 1,75**	+ 2,8	—	—
5. Dont énergie à prix de déchet	kWh	**30 346 000**	15 932 955	—	—	—	—	**0**	0
11. Charge maximum	kW	**16 040**	15 270	—	—	**1 800**	1 800	**93 500**	78 000
12. Puissance installée totale	kW	**32 520**	32 520	**27 989**	27 908	**6 800**	6 600		
13. Lampes	nombre	**263 210**	259 587	**93 273**	91 073	**44 200**	43 500		
	kW	**8 707**	8 561	**3 533**	3 434	**1 340**	1 315		
14. Cuisinières	nombre	**975**	785	—	—	**487**	472		
	kW	**6 196**	5 369	—	—	**2 100**	2 040	4)	4)
15. Chauffe-eau	nombre	**1 467**	1 454	—	—	**142**	135		
	kW	**2 520**	2 373	—	—	**158**	150		
16. Moteurs industriels	nombre	**4 510**	4 358	**4 773**	4 668	**1 335**	1 290		
	kW	**13 290**	13 097	**11 918**	11 848	**4 430**	3 810		
21. Nombre d'abonnements		**24 742**	24 727	**6 085**	5 942	**3 892**	3 862	—	—
22. Recette moyenne par kWh	cts.	**?**	?	—	—	**7,30**	7,24	—	—
Du bilan:									
31. Capital social	fr.			**3 000 000**[2])	3 000 000[2])			**20 000 000**	20 000 000
32. Emprunts à terme	»			**2 000 000**[2])	2 000 000[2])	**279 000**	377 500	**30 000 000**	30 000 000
33. Fortune coopérative	»			—	—	**540 000**	515 000	—	—
34. Capital de dotation	»			—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst.	»			**1 957 400**	2 092 600	**1 194 080**	1 244 910	**61 186 656**	60 128 551
36. Portefeuille et participat.	»			—	—	**7 000**	12 000	—	—
37. Fonds de renouvellement	»			—	—	**320 000**	315 000	—	0
Du Compte Profits et Pertes:									
41. Recettes d'exploitation	fr.			**1 083 588**	1 093 511	**402 442**	400 214	**3 816 170**	3 695 849
42. Revenu du portefeuille et des participations	»			—	—	**1 300**	1 130	—	15 253
43. Autres recettes	»			—	—	**33 753**		**50 210**	3 985
44. Intérêts débiteurs	»			**41 042**	45 526	**41 801**	44 026	**1 520 987**	1 457 077
45. Charges fiscales	»			—	—			**316 656**	236 107
46. Frais d'administration	»			**121 783**	125 509	**143 380**	156 347	**167 093**	322 982
47. Frais d'exploitation	»	1)	1)	**640 430**	598 840			**224 868**	92 205
48. Achats d'énergie	»			—	—	**122 100**	109 702	**116 326**	96 398
49. Amortissements et réserves	»			**198 400**	199 600	**99 420**	54 790	**724 948**	710 317
50. Dividende	»			**175 532**[3])	175 532[3])	—	—	**800 000**	800 000
51. En %	%			**5 1/2**	5 1/2	—	—	**4**	4
52. Versements aux caisses publiques	fr.			—	—	**35 000**	52 331	—	—
53. Fermages	»			—	—	—	—	—	—
Investissements et amortissements:									
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice	fr.			—	—	—	—	**61 274 699**	60 216 241
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice	»			—	—	—	—	**88 043**[5])	87 690[5])
63. Valeur comptable	»			—	—	—	—	**61 186 656**	60 128 551
64. Soit en % des investissements				—	—	—	—	**99,9**	99,9

[1]) Y compris Sté Electrique Vevey-Montreux et Forces Motrices de la Grde Eau.
[2]) Capital de la Société c'est à dire pour les services des eaux, du gaz et de l'électricité.
[3]) pour les services des eaux, du gaz et de l'électricité.
[4]) Pas de vente au détail.
[5]) Sans le fonds d'amortissement de fr. 223 544.—.

Selbsterzeugte installierte Leistung inkl. Reserven im Jahre 1937. Tabelle III.

Industriegruppe	Wasser kW	Dampf kW	Treiböl kW	Andere kW	Total kW	davon zum direkten mechanischen Antrieb Total kW	Wasser kW
Baumwollindustrie	23 000	4 750	2 750	174	30 674	8 600	7 289
Seiden- und Kunstseidenindustrie	3 060	3 670	297	1	7 028	1 460	1 100
Wollindustrie	4 060	422	687	—	5 169	1 282	1 260
Leinenindustrie	360	30	—	—	390	330	298
Stickereiindustrie	18	15	—	4	37	31	6
Uebrige Textilindustrie	552	81	153	—	786	438	33
Kleidung, Ausrüstungsgegenstände	643	472	100	22	1 237	204	155
Nahrungs- und Genussmittel	7 880	2 760	1 901	225	12 766	4 350	3 550
Chemische Industrie	1 720	4 990	294	41	7 045	2 370	795
Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Wasserlieferung	5 140	1 320	736	117	7 313	4 310	2 950
Herstellung und Bearbeitung von Papier, Leder, Kautschuk	12 173	3 940	330	15	16 458	6 215	5 250
Graphische Industrie	81	—	530	61	672	460	19
Holzbearbeitung	3 670	4 930	296	68	8 964	4 416	2 700
Herstellung und Bearbeitung von Metallen	66 700	2 380	214	24	69 318	1 620	1 350
Maschinen, Apparate und Instrumente	3 700	6 195	3 640	152	13 687	1 540	1 100
Uhrenindustrie, Bijouterie	690	—	132	25	847	234	235
Industrie der Erden und Steine	6 473	455	810	111	7 849	2 440	1 910
	139 920	36 410	12 870	1 040	190 240	40 300	30 000

Zum direkten mechanischen Antrieb wurden von dieser selbsterzeugten installierten Leistung 40 300 kW verwendet, davon 30 000 kW aus Wasserkraft erzeugt.

Die gesamte verwendete Leistung betrug:

In Elektromotoren installiert	672 000 kW
Selbsterzeugte inst. Leistung	40 300 kW
Gesamte verwendete inst. Leistung	712 300 kW

Die 672 000 kW Leistung wurden durch 175 553 Elektromotoren geliefert. Nach der Statistik des SEV der Elektrizitätswerke der Schweiz betrug auf Ende 1936 die Zahl der Elektromotoren 347 000 mit einer inst. Leistung von 896 000 kW. Die grössere Zahl der Motoren der Statistik des SEV erklärt sich aus dem Umstande, dass diese Statistik nicht nur die Fabrikmotoren, sondern auch die im Kleingewerbe installierten zahlreichen Motoren enthält.

Tabelle III gibt einen Ueberblick über die selbsterzeugte installierte Leistung der Primärmaschinen mit Reserven im Jahre 1937, verteilt auf die einzelnen Industriegruppen. Sie gibt namentlich einen Einblick in die Verwendung selbsterzeugter kalorischer Leistung.

Die Tabelle IV gibt Auskunft über die Zahl der in den Betrieben der einzelnen Industriegruppen installierten Elektromotoren, ihre Nennleistung und die gesamte verfügbare installierte Leistung als Summe der Leistung der Elektromotoren und der selbsterzeugten Leistung. *Hy.*

Verfügbare mechanische Leistung. Tabelle IV.

Industriegruppe	Installierte Elektromotoren Zahl	Nennleistg. kW	Gesamte verwendbare installierte Leistung kW
Baumwollindustrie	16 217	53 900	62 500
Seiden- und Kunstseidenindustrie	11 559	27 800	29 260
Wollindustrie	3 872	14 400	15 682
Leinenindustrie	1 478	3 930	4 260
Stickereiindustrie	1 001	770	801
Uebrige Textilindustrie	2 388	5 900	6 338
Kleidung, Ausrüstungsgegenstände	12 564	13 600	13 804
Nahrungs- u. Genussmittel	14 097	63 300	67 650
Chemische Industrie	9 520	59 000	61 370
Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Wasserlieferung	4 300	31 000	35 310
Herstellung und Bearbeitung von Papier, Leder, Kautschuk	7 466	50 500	56 715
Graphische Industrie	9 098	15 400	15 860
Holzbearbeitung	14 258	49 200	53 616
Herstellung u. Bearbeitung von Metallen	14 996	78 000	79 620
Maschinen, Apparate und Instrumente	41 157	135 500	137 040
Uhrenindustrie, Bijouterie	6 322	10 200	10 434
Industrie der Erden und Steine	5 260	59 600	62 040
	175 553	672 000	712 300

Miscellanea.

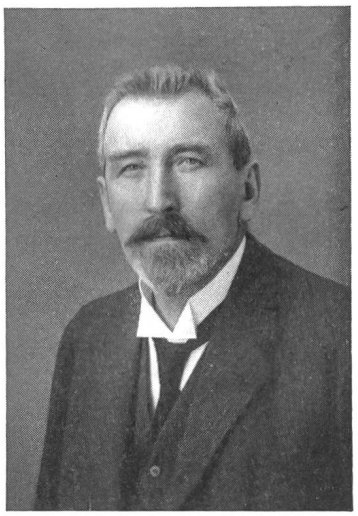
In memoriam.

Jacques Büchi-Müller †. Sonntag, den 7. April 1940 starb in seinem schönen Heim in Oberwil am Zugersee an den Folgen eines Schlaganfalles, kaum von einer schweren Grippe hergestellt, Herr Ingenieur Jacques Büchi-Müller, Mitglied des SEV seit 1915 und früherer Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon.

Der Verstorbene wurde im Jahre 1870 in Wiesendangen geboren. In Winterthur, wohin seine Eltern kurz nach seiner Geburt übersiedelten, absolvierte er nach Besuch der Primar- und Sekundarschule eine 4jährige Lehrzeit als Maschinenschlosser in den Werkstätten der Firma Gebrüder Sulzer A.-G. Ingenieur Büchi hat somit in dem von ihm erwählten Berufe von der Pike auf gedient. Um seinem Verlangen nach theoretischer Ausbildung zu genügen, trat er im Herbst 1891 in das Technikum Winterthur ein; sein Studium schloss er mit dem Diplom als Maschinen- und Elektro-Techniker erfolgreich ab. Die gründliche praktische und theoretische Ausbildung war die gesunde Grundlage für die grosse Er-

fahrung und Zuverlässigkeit, mit denen Büchi in allen späteren Stellungen seiner vielseitigen Tätigkeit hervorgetreten ist.

Seine erste Anstellung führte ihn 1894 in die Maschinenfabrik Oerlikon, wo er im Konstruktionsbureau unter der Leitung des nachmaligen Professors Arnold tätig war. Nach 2jährigem Aufenthalt verliess er die Maschinenfabrik Oerlikon, um bei der Compagnie de l'Industrie Electrique in Genf unter der Direktion von Ingenieur R. Thury die Stelle des Chef-Konstrukteurs anzutreten. Die konstruktive Entwicklung und Durchbildung des damals noch wenig bekannten Asynchron-Motors gehörten dort zu seinen Hauptaufgaben.



Jacques Büchi
1870 — 1940

Im September 1899 folgte er einem Rufe der russischen Union in Riga als Oberingenieur und Chef-Konstrukteur. Diese Firma war Lizenzinhaberin der Berliner Union (der nachmaligen AEG), sowie der General Electric Co. in Schenectady. Dadurch hatte er Gelegenheit, sich mit den neuesten Konstruktionen des Elektro-Maschinenbaues bekanntzumachen und an dessen Entwicklung persönlichen, tätigen Anteil zu nehmen.

1901 trat Büchi als technischer Direktor in die Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth in Münchenstein ein. Als solchem war ihm die Leitung der Konstruktion und der Fabrikation, auch diejenige der Zweigfabrik Lyon, übertragen. Der sich in jener Zeit rasch folgende Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte und der elektrischen Nebenbahnen stellte mannigfache und interessante Probleme, deren Lösung sich der Verstorbene mit Geschick und Erfolg widmete. Besonders seien in diesem Zusammenhang die Berninabahn und die Kraftwerke Brusio hervorgehoben, welch letztere er als sein «chef-d'œuvre» bezeichnete. Die Wahl in den Verwaltungsrat der Brusio-Kraftwerke im Jahre 1936 machte ihm denn auch grosse Freude.

Als im Jahre 1912 die Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth mit der Firma Brown, Boveri & Cie. fusionierte, trat Ingenieur Büchi in die Direktion der Maschinenfabrik Oerlikon ein, wo ihm die Leitung und Pflege aller Werkstätten und Giessereien übertragen wurde. Die sachgemässe und rationelle Fabrikation von elektrischen Maschinen und Apparaten lag bei dem Verstorbenen in besten Händen, für fortschrittliche Arbeits- und Fabrikationsmethoden setzte er sich jederzeit erfolgreich ein.

Zusammen mit seinem verstorbenen Kollegen, dem hervorragenden technischen Generaldirektor, Dr. Behn-Eschenburg, trat er stets für fruchtbare und verständnisvolle Zusammenarbeit von Konstruktion und Fabrikation ein. Besonders lag ihm der Ausbau und die Entwicklung der Isolationsabteilung am Herzen. Seine Anstrengungen wurden mit vollem Erfolg gekrönt. Sein hinter einer manchmal etwas rauhen Schale verborgenes gütiges und ehrliches Wesen sicherte Büchi die Achtung und das Vertrauen seiner Mitarbeiter und Untergebenen, die mit Interesse und Ausdauer unter seiner zielbewussten Führung arbeiteten. Es ist ihm gelungen, in gerechter und erfahrener Weise zwischen den Wünschen der Belegschaft und den Interessen der Firma zu vermitteln und ernstere Differenzen zu vermeiden.

Herr Büchi vertrat die Maschinenfabrik Oerlikon im Vorstand des Arbeitgeber-Verbandes schweizerischer Maschinen- und Metall-Industrieller, dessen Vizepräsident er in den letzten Jahren war. Reife Lebenserfahrung und klare Auffassungsgabe kennzeichneten seine wertvollen Ratschläge. Als Büchi sich infolge seiner geschwächten Gesundheit veranlasst sah, im Jahre 1930 von der Direktion der Maschinenfabrik Oerlikon zurückzutreten, durfte er mit Genugtuung auf das von ihm Geleistete zurückblicken. Die von ihm geleiteten Abteilungen standen gesund und kräftig da. In Anerkennung seiner vielfachen, hervorragenden Verdienste erfolgte denn auch seine Wahl in den Verwaltungsrat der Maschinenfabrik Oerlikon.

Das Lebensbild dieses «gerechten und treuen Haushalters», wie Pfarrer Karl Zimmermann den Verstorbenen in seiner Abdankungsrede in treffender Weise nannte, wäre nicht vollständig, wenn nicht auch seiner verdienstvollen Tätigkeit im kantonalen zürcherischen Handelsgericht wie auch im zürcherischen kantonalen Einigungsamt gedacht würde.

Ein reiches Leben hat mit dem Hinschied von Ingenieur Büchi seinen Abschluss gefunden. Seine Mitarbeiter werden diesem gütigen und verständnisvollen Manne stets ein freundliches und ehrenvolles Andenken bewahren. *J. U. Brunner.*

Albert Frey-Oberer †, Mitglied des SEV seit 1905, war ein Mann eigener Kraft, der mit hoher Intelligenz, mit Fleiss und Unternehmungsgeist ein schönes und erfolgreiches Lebenswerk schuf.

Er wurde am 15. Dezember 1868 in Sissach geboren, besuchte die Volksschule und die Bezirksschule in Liestal und machte 1886 bis 1888 in Couvet eine Feinmechanikerlehre durch. 1891 kam er in die Maschinenfabrik Oerlikon, zunächst in die Versuchslokale und hierauf in die von Fritz Schönenberger geleitete Montageabteilung. Schönenberger erkannte die grossen Gaben des jungen Monteurs und verstand, sie auszunutzen. In dieser glücklichen Umgebung wurde Frey ein begeisterter Elektriker. Er kaufte sich Bücher und lernte. Schon 1892 wurde er Generalvertreter der Maschinenfabrik Oerlikon in Russland. Zuerst erbaute er die elektrische Stadtbeleuchtung in Wasa (Finnland). 1893 trat er sein eigentliches Amt in Moskau an, mit dem eine

A. Frey-Oberer
1868 — 1940.

umfassende Montagetätigkeit verbunden war. Ab 1894 war er 2½ Jahre lang Leiter der von ihm erbauten Stadtzentrale in Jekaterinenburg im Ural, wo er ein unvergessliches Arbeitsfeld hatte; es gehörte dazu auch die Elektrifizierung der Goldminen in der Kirgisensteppe.

1897 kehrte er zurück, um zunächst in Komotau (Böhmen) im Elektrotechnikum von Prof. Biscum das theoretische Wissen zu vertiefen. Hierauf baute er für eine Berliner

Firma das Elektrizitätswerk Kranichfeld in Thüringen. Ab 1899 war Frey während 5 Jahren Betriebschef und Bauleiter der Elektra Baselland. Als begeisterter Sportfreund und Autofahrer lockte ihn ein neues Feld: Er wurde 1904 Direktor der neugegründeten Schweiz. Automobil-Betriebsgesellschaft in Zürich. Die Firma ruhte jedoch auf schlechter Basis, so dass er nach ¾ Jahren die Stelle liquidierte.

Im Herbst 1906 erfuhr Frey, dass das Gebiet zwischen Müllheim, Haltingen und Kandern im nahen Badischen, das sog. Markgräflerland, ohne Elektrizitätsversorgung sei. Frey gründete sofort mit den Herren Bolliger und Oberer in Basel die Elektra Markgräflerland mit Sitz in Haltingen. Sie wurde sein Lebenswerk. Auf Grund seiner grossen Erfahrung brachte er die Gesellschaft zur Blüte und zur Rendite. Heute umfasst das Netz 40 Gemeinden. Im Jahre 1913 übernahm Frey mit Motor-Columbus die Geschäftsanteile der beiden Teilhaber. Der Krieg und die Inflation brachten ihm schwerste Sorgen, da auch der Schweizer Anteil verzinst und abbezahlt werden musste. Doch auch diese Schwierigkeiten meisterte Frey. Zum 25jährigen Geschäftsjubiläum erhielt er vom Badischen Ministerium und von der Handelskammer eine schöne Anerkennung, was ihm als Ausländer eine grosse Freude machte.

Als sein ältester Sohn ins Geschäft eintrat, verlegte er seinen Wohnsitz nach Basel. Allzu rasch ging sein alter Wunsch in Erfüllung: in Schweizer Erde begraben zu werden. Nach einjährigem Leiden, das er mit grosser Geduld, aber ungebrochenem Lebenswillen ertrug, entschlief er am 4. Februar 1940.

Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

A.-G. Emil Pfiffner & Co., Hirschthal. Die Firma Emil Pfiffner & Co., Hirschthal, wurde unter obiger Firma in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

Aargauisches Elektrizitätswerk. Als Nachfolger des auf 1. Juli 1940 zurücktretenden Herrn Direktor Balthasar wurde Herr Dr. J. Brugger-Holliger, bisher Sekretär der kantonalen Finanzdirektion, gewählt.

Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV.

Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen.

Mitteilung der Materialprüfanstalt.

621.316.923 0014

Schmelzeinsätze für Leitungsschutz müssen so bemessen sein, dass sie die Leitungen gegen unzulässige Erwärmung infolge Ueberstrom einwandfrei schützen, aber trotzdem eine möglichst gute Ausnützung der Leitungsquerschnitte erlauben. Dies wird dadurch erreicht, dass die Grenzstromstärke des Schmelzeinsatzes in ein bestimmtes Verhältnis zur Nennstromstärke gebracht wird.

In den Sicherungsnormalien des SEV sind 4 verschiedene Ueberströme festgelegt, welche die Schmelzeinsätze während einer festgelegten Zeit aushalten müssen, bzw. bei welchen die Schmelzeinsätze innerhalb einer bestimmten Zeit den Stromkreis unterbrechen müssen. So müssen beispielsweise die Schmelzeinsätze bis 60 A Nennstrom während einer Stunde mit Ueberstrom 1, d. h. je nach der Nennstromstärke

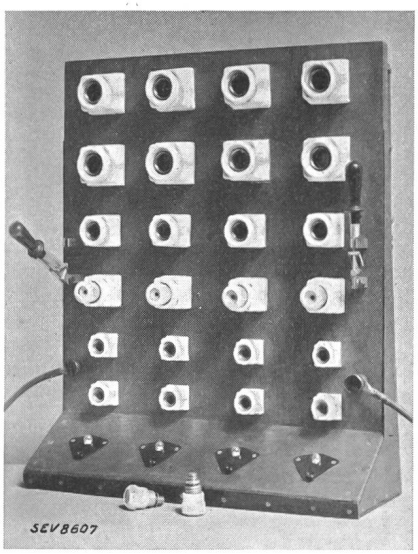


Fig. 1.
Prüftafel
für die Prüfung der Schmelzeinsätez mit Ueberströmen.

des Schmelzeinsatzes mit 1,3- bis 1,5fachem Nennstrom belastet werden können; bei Belastung mit Ueberstrom 2, d. h. mit 1,6- bis 2,1fachem Nennstrom müssen sie den Stromkreis innerhalb einer Stunde unterbrechen. Der Grenzstrom, d. h. diejenige Stromstärke, die den Schmelzeinsatz bei dauernder Belastung in unendlich langer Zeit zum Durchschmelzen bringt, liegt in der Regel zwischen diesen beiden Ueberströmen.

Bekanntlich ist die Abschmelzzeit nicht nur von der Höhe des Ueberstromes, sondern u. a. auch von den Abkühlungsverhältnissen abhängig. Zur Erreichung reproduzierbarer Prüfergebnisse ist daher die Verwendung einer geeigneten Prüfeinrichtung nötig. Die von der Materialprüfanstalt des SEV für die Prüfung der D-Schmelzeinsätze bis 60 A Nennstrom mit Ueberströmen verwendete Prüftafel ist aus Fig. 1 ersichtlich. Die Schalttafelsicherungselemente mit rückseitigen Anschlussbolzen sind unter Zwischenlage von 1 mm

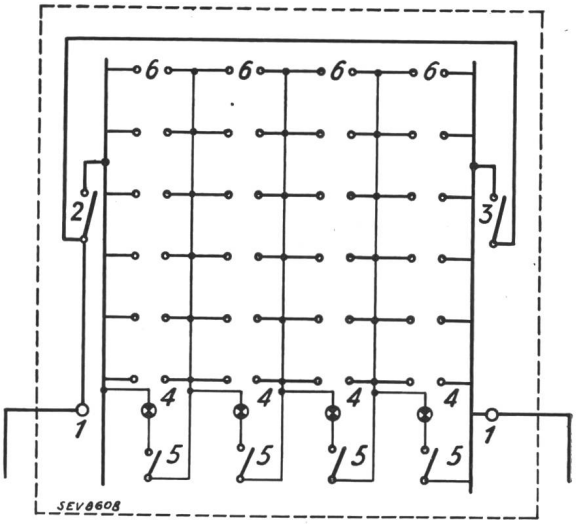


Fig. 2.
Schaltungsschema der Prüftafel.

1 Anschlussklemmen
2 Hauptschalter
3 Ueberbrückungsschalter
4 Glühlämpchen
5 Schalter für Glühlämpchen
6 Anschlussbolzen der Sicherungselemente

dicken Asbestplättchen auf ein 20 mm dickes Holzbrett montiert. Je 4 nebeneinander liegende Sicherungselemente sind mit gummiisolierten Leitern mit dem Nennstrom der Sicherungselemente entsprechendem Querschnitt in Reihe geschaltet. Da stets nur *eine* Reihe Sicherungselemente (horizontal) gleichzeitig benützt wird, sind die Anschlüsse aller Reihenanfänge und aller Reihenenden je mit einer zu den Prüftafel-Anschlussklemmen führenden Schiene verbunden. Im Nebenschluss jeder Vertikalreihe von Sicherungselementen ist über einen einpoligen Schalter ein 4,5-V-Glühlämpchen angeschlossen. Das Verbindungsschema der Prüftafel ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Der nach den Normalien geforderte Belastungsstrom muss während der ganzen Prüfdauer genau einreguliert werden.

Am zweckmässigsten erfolgt die Regulierung stufenlos mittels eines Induktionsreglers. Da die Prüfströme z. T. ziemlich hoch sind (für 60-A-Schmelzeinsätze bis 165 A), wird die Prüfung unter Zwischenschaltung eines Transformators mit einer Spannung von max. 10 V vorgenommen. Das Schaltbild der bei der Materialprüfanstalt des SEV in Gebrauch stehenden Prüfanlage ist aus Fig. 3 ersichtlich.

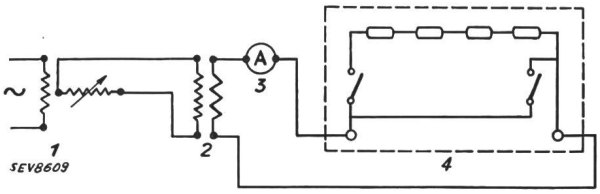


Fig. 3.
Schaltbild der Prüfanlage.
1 Induktionsregler 0 ... 220 V
2 Transformator 5 kVA, 220/10 V
3 Ampèremeter
4 Prüftafel mit 4 zu prüfenden Schmelzeinsätzen.

Der Kennvorrichtungs-Schmelzdraht der Schmelzeinsätze weist einen hohen Widerstand auf und schmilzt daher bei der Prüfung in der Regel nicht durch, weil der Strom bei einer Spannung von max. 10 V nicht genügend hoch ist. Wenn nun beispielsweise bei der Prüfung mit Ueberstrom 2 einer der 4 in Reihe geschalteten Schmelzeinsätze den Stromkreis unterbricht, was vorerst lediglich am Ampèremeter ersichtlich ist, so muss dieser Schmelzeinsatz möglichst rasch überbrückt werden, damit der Stromunterbruch nur kurzzeitig ist und sich die noch intakten Schmelzeinsätze nicht abkühlen. Der defekte Schmelzeinsatz wird nun in der Weise ermittelt, dass die Glühlämpchen 4 (siehe Fig. 2) durch Einschalten der Schalter 5 den einzelnen Schmelzeinsätzen parallel geschaltet werden. Das aufleuchtende Lämpchen zeigt den defekten Schmelzeinsatz in der betreffenden Reihe an, welcher nun herausgeschraubt und durch einen Kurzschlussstöpsel ersetzt wird. Die Dauer des Stromunterbruches beträgt nicht mehr als etwa 10 bis 20 Sekunden. Bei der Prüfung mit Ueberströmen, welche der Schmelzeinsatz schon nach wenigen Sekunden Belastungsdauer unterbricht, werden die Schmelzeinsätze einzeln geprüft, indem die übrigen 3 Sicherungselemente in der benützten Reihe der Prüftafel mit Kurzschlußstöpseln überbrückt werden. Bei eingelegtem Ueberbrückungsschalter 3 (Fig. 2) ist die approximative Einstellung der Prüfstromstärke möglich, bevor die zu prüfenden Schmelzeinsätze im Stromkreis liegen.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die Prüftafel je 2 Reihen Sicherungselemente gleicher Grösse aufweist. Der Grund dafür ist der, dass nach der Prüfung einer Serie Schmelzeinsätze in der einen Reihe von Sicherungselementen sofort anschliessend eine weitere Serie Schmelzeinsätze in der andern Reihe von Sicherungselementen geprüft werden kann, wodurch eine Wartefrist für die Abkühlung der Sicherungselemente wegfällt.

Wie schon erwähnt, ist die Festlegung der Abschmelzcharakteristik für Schmelzeinsätze mit Rücksicht auf die Leitererwärmung und Ausnützung des Leiterquerschnittes erforderlich. Sie ist aber auch nötig, damit zwischen Schmelzeinsätzen verschiedener Nennstromstärke eine gewisse Selektivität besteht. Die Einhaltung der in den Normalien festgelegten Abschmelzcharakteristik erfordert eine sorgfältige und gleichmässige Fabrikation, sowie eine laufend durchgeführte Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen durch die Herstellerfirmen selbst. Aus diesem Grunde verlangen die Technischen Prüfanstalten des SEV, dass die Fabrikanten von Schmelzeinsätzen mit SEV-Qualitätszeichen eine zweckmässige Prüfeinrichtung für die Durchführung der Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen besitzen müssen.

Seit 1933 werden jedes Jahr 70 bis 80 Serien Schmelzeinsätze mit SEV-Qualitätszeichen (Mignon- und D-System) von 5 bis 6 verschiedenen Fabrikanten einer Nachprüfung unterworfen (1. Nachprüfung). Dabei mussten wegen Nichtbestehens der Prüfung mit Ueberströmen beanstandet werden:

	Beanstandete Serien in %						
Jahr	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
Mittel aller Fabrikate . .	40	23	22	21	19	17	14
Maximum eines einzelnen Fabrikats	57	47	33	33	27	26	31
Minimum eines einzelnen Fabrikats	33	10	7	0	0	0	0

Die Zahlenwerte sind in Fig. 4 graphisch dargestellt.

Es kann mit Genugtuung festgestellt werden, dass seit der Einführung des SEV-Qualitätszeichens für Schmelzeinsätze die Zahl der wegen Nichtbestehens der Prüfung mit Ueberströmen zu beanstandenden Serien Schmelzeinsätze von Jahr zu Jahr kleiner geworden ist, dass also eine ganz bedeutende Qualitätsverbesserung eingetreten ist, die anerkannt werden muss und auch für die Zukunft als Vorbild dienen soll. *Fa.*

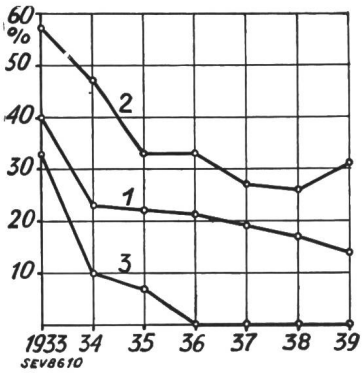


Fig. 4.
Bei Nachprüfungen beanstandete Serien Schmelzeinsäaze.
1 Mittel aller Fabrikate
2 Maximum eines einzelnen Fabrikats.
3 Minimum eines einzelnen Fabrikats.

Communications des organes des Associations.

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

Journée de discussion de l'ASE sur la télémesure, le téléréglage et la télécommande.

Par suite de la mobilisation générale la journée de discussion, prévue pour le 25 mai a. c., est renvoyée à une date ultérieure. Des précisions suivront dès que la situation se sera éclairée.

Normes
pour coupe-circuit à fusible enfermé destinés aux installations intérieures
(Normes de l'ASE pour coupe-circuit)

Approbation et mise en vigueur.

La commission d'administration de l'ASE et de l'UCS a, sur la proposition de la commission des normes, approuvé en date du 30 avril 1940 les normes pour coupe-circuit reproduites ci-après et décidé leur entrée en vigueur au 1er mai 1940, avec délai d'introduction jusqu'au 30 avril 1941. Les coupe-circuit à vis conformes à la norme SNV 24472 et les coupe-circuit à broches jusqu'à 15 A conformes à la norme SNV 24476 (voir tableau I, § 2) doivent cependant au moins répondre jusqu'à cette date aux normes pour coupe-

circuit en vigueur précédemment (Publication No. 121 f et complément No. 121a f). Dès le 1er mai 1941, ces dernières normes pour coupe-circuit cesseront d'être en viguer.

Ces normes sont déclarées obligatoires au sens des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures (V^e édition). Ainsi, d'après le § 309 de ces Prescriptions, à partir du 30 avril 1941 il ne sera plus permis d'utiliser, pour de nouvelles installations intérieures ou pour des transformations apportées à des installations existantes, que des coupe-circuit répondant aux présentes normes, s'ils rentrent dans le domaine d'application de ces normes.

I° Terminologie.

Il est convenu d'attribuer la signification suivante à quelques-uns des termes les plus importants employés dans ces normes.

Un *coupe-circuit* est l'ensemble de l'appareil qui renferme le fusible. Il se compose d'un socle, d'un fusible, d'une pièce de calibrage et, le cas échéant, d'une tête à vis.

Un *socle* est l'organe destiné à renfermer le fusible, mais sans ce dernier, ni la pièce de calibrage, ni la tête à vis.

Un *fusible* est la partie amovible du coupe-circuit contenant le fil fusible.

Un *fil fusible* est l'élément conducteur logé dans le fusible et calibré de manière à fondre lorsque l'intensité dépasse une certaine valeur et à couper, de ce fait, le circuit dans lequel il est inséré.

Une *pièce de calibrage* (par exemple vis, bague) est la pièce introduite dans le socle pour assurer l'ininterchangeabilité du fusible.

Une *tête à vis* est la pièce qui contient le fusible et le maintient en place.

III. Généralités.

§ 1.

Domaine d'application.

Les présentes normes concernent les coupe-circuit à fusible enfermé pour installations à basse tension jusqu'à 500 V, destinés à être montés dans les lignes fixes ou combinés à d'autres appareils.

§ 2.

Classification.

Les présentes normes distinguent les coupe-circuit suivants:

Tableau I.

Genre de coupe-circuit	Courant nominal A	Tension nominale V	Norme SNV
Coupe-circuit à vis . . .	2 ... 15	250	24 472
» » » . . .	2 ... 60	500	24 472
» » » . . .	80 ... 200	500	24 475
» » broches .	2 ... 10	250	24 476
» » » .	2 ... 60	500	24 476
Fusibles pour prises de courant, etc.	2 ... 6	250	24 480
Fusibles Mignon	2 ... 10	250	—

Les courants nominaux normaux des fusibles sont: (1); (1,2); (1,5); (2); (2,5); (3); (4); (5); 6; (8); 10; (12); 15; 20; 25; (30); 40; (50); 60; 80; 100; 125; 150 et 200 A.

Jusqu'à nouvel ordre, les fusibles pour 35 A et 160 A sont également admis. Ils devront cependant être remplacés peu à peu par des fusibles pour 40 et 150 A.

Commentaire: Les fusibles pour les courants entre parenthèses ne sont pas nécessaires, s'il s'agit uniquement de protéger les conducteurs normalisés contre un échauffement inadmissible.

L'Association Suisse de Normalisation (SNV) n'a pas établi de normes de dimensions pour les fusibles Mignon.

Les fusibles de la norme SNV 24480 sont destinés à être logés dans les appareils et dans les prises de courant normalisées 6 A 250 V.

§ 3.

Normes de dimensions.

Les coupe-circuit doivent répondre aux normes de dimensions établies par l'Association Suisse de Normalisation (SNV) et mentionnées au § 2, tableau I, colonne 4.

§ 4.

Désignations.

La partie essentielle des socles de coupe-circuit, ainsi que les fusibles et les pièces de calibrage, doivent porter en caractères inaltérables l'indication du courant nominal, la marque de fabrique et la marque de qualité de l'ASE, si celle-ci a été octroyée. En outre, la partie essentielle des socles de coupe-circuit et les fusibles doivent également porter la désignation de la tension nominale. Les têtes à vis doivent porter la marque de fabrique et la marque de qualité de l'ASE.

Commentaire: Le fabricant s'entendra avec les Institutions de Contrôle de l'ASE (IC) pour fixer la nature, la grandeur et l'emplacement de ces désignations. On s'efforcera que celles-ci soient visibles sur les appareils en circuit (voir aussi § 40 des Prescriptions sur les installations intérieures).

La désignation du courant et de la tension peut être prévue, par exemple, comme suit: 25 A 500 V ou 25/500.

§ 5.

Matière isolante.

Le corps des socles de coupe-circuit, le corps isolant des fusibles, ainsi que les parties isolantes des pièces de calibrage et des têtes à vis, doivent être en matière céramique. L'emploi de verre est cependant admis pour le corps isolant des fusibles pour prises de courant, etc., selon la norme SNV 24480.

La matière céramique des têtes à vis et des socles de coupe-circuit ne doit pas être poreuse (essai de porosité).

La matière isolante des parties servant à protéger extérieurement les coupe-circuit ou à recouvrer les parties sous tension (calottes, plaques de fermeture dans les coffrets de coupe-circuit, etc.) doit présenter un degré de dureté d'au moins 300 kg/cm² à une température d'essai de 120° C. En outre, la matière isolante servant à la protection extérieure ne doit pas s'enflammer jusqu'à 250° C.

§ 6.

Fermeture des coupe-circuit.

La fermeture des coupe-circuit doit être telle que leur maniement ne soit entravé en aucun cas par des flammes dangereuses ou par des projections de métal en fusion.

§ 7.

Protection contre les contacts accidentels et mise à la terre.

Les fusibles doivent pouvoir être remplacés sans danger et généralement sans avoir recours à des instruments spéciaux.

En service normal, aucune partie sous tension des coupe-circuit ne doit être accessible sans l'aide d'un instrument.

Les coffrets métalliques pour coupe-circuit doivent pouvoir être mis à la terre. La borne de terre doit être suffisamment robuste et ne pouvoir être desserrée qu'à l'aide d'outils.

Commentaire: Il est recommandé d'isoler également des parties sous tension les vis de fixation dec couvercles de coupe-circuit, même lorsque ces vis ne peuvent pas être touchées accidentellement quand les fusibles sont en place.

§ 8.

Désignation des bornes de terre.

Les bornes de terre des coffrets de coupe-circuit doivent être désignées par le symbole ⏚ ou marquées de façon durable en jaune.

§ 9.

Lignes de fuite et distances dans l'air.

Les lignes de fuite entre parties sous tension de potentiels différents ou entre celles-ci et les parties métalliques accessibles ou les vis de fixation, ainsi que la plus courte distance dans l'air entre les parties sous tension et les parties métallique accessible ou la base, ne doivent pas être inférieures à 3 mm pour les coupe-circuit 250 V et à 5 mm pour les coupe-circuit 500 V.

§ 10.

Ouvertures et espaces libres dans les coupe-circuit.

Les ouvertures pour l'introduction des fils d'amenée de courant dans les coupe-circuit doivent être dimensionnées, constituées et disposées de telle sorte que l'isolation des conducteurs ne soit endommagée ni lors de leur tirage, ni lors de la mise en place des pièces de calibrage et des fusibles.

L'espace libre ménagé dans le coupe-circuit doit permettre de tirer facilement et de fixer solidement les conducteurs.

L'introduction des conducteurs doit être possible de deux côtés au moins du coupe-circuit monté.

§ 11.

Interchangeabilité et ininterchangeabilité.

Les coupe-circuit doivent être prévus de façon à exclure l'utilisation, par négligence ou inadvertance, de fusibles pour un courant plus fort ou une tension plus basse; en ce qui concerne le courant, cette disposition n'est pas nécessaire pour les fusibles jusqu'à 6 A. En outre, l'ininterchangeabilité n'est pas exigée des fusibles pour les courants nominaux suivants: 8 et 10 A, 12 et 15 A, 30 et 40 et 35 [1]) A, 150 et 160 [1]) A. Les fusibles de coupe-circuit de même type, pour la même tension nominale et le même courant nominal, doivent être interchangeables.

§ 12.

Parties métalliques.

Les métaux que les influences atmosphériques attaquent au point de nuire à leur usage ne doivent pas être utilisés pour les contacts. De même, l'usage de métaux qui, par suite de leur traitement, présentent des tensions internes est inadmissible, à cause de leur tendance à se désagréger.

Les vis des bornes peuvent être en acier inoxydable.

§ 13.

Dans la règle, les socles, les calottes, les pièces sous tension, etc., doivent être fixés indépendamment, de sorte qu'en supprimant une fixation les autres ne prennent pas de jeu.

Commentaire: Il est néanmoins permis de serrer le fil d'amenée sur écrou servant à fixer une partie sous tension, par l'intermédiaire d'une rondelle et d'un second écrou.

§ 14.

Pièces de contact.

Les parties conduisant le courant des coupe-circuit doivent être dimensionnées de façon qu'aucun échauffement inadmissible ne puisse se produire à la charge correspondant à la surintensité 2 indiquée au tableau III, § 25, en regard du courant nominal du coupe-circuit. Les pièces sous tension assurant le contact ne doivent pas pouvoir se déplacer. Si deux pièces conduisant le courant sont maintenues ensemble par des vis ou des rivets, ceux-ci ne doivent pas pouvoir se desserrer ou se disloquer. Le collier taraudé ne doit former qu'une seule pièce avec la partie servant à la connexion.

§ 15.

Bornes et boulons de connexion.

Les bornes et les boulons de connexion doivent garantir en tout temps un contact sûr, être entièrement métalliques et prévus de manière à ne pas tourner, ni se disloquer lors du serrage des vis ou des écrous de contact, et de façon que le conducteur dénudé ne puisse s'échapper. L'extrémité des vis de serrage ne doit pas risquer de cisailler le conducteur.

Les boulons de connexion des coupe-circuit de tableaux, où la fixation des fils d'amenée se fait par écrous, doivent être munis chacun d'au moins 3 rondelles et 3 écrous, au cas où ces boulons doivent également servir à la fixation du coupe-circuit, sinon 2 rondelles et 2 écrous suffisent par boulon.

[1]) Cf. § 2.

Les bornes et les boulons de connexion des coupe-circuit doivent permettre l'emploi des conducteurs indiqués au tableau II.

Les coupe-circuit destinés à être montés par groupes doivent permettre de placer commodément une barre collectrice.

Ouverture des bornes pour coupe-circuit.

Tableau II.

Courant nominal en A	10	15	25	60
On doit pouvoir fixer des conducteurs pour .	6...15 A	6...20 A	6...40 A	30...80 A
Sections minima correspondantes en mm² . . .	1...2,5	1...4	1...10	10...25
Diamètres correspondants des fils ou des câbles en mm	*1,2*...2,2	*1,2*...2,9	*1,2*...5,3	*3,6*...8

Les valeurs indiquées pour les diamètres des câbles correspondent aux diamètres minima et maxima établis par la Société Suisse des Constructeurs de Machines (VSM) pour les câbles en cuivre rigides et souples, arrondis au 1/10 mm.

Les *valeurs en italiques* sont celles des diamètres des fils, les autres celles des diamètres des câbles.

Les relations entre les courants nominaux et les sections des conducteurs sont indiquées au § 129 des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures.

§ 16.

Têtes des coupe-circuit à vis.

La tête des coupe-circuit à vis doit être conformée de telle sorte que le fusible y soit maintenu bien au centre.

Commentaire: Il est permis de réaliser le centrage et la fixation des fusibles dans les têtes à vis de coupe-circuit prévues pour une intensité nominale supérieure à celle des fusibles au moyen d'un dispositif de réduction introduit dans ces têtes (par exemple pour utiliser des fusibles de 25 A dans des coupe-circuit pour 60 A).

§ 17.

Fusibles.

Les fusibles doivent enfermer complètement le fil fusible et ne pas pouvoir être ouverts sans l'aide d'outils spéciaux ou sans être endommagés.

Si les fils fusibles sont en métal mou et plastique, le contact entre socle et fusible ne doit pas se faire par ce métal, mais les extrémités des fils fusibles devront être reliées avec soin à des pièces de contact en laiton, en cuivre ou en métal dur équivalent.

Les fusibles (exceptés ceux destinés aux prises de courant, etc. selon la norme SNV 24480) doivent être munis d'un dispositif de visibilité permettant de reconnaître si le fil fusible est encore intact ou au contraire déjà fondu. En outre, les coupe-circuit doivent être prévus de façon que ce dispositif demeure visible quand les fusibles sont en place.

§ 18.

Dispositif de sectionnement du neutre.

Dans les coupe-circuit avec connexion pour le conducteur neutre ou médian, le dispositif de sectionnement de ce conducteur doit être une pièce de contact fixe et démontable, protégée contre les contacts accidentels comme les autres parties sous tension. La pièce de contact ne doit pouvoir être démontée qu'à l'aide d'outils (tournevis, clé, etc.), sinon son couvercle ne devra pouvoir être enlevé qu'à l'aide d'outils. Le sectionnement du conducteur neutre ou médian doit être possible sans qu'il soit nécessaire de détacher les fils d'amenée aux bornes de connexion. La disposition doit être telle que, lorsque ce dispositif est ouvert, son couvercle ne puisse pas être remis en place ou alors que la remise en place du couvercle rétablisse nécessairement la connexion

de ce conducteur. Un verrouillage du dispositif de sectionnement avec son couvercle n'est toutefois pas exigé pour les coffrets de coupe-circuit qui sont exclusivement manipulés par le personnel du distributeur d'énergie électrique. Ces coffrets doivent être plombables ou ne pouvoir être ouverts qu'à l'aide de clés réservées aux gens du métier dûment autorisés par le distributeur d'électricité.

Commentaire: En vue des revisions, il est désirable que le conducteur neutre ou médian puisse être facilement déconnecté.

III. Epreuves.

§ 19.

Marque de qualité.

La marque distinctive de qualité de l'ASE n'est accordée qu'après conclusion d'un contrat avec les Institutions de Contrôle de l'ASE (IC) et après l'*épreuve d'admission.* Des *épreuves périodiques* annuelles permettent de s'assurer que les coupe-circuit de fabrication postérieure satisfont toujours aux normes. L'épreuve d'admission et les épreuves périodiques sont exécutées par les IC.

Le droit à la marque de qualité peut être accordé aux objets suivants:

a) Socles, fusibles, pièces de calibrage et têtes à vis selon la norme SNV 24472.
b) Fusibles selon la norme SNV 24475.
c) Socles, fusibles et pièces de calibrage selon la norme SNV 24476.
d) Fusibles pour prises de courant, etc., selon la norme SNV 24480.
e) Fusibles Mignon pour 250 V, jusqu'à 10 A.

§ 20.

Epreuve d'admission.

Pour l'épreuve d'admission, le fabricant remettra aux IC le nombre d'éxemplaires fixé par les IC et nécessaire à l'épreuve de chaque classe pour laquelle il requiert le droit à la marque de qualité.

Les IC conservent un exemplaire de toutes les classes auxquelles est attribuée la marque de qualité.

Commentaire: On range dans les classes différentes les coupe-circuit qui n'ont pas les mêmes valeurs nominales, ni le même nombre de pôles, ainsi que les coupe-circuit en matières différentes ou de constructions différentes.

§ 21.

Epreuves périodiques.

Sont soumis dans la règle aux épreuves périodiques, qui doivent avoir lieu une fois par an, des fusibles de chacune des classes auxquelles le droit à la marque de qualité a été accordé. Les IC se réservent le droit de réduire le nombre des classes à examiner. Un exemplaire des socles, des pièces de calibrage et des têtes à vis du tiers (arrondi au chiffre entier supérieur) des classes auxquelles le droit à la marque de qualité a été accordé est soumis aux épreuves périodiques.

§ 22.

Exécution des essais.

L'épreuve d'admission, ainsi que chaque épreuve périodique, comporte les opérations suivantes:

1° Examen général . . . . . § 24
2° Essai des fusibles aux surintensités . . . . . § 25
3° Essai de surcharge . . . . . § 26
4° Essai de résistance en court-circuit . . . . . § 27
5° Essai de sélectivité . . . . . § 28
6° Essai de résistance à la chaleur . . . . . § 29
7° Essai du dispositif de maintien des fusibles . . . § 30
7° Essai du dispositif de maintien des fusibles dans la tête des coupe-circuit à vis . . . . . § 30
8° Essai de résistance à l'humidité . . . . . § 31
9° Essai de rigidité diélectrique . . . . . § 32
10° Essai de résistance mécanique des vis de contact § 33
11° Essai d'endurance . . . . . § 34
12° Essai d'échauffement par le courant . . . . . § 35
13° Examen du danger de contact des parties sous tension . . . . . § 36
14° Essai de résistance à la rouille . . . . . § 37
15° Essai de résistance à la désagrégation . . . . . § 38
16° Essai de dureté de la matière isolante . . . . . § 39
17° Essai d'inflammabilité de la matière isolante . . § 40
18° Essai de résistance à l'eau des mastics et masses de remplissage . . . . . § 41
19° Essai de porosité . . . . . § 42

Les essais ont lieu dans l'ordre ci-dessus, à une température ambiante de 20 ± 5° C et, sauf indications contraires, dans la position de service la plus défavorable pour l'essai. L'essai selon le § 37 est exécuté sur des objets neufs.

Autant que possible. tous les essais sont exécutés, même s'il est constaté dès le début que le coupe-circuit ne répond pas aux présentes normes, à condition que les pièces détériorées au cours des épreuves précédentes soient remplacées par les fabricants.

L'essai des fusibles, têtes à vis et pièces de calibrage a lieu au besoin avec des pièces accessoires reconnues par les IC comme répondant aux présentes normes.

§ 23.

Appréciation des essais.

Le droit à la marque de qualité n'est accordé ou maintenu que si:

1° les exemplaires examinés à l'épreuve d'admission ont subi avec succès les essais mentionnés au § 22;
2° les exemplaires examinés à chaque épreuve périodique ont subi avec succès les essais mentionnés au § 22 ou, au cas où un exemplaire des fusibles n'aurait pas subi avec succès une ou plusieurs des épreuves mentionnées au § 22 sous chiffres 2°, 3° et 4°, si le double des exemplaires normalement requis pour ces essais ont subi avec succès les épreuves en question;
3° les coupe-circuit (sauf les fusibles), à la suite des essais, sont encore utilisables et ne présentent pas de détériorations notables.

Commentaire ad 3°: Les altérations opérées pendant l'essai d'inflammabilité de la matière isolante (§ 40) et l'essai de porosité (§ 42) ne sont pas prises en considération en ce qui concerne la disposition du chiffre 3°.

IV. Description des essais.

§ 24.

Examen général.

On examinera si les objets remplissent toutes les conditions requises aux §§ 2 à 18.

§ 25.

Essai des fusibles aux surintensités.

Les fusibles jusqu'à 60 A doivent, en partant de l'état froid, supporter pendant au moins une heure la surintensité *1* prescrite au tableau III; les fusibles pour plus de 60 A doivent supporter cette surintensité pendant au moins deux heures. Soumis à la surintensité 2, les fusibles doivent couper le circuit dans ce même temps. En outre, les fusibles doivent supporter pendant au moins 10 s la surintensité 3. Soumis à la surintensité 4, les fusibles doivent couper le circuit comme suit:

jusqu'à 25 A . . . . . en 10 s,
de 30 à 60 A . . . . . en 20 s,
de 80 à 100 A . . . . . en 40 s,
de 125 à 200 A . . . . . en 80 s.

L'essai des fusibles a lieu sous courant alternatif, les fusibles étant montés dans des socles de coupe-circuit de tableaux avec boulons de connexion (fixés à une paroi verticale en bois). La charge prescrite doit être maintenue exactement pendant toute la durée de l'essai.

Surintensités pour les fusibles.

Tableau III.

Courant nominal des fusibles en A	Surintensité 1		Surintensité 2		Surintensité 3		Surintensité 4	
jusqu'à 4 A	1,5	fois le courant nominal	2,1	fois le courant nominal	1,75	fois le courant nominal	2,75	fois le courant nominal
de 5 à 10 A	1,5		1,9		1,75		2.75	
de 12 à 25 A	1,4		1,75		1,75		2,75	
plus de 25 A	1,3		1,6		1,75		2,75	

§ 26.

Essai de surcharge.

L'essai a lieu au moyen d'une batterie d'accumulateurs d'une capacité d'au moins 1000 Ah pour une décharge d'une heure et dont la tension à vide doit dépasser de 10 % la tension nominale du fusible à essayer. Des résistances réglables non-inductives sont insérées dans le circuit pour permettre le réglage du courant d'essai. Les amenées de courant entre les barres omnibus et le socle des coupe-circuit sont constituées par des conducteurs dont la longueur ne dépasse pas 1 m au total et dont la section de cuivre correspond au courant nominal du coupe-circuit.

Deux fusibles de chaque classe sont essayés à 3, 4 et 5 fois le courant nominal.

L'essai est satisfaisant quand les fusibles coupent correctement le circuit à ces charges, sans qu,il ne se produise d'arc permanent, de flamme rendant la manipulation dangereuse ou de détérioration préjudiciable.

§ 27.

Essai de résistance en court-circuit.

L'essai a lieu avec la même source de courant et dans les mêmes conditions que pour l'essai de surcharge du § 26.

La résistance réglable non-inductive est réglée de façon qu'en shuntant le fusible à essayer, un courant de

750 A pour les fusibles pour 250 V,
1500 A » » » » 500 V jusqu'à 25 A courant nominale,
5500 A » » » » 500 V et plus de 25 A courant nominale

s'établirait.

L'essai porte sur 4 fusibles de chaque classe.

L'essai est satisfaisant quand les fusibles coupent correctement le circuit à ces charges, sans qu'il ne se produise d'arc permanent, de flamme rendant la manipulation dangereuse ou de détérioration préjudiciable.

§ 28.

Essai de sélectivité.

Cet essai, qui n'est exécuté que pour les fusibles pour prises de courant, etc., selon la norme SNV 24480, a lieu avec la même source de courant et dans les mêmes conditions que pour l'essai de surcharge du § 26.

Le fusible à essayer est inséré, à la suite d'un fil fusible nu en argent fin (teneur en argent 99 % au moins) de 85 mm de long et de 0,13 mm de diamètre (pour les fusibles de courant nominal jusqu'à 4 A) ou de 0,20 mm de diamètre (pour les fusibles de courant nominal dépassant 4 A), dans le circuit dont la résistance réglable non-inductive est réglée de façon qu'un courant de 500 A s'établirait si le fusible à essayer et le fil fusible nu étaient shuntés.

L'essai porte sur 4 fusibles de chaque classe.

L'essai est satisfaisant quand le fusible coupe correctement le circuit, sans que le fil d'argent ne fonde.

§ 29.

Essai de résistance à la chaleur.

Les socles des coupe-circuit (sans les calottes, couvercles ou autres fermetures en matière non-céramique), les pièces de calibrage et les têtes à vis sont soumis pendant 24 heures à une température de 200 ± 5° C dans un thermostat.

Le coupe-circuit ne doit subir, au cours de l'essai, aucune modification susceptible de nuire à son bon fonctionnement.

§ 30.

Essai du dispositif de maintien des fusibles dans la tête des coupe-circuit à vis.

A la suite de l'essai de résistance à la chaleur (§ 29), on procède à l'essai de durée du dispositif de maintien des fusibles dans la tête des coupe-circuit à vis. Pour cela, un mandrin cylindrique en acier poli d'un diamètre a_1 (diamètre maximum du fusible) et d'une longueur minimum b_1 est introduit à fond dans la tête à vis, puis ressorti, à 100 reprises. L'ouverture de la tête à vis étant dirigée vers le bas, on introduit ensuite à fond dans la tête à vis un mandrin cylindrique en acier poli d'un diamètre a_2 (diamètre minimum du fusible), d'une longueur minimum b_2 et d'un poids G. Ce mandrin doit rester suspendu dans la tête à vis par le dispositif de maintien. Ce dernier essai est exécuté à 3 reprises.

Mandrins d'essai.

Tableau IV.

Tête à vis à filetage	Mandrin 1		Mandrin 2		
	$a_1 \varnothing \pm 0{,}05$	b_1 min	$a_2 \varnothing \pm 0{,}05$	b_2 min	$G \pm 0{,}5$ g
SE 21	17	25	16	20	15
E 27	22,5	40	21,5	35	40
E 33	28	40	27	35	65

Cotes en millimètres.
G = Poids en g (poids moyen des fusibles.

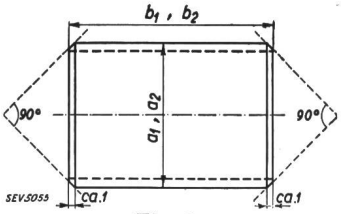


Fig. 1.
Mandrin pour l'essai du dispositif de maintien des fusibles dans la tête des coupe-circuit à vis.

§ 31.

Essai de résistance à l'humidité.

Les socles des coupe-circuit, les pièces de calibrage, les fusibles et les têtes à vis sont conservés séparément pendant 24 heures dans une caisse fermée, d'un volume au moins 4 fois supérieur à celui du ou des objets à essayer. Pour cela, on fixe les socles des coupe-circuit avec interposition d'une couche de papier buvard d'environ 2 mm d'épaisseur sur une planche recouverte d'une feuille de papier d'étain.

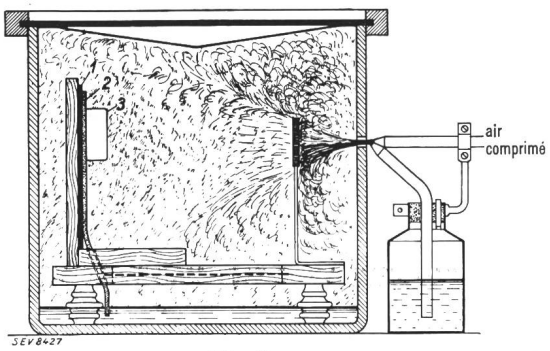


Fig. 2.
Caisse fermée et vaporisateur pour l'essai de résistance à l'humidité.

1 Feuille de papier d'étain. *2* Papier buvard. *3* Objet à essayer.
Caractéristiques du vaporisateur:
Diamètre du bec à air comprimé, env. 1 mm.
Diamètre du bec de vaporisation, env. 0,5 mm.
Angle compris entre le tube à air comprimé et le tube de vaporisation env. 50°.

Le fond de la caisse est recouvert d'eau, dans laquelle doit tremper le bord inférieur du papier buvard. Au début de l'épreuve, pendant 2 minutes environ, on insuffle dans la caisse au moyen d'un vaporisateur une quantité d'eau égale à $^1/_{800}$ du volume de la caisse. Un panneau interposé sur le parcours du jet empêche celui-ci de frapper directement les objets à essayer (voir fig. 2). Ces derniers, ainsi que l'eau utilisée doivent être à la température ambiante. Les ouvertures des socles des coupe-circuit doivent être fermées comme elles le sont par les lignes lors du montage.

L'essai est satisfaisant lorsque les objets à essayer n'ont subi aucune altération préjudiciable.

§ 32.

Essai de rigidité diélectrique.

On soumet les socles, les têtes à vis, les fusibles de coupe-circuit à broche et les fusibles Mignon à l'essai de rigidité diélectrique immédiatement après l'essai de résistance à l'humidité (§ 31), dans l'état où les épreuves précédentes les ont laissés. Pour l'essai des socles, le papier buvard est toutefois remplacé par une plaque métallique.

La tension d'essai de 4 fois la tension nominale + 1000 V, courant alternatif à 50 pér./s, est appliquée pendant 1 minute:

1° Pour les socles unipolaires:

a) le fusible étant enlevé, entre les parties sous tension;

b) le fusible étant mis en place, entre les parties sous tension d'une part et, d'autre part, les vis de fixation, toutes les parties métalliques accessibles en service, une feuille de papier d'étain enveloppant l'appareil, et la plaque métallique sur laquelle l'objet est monté.

2° Pour les socles multipolaires:

a) à chaque pôle individuellement, le fusible étant enlevé, entre les parties sous tension;

b) les fusibles étant mis en place, entre les parties sous tension des divers pôles;

c) les fusibles étant mis en place, entre les parties sous tension d'une part et, d'autre part, les vis de fixation, toutes les parties métalliques accessibles en service, une feuille de papier d'étain enveloppant l'appareil, et la plaque métallique sur laquelle l'objet est monté.

3° Dispositif de sectionnement du neutre: conformément au chiffre 2°.

4° Pour les têtes à vis, fusibles de coupe-circuit à broches et fusibles Mignon:

entre les parties sous tension d'une part et, d'autre part, une feuille de papier d'étain enveloppant la partie en céramique, pour autant que cette partie soit accessible en service.

L'essai est satisfaisant lorsqu'il ne s'est produit ni perforation, ni contournement, ni décharge superficielle.

§ 33.

Essai de résistance mécanique des vis de contact.

Toutes les vis de contact, auxquelles il faut toucher soit pour raccorder les conducteurs, soit pour manipuler le dispositif de sectionnement du neutre ou pour remplacer les pièces de calibrage, sont soumises à l'essai suivant, immédiatement après l'essai de rigidité diélectrique, afin que l'effet de l'essai résistance à l'humidité se fasse encore sentir:

Après raccordement de conducteurs correspondant à l'intensité nominale du socle de coupe-circuit, les vis et les écrous sont serrés, puis desserrés à la main lentement, sans à-coups, 10 fois de suite à 10 s d'intervalle, au moyen d'un tournevis ou d'une clé appropriée exerçant un couple indiqué au tableau V. Le socle, les vis et les écrous ne doivent en aucun cas souffrir de cette épreuve (une rupture de la tête ou du pas de vis ne doit par exemple, pas se produire. Pour les bornes à brides comportant au moins 2 vis, les couples d'essai déterminés selon ce tableau seront réduits de 25 %.

Couples pour l'essai des vis et des écrous.

Tableau V.

Diamètres des vis	Couple maximum en kgcm							
	Vis à tête ou écrous				Vis sans tête			
	Courant nominal en A				Courant nominal en A			
mm	10	15	25	60	10	15	25	60
jusqu'à 3	9				6,5			
3,5	9	12			6,5	9		
4	12	12	18		9	9	14	
4,5	17	17	18	45	11	11	14	34
5	20	24	24	45	14	14	14	34
5,5	20	24	32	45	18	18	18	34
6	20	24	33	45	20	23	23	34
6,5	20	24	33	50	20	24	29	34
7 et plus	20	24	33	62	20	24	33	36

Pour les pièces de calibrage destinées à être vissées, le couple d'essai est de 20 kgcm.

Commentaire: Les vis sans tête qui dépassent le filetage du l'écrou lors du raccordement d'un conducteur de la plus grande section indiquée au tableau II (§ 15) et qui peuvent par conséquent être serrées avec un tournevis plus large que le diamètre interne du filetage de l'écrou, sont toutefois soumises au couple de torsion indiqué pour les vis à tête et les écrous.

§ 34.

Essai d'endurance.

Cet essai est appliqué aux socles et aux têtes à vis qui ont subi l'essai de résistance à la chaleur (§ 29), ainsi qu'aux fusibles qui ont subi l'essai aux surintensités (surintensités 1 et 2 du tableau III, § 25). Il s'effectue aussitôt que possible après l'essai de rigidité diélectrique, afin que l'effet de l'essai de résistance à l'humidité se fasse encore sentir.

Les coupe-circuit sont soumis à l'épreuve suivante:

A. *Coupe-circuit à vis.*

La tête à vis avec son fusible, ou le fusible prévu avec pas de vis, est vissé dans le socle, puis dévissé 50 fois de suite à 10 s d'intervalle, sous un couple de torsion maximum indiqué au tableau VI. Aucune altération préjudiciable à l'emploi ultérieur du coupe-circuit ne doit en résulter (par exemple bris de la tête en porcelaine, fissure du pas de vis, disloquement du support du pas de vis dans la partie isolante de la tête, endommagement du fusible, disloquement de la lamelle de contact à l'intérieur du socle). Après le cinquantième serrage, la douille filetée des têtes à vis ne doit pas s'être allongée de plus de 1 mm. En outre, le contact inférieur des fusibles destinés aux socles à filetage SE 21, E 27 et E 33 doit pouvoir encore être introduit dans les pièces de calibrage correspondantes ayant le plus petit alésage admissible.

Couples maxima pour l'essai d'endurance.

Tableau VI.

	Couple maximum en kgcm
Coupe-circuit à filetage SE 21 . .	17,5
» » » E 27 . .	35
» » » E 33 . .	55
Fusibles pour prises de courant, etc. selon norme SNV 24480 .	7,5
Fusibles Mignon	15
Fusibles pour 80 à 100 A . . .	75
» » 125 à 200 A . . .	100

B. *Coupe-circuit à broches.*

Le fusible est introduit, puis retiré à la main 50 fois de suite, le circuit n'étant pas sous tension. Aucune altération préjudiciable à l'emploi ultérieur du coupe-circuit ne doit en résulter.

§ 35.

Essai d'échauffement par le courant.

Cet essai n'est exécuté que pour le dispositif de sectionnement du neutre des socles de coupe-circuit.

Le coupe-circuit est monté contre une paroi en bois et les bornes du dispositif de sectionnement du neutre sont munies des conducteurs qui correspondent à l'intensité nominale du socle de coupe-circuit.

Le dispositif de sectionnement est soumis ensuite pendant une heure à la surintensité 2 indiqué au tableau III, § 25. Des gouttes d'un alliage fondant à 90° C (métal Rose), déposées au préalable sur les pièces de contact, ne doivent pas se ramollir pendant l'essai.

§ 36.

Examen du danger de contact des parties sous tension.

Pour s'assurer que, lorsque le fusible est en place et que les conducteurs sont connectés, aucune des parties sous tension du coupe-circuit normalement monté ne risque d'être touchée involontairement, on se sert pour déceler électriquement tout contact d'un doigt métallique dont les dimensions ressortent de la figure 3.

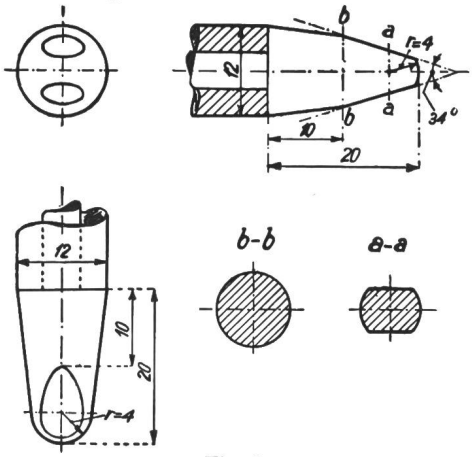


Fig. 3.
Doigt métallique pour l'examen du danger de contact des parties sous tension.
Cotes en mm.

§ 37.

Essai de résistance à la rouille.

Les pièces de contact en fer ou en acier sont dégraissées par une immersion de 10 minutes dans du tétrachlorure de carbone, puis plongées pendant 10 minutes dans une solution de chlorure d'ammonium à 10 %, et ensuite suspendues pendant 10 autres minutes dans une chambre saturée d'humidité (les parties n'étant pas séchées, mais simplement égouttées).

Les objets séchés ensuite pendant 10 minutes dans un thermostat à environ 100° C ne doivent présenter sur leurs faces aucune trace de rouille.

§ 38.

Essai de résistance à la désagrégation.

Les pièces en cuivre ou en alliages de cuivre, que l'on suppose être le siège de tensions internes dues à leur mode de fabrication et pouvant provoquer la désagrégation du matériel, sont soumises à l'épreuve suivante:

La surface est soigneusement nettoyée et dégraissée, puis les pièces sont immergées pendant une heure dans une solution saturée de chlorure de mercure ($HgCl^2$) à 20° C. L'épreuve est satisfaisante quand les pièces métalliques ne présentent aucune fissure, deux heures après avoir été retirées du bain.

§ 39.

Essai de dureté de la matière isolante.

La matière isolante qui doit subir, selon le § 5, l'essai de dureté, est soumise pendant 24 heures, dans un thermostat ventilé, à une température de 120 ± 5° C.

Au cours de la dernière heure, une bille d'acier de 5 mm de diamètre, chargée d'un poids de 2 kg, est posée sur une face horizontale de la matière isolante.

L'empreinte laissée par la bille permet de déterminer la dureté H au moyen de la formule

$$H = \frac{F}{\pi \cdot D \cdot h}$$

F = charge de la bille en kg,
D = diamètre de la bille en cm,
h = profondeur de l'empreinte.

La dureté H calculée de cette façon doit atteindre au moins 300 kg/cm².

Commentaire: La fig. 4 représente un appareil utilisé par les IC pour exécuter cet essai de compression au moyen d'une bille.

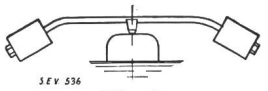


Fig. 4.
Appareil pour l'essai de compression.

§ 40.

Essai d'inflammabilité de la matière isolante.

La matière isolante qui doit subir, selon le § 5, l'essai d'inflammabilité, est soumise à l'épreuve suivante:

On verse 1 gramme de la matière isolante, obtenue au moyen d'une lime d'un grain moyen et passée au travers d'un tamis ayant 50 000 mailles par dm², dans un creuset en porcelaine de 42/20 mm de diamètre et 36 mm de hauteur qui est lui-même placé au moyen d'un anneau de distancement en amiante dans un creuset de 72,5/35 mm de diamètre et 57,5 mm de hauteur, de sorte que la distance entre les deux creusets soit partout de 13 mm. Le tout est placé sur une plaque en amiante percée d'un trou et sur un trépied de 21 cm de hauteur. La matière isolante pulvérisée est chauffée par un bec Bunsen. La hauteur totale de la flamme doit être d'environ 8 cm et celle de son cône intérieur d'environ 4 cm. La pointe du cône intérieur de la flamme doit juste toucher le fond du creuset. Les creusets sont protégés de l'air chaud et des gaz de combustion par un col métallique de 8 cm de haut et de 16 cm de diamètre. Une flamme d'allumage mobile d'environ 10 mm de long, dirigée vers le bas, et dont la pointe touche le bord du creuset intérieur, sert à enflammer les gaz qui s'échappent de la matière isolante chauffée. La flamme d'allumage peut soit rester pendant tout l'essai au bord du creuset intérieur, soit être déplacée à intervalles de quelques secondes sur la surface du creuset.

La mesure de la température s'effectue au moyen d'un couple thermoélectrique dont le point de soudure est fixé au milieu du fond du creuset intérieur.

La température d'inflammation est la température à laquelle les gaz émanant de la matière isolante s'enflamment.

Les gaz qui s'échappent de la matière isolante ne doivent pas s'enflammer jusqu'à 250° C.

Commentaire: La disposition d'essai et les dimensions des 2 creusets sont indiquées sur la fig. 5.

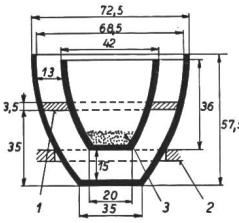


Fig. 5.
Creuset pour l'essai d'inflammabilité.
1 Anneau d'amiante à 3 encoches.
2 Plaque d'amiante.
3 Matière isolante pulvérisée.

§ 41.

Essai de résistance à l'eau des mastics et masses de remplissage.

Cet essai n'est appliqué qu'aux têtes de coupe-circuit à vis et aux socles qui comportent des parties scellées au mastic ou des parties sous tension protégées par une couche de mastic ou une masse de remplissage.

Ces objets sont immergés pendant 24 heures dans de l'eau à la température du local. S'il s'agit de bornes de connexion,

les conducteurs sont fixés dans ces bornes, avant l'essai, avec le couple indiqué au § 33 selon l'intensité nominale.

A la suite de cet essai, les parties métalliques scellées au mastic ne doivent pas se dégager et les parties métalliques protégées par une couche de mastic ou une masse de remplissage doivent encore être complètement recouvertes. S'il s'agit de bornes de connexion, les vis doivent pouvoir être desserrées, puis vissées à nouveau avec le couple maximum mentionné ci-dessus sans que les bornes ne se mettent à tourner ou à prendre du jeu. Enfin, le mastic ou la masse de remplissage ne doivent pas se fissurer. A la suite de cet essai, les têtes à vis doivent pouvoir être vissées et devissées à deux reprises avec le couple indiqué au § 34 sans que leur douille ne se disloque.

§ 42.

Essai de porosité.

Les parties soumises à l'essai de porosité doivent être préalablement libérées de leur mastic ou matière de remplissage, ainsi que de toutes les matières non-céramiques. Elles sont séchées ensuite pendant plusieurs heures dans un thermostat à une température denviron 150° C, pesées, plongées à l'état froid dans une solution de 1 g de fuchsine dans 100 g d'alcool méthylique et soumises pendant une heure à une pression de 50 kg/cm² (sans avoir préalablement produit le vide dans le récipient de pression). A leur sortie de la solution de fuchsine, les parties essayées sont rincées à l'eau, leurs surfaces séchées complètement et immédiatement pesées.

L'essai est satisfaisant lorsque l'augmentation de poids par rapport à la première pesée ne dépasse pas 0,5 %.

Commentaire: Le séchage de l'objet à essayer après sa sortie de la solution de fuchsine se fait par roulage répété dans de la sciure sèche. La sciure qui reste collée à l'objet est ensuite complétement enlevée par un jet d'air comprimé à la température du local.

La solution de fuchsine est utilisée pour l'essai, afin de pouvoir se rendre également compte de la répartition des parties poreuses qui pourraient se présenter dans l'objet à essayer.

Dispositions concernant les fusibles à retardement.

(En préparation.)

Normes pour prises de courant d'appareils

(Normes de l'ASE pour prises de courant d'appareils.)

Approbation et mise en vigueur.

La commission d'administration de l'ASE et de l'UCS a, sur la proposition de la commission des normes, approuvé dans sa séance du 30 avril 1940 les «normes pour prises de courant d'appareils» suivantes et décidé leur mise en vigueur au 1er mai 1940 avec délai d'introduction jusqu'au 30 avril 1941. Toutefois, les prises de courant d'appareils 250 V 10 A 2 P + T doivent jusqu'à cette date, être en tout cas conformes aux «Normes pour prises de courant d'appareils bipolaires avec contact de terre» (Publ. No. 142 f, parue dans le Bull. ASE 1938, No. 15) qui sont entrées en vigueur déjà le 1er juillet 1938. La publication No. 142 f est abrogée à partir du 1er mai 1941.

Ces normes sont obligatoires au sens des prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures (V^e^ édition). Selon le § 309 de ces prescriptions, il ne sera plus permis d'utiliser, à partir du 30 avril 1941, pour les nouvelles installations ou pour des transformations, que des prises de courant pour appareils répondant à ces normes.

— —

I. Terminologie.

Il est convenu d'attribuer la signification suivante à quelques-uns des termes les plus importants employés dans ces normes:

Prise de courant d'appareil: Dispositif de jonction entre une ligne transportable et un appareil électrique, permettant de connecter et de déconnecter l'appareil aussi souvent qu'il est nécessaire, généralement sans dévisser quoi que ce soit.

La prise de courant d'appareil se compose de la prise proprement-dite et de la fiche.

Prise d'appareil: Organe qui transmet le courant à la fiche d'appareil.

Fiche d'appareil: Organe qui reçoit le courant de la prise d'appareil pour le transmettre à l'appareil électrique.

Tige de contact (recueille le courant): Boulon de la fiche d'appareil établissant directement le contact déconnectable.

Alvéole (transmet le courant): pièce métallique faisant partie de la prise d'appareil et établissant directement le contact déconnectable.

Contact de terre: Partie métallique de la prise et de la fiche d'appareil, établissant directement le contact déconnectable, utilisée pour la mise à la terre de l'appareil.

Collet de protection: Manchon entourant les tiges de contact de la fiche d'appareil.

II. Généralités.

§ 1.

Domaine d'application.

Ces normes concernent les prises de courant d'appareils destinées au raccordement déconnectable d'appareils électriques.

§ 2.

Classification.

Les présentes normes distinguent les prises de courant d'appareils suivantes:

Classification des prises de courant d'appareils.

Tableau I.

Type	Nombre des pôles	Valeurs nominales	Norme SNV	Emploi pour une température des tiges de contact maximum de
1	2 P	2,5 A 250 V	24553	80 ° C
2	2 P + T	6 A 250 V	24549	80 ° C
3	2 P + T	10 A 250 V	24547	180 ° C
4	2 P + T	10 A 380 V	24555	180 ° C
5	3 P + T	10 A 500 V	24551	80 ° C

P = pôles sous tension, T = terre

Dans la suite, les prises de courant d'appareils ne seront désignées que par leur type, conformément au tableau I.

Les prises de courant d'appareils des types 1 à 4 ne sont prévues que pour l'emploi dans des locaux secs et temporairement humides; les prises de courant d'appareils du type 5 doivent être construites de façon à permettre également leur emploi dans des locaux humides.

Commentaire: L'emploi des prises de courant d'appareils du type 1 doit être limité aux appareils légers et de petites dimensions tels que les rasoirs électriques, les appareils médicaux électriques, les appareils fumivores, les horloges synchrones, les bibelots. etc., pour lesquels le § 139 des prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures (V^e^ édition) autorise les cordons légers à gaine de caoutchouc.

§ 3.

Normes de dimensions.

Les prises de courant d'appareils doivent répondre aux Normes de dimensions établies par l'Association Suisse de Normalisation (voir § 2, tableau I, colonne 4).

§ 4.

Désignations.

Les prises d'appareils doivent porter sur l'une de leurs parties essentielles, bien en vue et de façon durable, la tension et l'intensité nominales, la marque de fabrique et la marque distinctive de qualité, si cette dernière a été accordée. Les *prises* d'appareils du type 5 doivent en outre être désignées par le signe ▲ (symbole d'une goutte d'eau), car elles doivent être prévues pour l'emploi dans les locaux humides.

Les prises de courant d'appareils ne doivent porter aucune désignation du genre de courant.

Les *fiches* d'appareils ne doivent porter aucune valeur nominale, afin d'éviter plusieurs désignations sur le même appareil.

La position de couplage des interrupteurs logés dans les prises d'appareils doit être nettement indiquée.

Commentaire: La désignation de l'intensité et de la tension peut être par ex.: 10 A 250 V ou 10/250.

§ 5.

Matières isolantes.

Les pièces en matière isolante des prises de courant d'appareils, types 1 à 4, servant de support à des parties sous tension ou entrant en contact avec des parties sous tension, doivent présenter une dureté d'au moins 300 kg/cm² à une température d'essai de 120° C et ne doivent pas être inflammables jusqu'à 250° C. Elles doivent être en matière céramique, pour les prises de courant d'appareil du type 5. De même, les pièces en matière isolante des prises d'appareils types 3 et 4, qui se trouvent à l'intérieur du collet de protection lorsque la prise est en place, doivent être en matière céramique.

Les pièces en matière isolante servant de fermeture vers l'extérieur des prises de courant d'appareils et qui n'entrent pas en contact avec des parties sous tension, doivent présenter une dureté d'au moins 150 kg/cm² à une température d'essai de 100° C.

Toutes les matières isolantes doivent pouvoir résister sans dommage à l'action de l'arc qui se produit en service, lorsqu'on retire la prise d'appareil (essai de tenue en service).

Les pièces en matière céramique servant de support à des parties sous tension on entrant en contact avec des parties sous tension ne doivent pas être poreuses (essai de porosité).

Commentaire: Lorsque des matières isolantes ne sont utilisées que comme revêtement du corps métallique résistant de poignées, on peut utiliser, pour ce revêtement, des succédanés de caoutchouc ou d'ébonite. Les essais selon § 40 et 41 ne sont pas exécutés pour ces revêtements.

§ 6.

Assemblage de la prise de courant d'appareil.

Les parties constituant la prise de courant d'appareil doivent, à l'état de service, être reliées mécaniquement entre elles d'une façon sûre. En outre, les contacts de terre des prises d'appareils des types 2, 3 et 4 doivent être fixés à demeure à une partie de celles-ci de façon à ce qu'elles ne se perdent pas lorsqu'on ouvre la prise.

§ 7.

Protection contre les contacts accidentels.

Les parties sous tension doivent être soustraites, au moyen d'un collet de protection fixé à la fiche d'appareil, à tout contact accidentel, même pendant la manipulation de la prise d'appareil.

Les fiches et les prises d'appareils doivent être construites de telle sorte que le raccordement d'une seule phase ne puisse être établi.

Lorsque des manchons spéciaux fixés au boîtier de la prise d'appareil sont utilisés pour recouvrir les pièces de contact, il ne doit pas être possible de les enlever de l'extérieur. La partie destinée à être saisie lors de la manipulation de la prise d'appareil doit être en matière isolante. En cas d'emploi de boudins de protection, un contact accidentel ne doit pas être possible entre ces boudins et les parties sous tension, même si le raccordement du boudin de protection au contact de terre se défaisait.

Commentaire: Le vernissage et l'émaillage des parties métalliques ne sont pas considérés comme un isolement au point de vue de la protection contre les contacts accidentels.

§ 8.

Dispositifs de mise à la terre.

Les *prises* d'appareils des types 2 à 5 doivent être munies de contacts de terre. Les prises d'appareils doivent être construites de façon qu'un conducteur ou un fil de conducteur ne puisse pas mettre sous tension les parties de la prise à mettre à la terre, en cas de dégagement fortuit dans la borne de raccordement. Si l'on utilise dans ce but un revêtement isolant, celui-ci devra être fixé à une des parties de la prise d'appareil.

Les parties métalliques accessibles doivent être reliées à la borne de terre, à l'exception des vis de fixation ou autres; la vis de mise à la terre ne doit pas être utilisée pour le raccordement de ces parties. Les pièces de contact de mise à la terre de la prise et de la fiche d'appareil doivent être disposées de façon que la jonction à la terre soit établie avant que les pièces de contact conduisant le courant ne se touchent.

Commentaire: La nécessité de posséder un contact de terre dépend du genre de construction de l'appareil, pour les *fiches* d'appareil des types 2, 3 et 4.

§ 9.

Désignation des bornes de terre.

Les bornes destinées à recevoir un fil de terre doivent être désignées de façon durable par le symbole ⏚. Pour les prises de courant des types 1, 2 et 5, la borne de terre peut aussi être désignée, au lieu du symbole de prise de terre, par une coloration jaune, durable.

Commentaire: Les bornes de terre qui ne doivent pas être absolument désignées par le symbole de prise de terre, peuvent par ex. être constituées par du laiton nu lorsque les bornes des pôles s'en distinguent clairement par nickelage, coloration, etc.

§ 10.

Lignes de fuite et distances minima.

Les lignes de fuite entre parties sous tension de potentiels différents, ainsi que les lignes de fuite et les distances minima dans l'air entre parties sous tension et parties métalliques accessibles, y compris les vis de fixation, ne doivent pas être inférieures à 3 mm pour les types 1, 2 et 3, 4 mm pour le type 4 et 5 mm pour le type 5.

Les tiges de contact de fiches d'appareils du type 3 et 4 ne doivent pas présenter de ligatures ou d'écrous de plus de 12 mm de diamètre (pour le type 3) ou de 10 mm (pour le type 4) si ces ligatures et écrous ne sont pas logés dans la pièce en matière isolante. Dans ce dernier cas, le diamètre ne doit dépasser, au maximum, les valeurs indiquées que du double de la distance séparant la partie supérieure de la ligature ou écrou de la surface de la pièce en matière isolante. Les lignes de fuite et les distances minima dans l'air doivent être également maintenues pour les prises de courant d'appareils du type 3 et 4, lorsque des tiges de contact avec ligature ou écrou de 12 mm de diamètre pour le type 3 et de 10 mm pour le type 4 sont entièrement introduites dans les alvéoles.

Lorsque les tiges de contact des fiches d'appareils du type 2 sont pourvues de ligatures ou d'écrous, ceux-ci doivent être en retrait par rapport à la surface de la pièce en matière isolante, de façon à ce que les lignes de fuite et les distances dans l'air entre les parties sous tension de la fiche d'appareil et du contact de terre de la prise d'appareil comporte au minimum 3 mm. Cette distance minimum doit être aussi maintenue pour les prises d'appareils du type 2 lorsque des tiges de contact ayant les dimensions maxima admises sont introduites dans les alvéoles.

Commentaire: Les contacts de terre et toutes les parties qui leur sont reliées sont considérés comme parties métalliques accessibles.

§ 11.

Ouvertures et espace libre dans les prises de courant d'appareils.

La prise de courant d'appareil devra être dimensionnée et construite de telle sorte que les gaines isolantes des conducteurs (voir § 12 tableau II) puissent être introduites dans la

prise et que l'isolation des conducteurs ne soit endommagée ni lors du tirage des fils, ni lors du montage de la prise (par exemple retroussement de la gaine isolante, torsion des fils, etc.). Les fils de la ligne à raccorder doivent pouvoir être introduits avec leur isolation en caoutchouc jusqu'aux bornes. Dans les prises d'appareils des types 3 et 4, les fils isolés ne doivent pas pouvoir se toucher du point de bifurcation jusqu'aux bornes, lorsque la prise est montée correctement.

Les prises d'appareils du type 3 doivent être munies, à l'ouverture destinée au passage du cordon, d'un boudin ou gaine de protection d'au moins 25 mm de longueur.

Les parties de la prise de courant d'appareil qui peuvent toucher les conducteurs ne doivent pas présenter d'arêtes vives, ni d'autres formes susceptibles d'abîmer les conducteurs.

L'ouverture d'introduction des conducteurs des prises d'appareils du type 1 doit être dimensionnée de façon à ne permettre que le passage de cordons légers à gaine de caoutchouc GDLn de forme ronde ou plate et empêcher que des cordons à gaine de caoutchouc GDn et des cordons ronds GRg et GRs puissent être introduits sans autre (voir également le commentaire du § 2).

§ 12.

Décharge à la traction et protection contre la torsion et le déplacement de la ligne d'amenée.

Le cordon d'amenée à la prise de courant d'appareil doit pouvoir être fixé de telle sorte que les conducteurs n'exercent aucune traction sur les bornes et que l'enveloppe des conducteurs soit tenue. En outre, la ligne d'amenée doit être protégée contre la torsion à l'intérieur de la prise. Cette décharge et cette protection doivent pouvoir être exécutées sans mesures spéciales (par exemple enrubannage de la ligne d'amenée avec du ruban isolant, de la ficelle, etc.). Le cordon d'amenée doit être également assuré dans la prise de façon à ne pas pouvoir être enfoncé dans le corps de la prise.

La décharge à la traction et la protection contre la torsion doit être facilement exécutable pour les classes de conducteurs suivantes:

Conducteurs qu'il doit être possible d'introduire dans les prises d'appareils.

Tableau II.

Type de prise d'appareil	Classe des conducteurs	Nombre des fils isolés	Section mm²
1	GDLn, rond et plat	2	0,75
2	GDLn, rond GDn, GRg, GRs	2 et 3 2 et 3	0,75 0,75 et 1
3 et 4	GDn, GRg, GRs	2 et 3	0,75, 1 et 1,5
5	GDn, GRg, GRs GDWn	3 et 4 3 et 4	0,75, 1 et 1,5 1 et 1,5

GDLn = Cordon léger à gaine de caoutchouc.
GDn = Cordon à gaine de caoutchouc.
GRg = Cordon rond sous tresse de fil glacé.
GRs = Cordon rond sous tresse de soie.
GDWn = Cordon renforcé pour appareils mobiles sous gaine de caoutchouc nue.

§ 13.

Interchangeabilité.

Les prises de courant d'appareils ayant les mêmes valeurs nominales doivent être interchangeables entre elles

§ 14.

Dispositif d'arrêt.

Les prises de courant d'appareils ne doivent pas être construites avec des dispositifs d'arrêt.

§ 15.

Parties métalliques.

Les métaux que les influences atmosphériques attaquent au point de nuire à leur usage ne doivent pas être utilisés pour les contacts. Les contacts de terre doivent être en matière résistant à la rouille.

Les vis des bornes des fiches d'appareils peuvent être en acier à condition que celui-ci soit protégé contre la rouille.

§ 16.

Dimensionnement des contacts.

Les parties des prises de courant d'appareils conduisant le courant doivent être dimensionnées de telle sorte qu'aucun échauffement exagéré ne se produise en service sous une charge égale à la surintensité 2 du coupe-circuit ayant le même courant nominal que les prises de courant d'appareils (voir également le § 35).

§ 17.

Bornes de connexion.

Les bornes de connexion des prises de courant d'appareils doivent permettre le raccordement de conducteurs flexibles ayant des sections de cuivre de 0,75 mm² (pour le type 1), 0,75 et 1 mm² (pour le type 2); 0,75, 1 et 1,5 mm² (pour les types 3, 4 et 5).

Les bornes de connexion doivent assurer un contact sûr durable; elles seront prévues de manière à ne pas tourner, ni se disloquer, et de façon que le conducteur dénudé ne puisse s'échapper lors du serrage des vis de contact. Les parties des bornes en contact direct avec les conducteurs doivent être métalliques.

Quand il s'agit de bornes non entièrement percées ou dans lesquelles la sortie des conducteurs n'est pas visible, les vis des bornes doivent être disposées de telle sorte que le plus gros conducteur prévu puisse être introduit dans les bornes de façon que la distance entre l'extrémité du conducteur et l'axe de la vis soit d'au moins 1½ fois l'alésage ou 1½ fois la largeur de fente de la borne.

Les bornes de connexion doivent être disposées de façon qu'une mise à la terre accidentelle ou un court-circuit ne puissent pas se produire lorsque la connexion a été correctement exécutée.

Les vis des bornes des parties conduisant le courant doivent servir exclusivement au raccordement des conducteurs; elles peuvent toutefois contribuer à la sécurité contre la torsion et le déplacement des conducteurs.

§ 18.

Tiges de contact et alvéoles.

Les tiges de contact et les alvéoles doivent être conçues de façon à permettre un contact certain; elles doivent être assurées contre toute torsion et leur extrémité d'entrée doit être arrondie ou biseautée.

§ 19.

Prises de courant d'appareils pour locaux humides.

Les prises de courant d'appareils du type 5 doivent être construites de façon à permettre leur emploi dans les locaux humides. Ces prises de courant doivent satisfaire à toutes les conditions précédentes. En outre, les parties métalliques doivent être constituées ou protégées de façon à résister à l'action de l'humidité. L'eau de condensation ne doit pas pouvoir s'accumuler à l'intérieur de la prise de courant d'appareil d'une façon préjudiciable à l'isolation.

§ 20.

Interrupteurs, coupe-circuit et régulateurs logés dans les prises d'appareils.

Les interrupteurs logés dans les prises d'appareils doivent être bi- ou tripolaires et dimensionnés pour les valeurs nominales de la prise; ils doivent en outre répondre aux normes pour interrupteurs destinés aux installations intérieures (normes de l'ASE pour interrupteurs). A l'essai, les interrupteurs des prises d'appareils des types 1, 2 et 5 sont chargés inductivement; la charge des interrupteurs des types 3 et 4 est non inductive.

Les coupe-circuit et les régulateurs ou limiteurs de température ne doivent pas être logés dans les prises d'appareils.

III. Epreuves.

§ 21.

Marque de qualité.

La marque distinctive de qualité de l'ASE n'est accordée qu'après conclusion d'un contrat avec les Institutions de Contrôle de l'ASE (IC) et après une *épreuve d'admission* subie avec succès. Des *épreuves périodiques* annuelles permettent de s'assurer que les prises de courant d'appareils de fabrication postérieure satisfont toujours aux normes. L'épreuve d'admission et les épreuves périodiques sont exécutées par les IC.

Le droit à la marque distinctive de qualité de l'ASE n'est accordé qu'aux *prises* d'appareils.

Les *fiches* d'appareils ne sont contrôlées, dans la règle, qu'avec les appareils eux-même.

§ 22.

Epreuve d'admission.

Pour l'épreuve d'admission, le fabricant remettra aux IC les exemplaires nécessaires à l'épreuve de chaque catégorie, pour laquelle il requiert le droit à la marque de qualité, suivant indication des IC. Les IC conservent un exemplaire de toutes les catégories auxquelles est attribuée la marque de qualité.

Commentaire: On range dans des catégories différentes les prises d'appareils ayant des valeurs nominales et un nombre de pôles différents ainsi que celles en matières ou de construction différentes.

§ 23.

Epreuves périodiques.

Sont soumis aux épreuves périodiques annuelles, un exemplaire du tiers (arrondi au chiffre entier immédiatement supérieur) des catégories auxquelles la marque de qualité a été accordée.

§ 24.

Exécution des essais.

L'épreuve d'admission, ainsi que chaque épreuve périodique, comporte les opérations suivantes:

	cf.
1° Examen général	§ 26
2° Essai de décharge à la traction	§ 27
3° Essai de flexion du boudin ou de la gaine de protection	§ 28
4° Essai des contacts de terre	§ 29
5° Essai de la force nécessaire pour séparer la prise de la fiche d'appareil	§ 30
6° Essai de résistance à la chaleur	§ 31
7° Essai de tenue en service	§ 32
8° Essai de résistance à l'humidité	§ 33
9° Essai de rigidité diélectrique	§ 34
10° Essai d'échauffement par le courant	§ 35
11° Essai de résistance mécanique	§ 36
12° Essai du danger de contact des parties sous tension	§ 37
13° Essai de résistance des vis de contact	§ 38
14° Essai de résistance à la rouille	§ 39
15° Essai de dureté de la matière isolante	§ 40
16° Essai d'inflammabilité de la matière isolante	§ 41
17° Essai de porosité	§ 42
18° Essai de résistance à l'eau des mastics et masses de remplissage	§ 43

Les essais ont lieu dans l'ordre ci-dessus, à la température ambiante (20 ± 5° C) et dans la position de service la plus défavorable, s'il n'y a pas d'autres spécifications.

Les essais selon les §§ 39, 40 et 41 portent sur des objets neufs.

Autant que possible tous les essais sont exécutés même si l'on constate dès le début que la prise de courant d'appareil ne satisfait pas aux présentes normes, à condition que le fabricant remplace les pièces détériorées au cours des épreuves précédentes.

L'essai des prises d'appareils s'effectuera avec des fiches d'appareils que les IC auront reconnues conformes aux présentes normes, pour autant qu'il n'y ait pas d'autre spécification dans le chapitre IV «Description des essais».

§ 25.

Appréciation des essais.

Le droit à la marque distinctive de qualité n'est accordé ou maintenu que si:

1° L'exemplaire a subi avec succès tous les essais de l'épreuve d'admission, resp. de l'épreuve périodique;

2° Les prises de courant d'appareils sont encore utilisables à la suite de ces essais et ne présentent pas de détériorations préjudiciables à leur emploi ultérieur.

Commentaire au chiffre 2: Les altérations subies pour l'essai d'inflammabilité des matières isolantes ne sont pas prises en considération pour apprécier les détériorations causées par les essais.

IV. Description des essais.

§ 26.

Examen général.

On examinera si les objets remplissent toutes les conditions requises aux §§ 2 à 20.

En ce qui concerne les §§ 11, 12 et 17, lors de l'épreuve d'admission, on introduit et fixe dans les prises d'appareils les conducteurs de plus petit et de plus grand diamètre extérieur utilisés pratiquement avec ces prises (voir § 12). Lors des épreuves périodiques, on se contente de comparer les dimensions des bornes et des introductions avec celles de l'exemplaire conservé.

§ 27.

Essai de décharge à la traction.

Les prises de courant d'appareils sont munies de leur cordon d'amenée, conformément au § 12, dont on peut attendre le résultat le plus défavorable pour cet essai. On décharge tout d'abord le cordon au moyen du dispositif prévu à cet effet, mais sans connecter les conducteurs aux bornes. On suspend ensuite la prise au dispositif d'essai représenté sur la fig. 1. A la partie la plus basse du bras de levier un poids

P = 2,5 kg pour les prises d'appareils du type 1,
P = 5 kg pour celles du type 2,
P = 10 kg pour celles des types 3, 4 et 5,

est fixé au cordon, de façon que, dans cette position, le cordon ne soit pas encore chargé, mais que le Poids P soit toutefois soulevé au moins pendant la moitié du mouvement de levage du levier. Le manchon (a) enfilé sur le bras du levier doit être adapté à la section du cordon.

L'essai consiste à soulever le bras de levier 100 fois de suite, au moyen d'un disque excentrique, qui doit effectuer un tour par seconde.

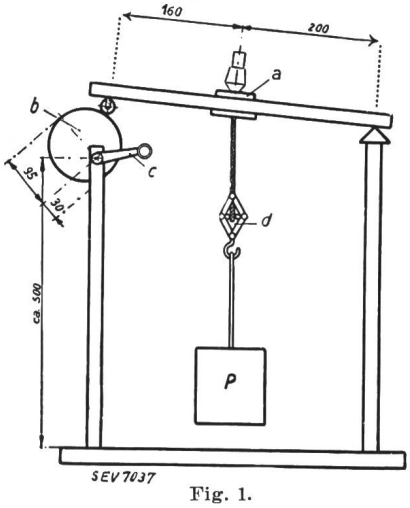


Fig. 1.
Appareil pour l'essai de décharge à la traction.
a pièce-guide interchangeable. *b* disque excentrique. *c* manivelle. *d* borne de serrage. *P* poids.

On admet que l'essai a été subi avec succès si le cordon ne s'est pas déplacé de plus de 2 mm, à la suite de 100 levages du bras de levier. Pour s'en assurer, on appose avant

l'essai une contremarque au cordon tendu par le poids, au point où il pénètre dans la prise d'appareil, puis on mesure après l'essai le déplacement de cette contremarque, pendant que le cordon est encore tendu.

§ 28.

Essai de flexion du boudin ou de la gaine de protection.

Cet essai n'est effectué que pour les prises d'appareils du type 3.

Pour l'essai du boudin ou de la gaine de protection, la prise d'appareil est placée en position oblique (inclinaison de l'axe longitudinal 45°), sans le cordon d'amenée. Le boudin ou la gaine est alors chargé d'un poids de 250 g à une distance de 50 mm, mesurée à partir de l'endroit de sortie. Si le boudin ou la gaine a une longueur inférieure à 50 mm, le poids de charge est augmenté en proportion inverse de la longueur et fixé à l'extrémité libre du boudin ou de la gaine.

Sous cette charge, l'extrémité libre du boudin ou de la gaine doit se déplacer d'un angle d'au moins 20°, mais de 50° au maximum.

§ 29.

Essai des contacts de terre.

La pression de contact des contacts de terre doit atteindre au moins 300 g pour les prises d'appareils du type 2 et 500 g pour celles des types 3 et 4. Après les essais selon les §§ 31 et 32, cette pression ne doit pas avoir diminué de plus de 50 % et ne doit pas être inférieure à 200 g pour les prises d'appareils du type 2 et 375 g pour celles des types 3 et 4. La pression de contact ne doit également pas être inférieure à 200 g pour les prises d'appareils du type 2 et 375 g pour celles des types 3 et 4 après l'essai selon le § 36. Cette pression est mesurée pour un écartement des surfaces de contact de 18 mm (prises d'appareils du type 2) ou 20 mm (prises d'appareils des types 3 et 4).

§ 30.

Essai de la force nécessaire pour séparer la prise de la fiche d'appareil.

Cet essai est exécuté à l'aide d'une fiche d'appareil construite spécialement dans ce but avec tiges de contact de dimensions et d'écartements calibrés. Les tiges de contact et le collet de protection doivent être en acier trempé, afin d'éviter une usure trop rapide. Les dimensions du collet de protection de la fiche d'appareil utilisée pour cet essai sont indiquées dans le tableau III.

Dimensions du collet de protection; traction maximum et minimum.

Tableau III.

Type	Dimensions du collet de protection de la fiche d'appareil utilisée pour l'essai selon § 30		Force de traction en kg	
	longueur et largeur mm	hauteur mm	min.	max.
1	19,2 × 13,2	env. 11,5	0,2	1,5
2	25,2 × 17,7	env. 18,5	0,5	2
3 et 4	37 × 19	env. 21	1,5	6
5	50,2 × 50,2	env. 31,5	1,5	6

La fiche d'appareil est fixe. Une corde de traction est fixée à la prise de courant de telle sorte que celle-ci puisse être tirée hors de la fiche exactement dans le sens de l'axe. Pour vaincre le frottement statique, le battant d'une sonnette électrique à 4 volts frappe la prise pendant 10 s juste au-dessus du collet de protection de la fiche. La force nécessaire pour retirer la prise d'appareil doit être, aussi bien à la suite de cet essai, qu'à la suite des essais selon les §§ 31 et 32, entre les 2 valeurs-limites indiquées au tableau III.

§ 31.

Essai de résistance à la chaleur.

A. *Prises d'appareils, types 1, 2 et 5.*

L'objet à essayer est soumis pendant 1 heure, dans un thermostat, à une température de 100 ± 5° C. Aucune modification pouvant nuire au bon fonctionnement de la prise de courant d'appareil ne doit se produire au cours de cet essai.

B. *Prises d'appareils, types 3 et 4.*

La prise de courant d'appareil avec cordon à gaine de caoutchouc de 3×1,5 mm² est placée sur un appareil d'essai selon la fig. 2 dont les tiges de contact sont chauffées à 220 ± 5° C. La durée de cet essai est de 96 h.

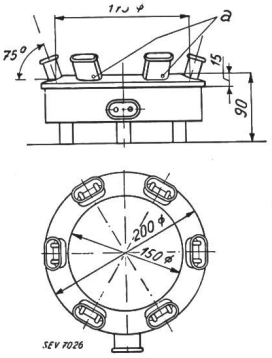


Fig. 2.
Appareil pour l'essai de résistance à la chaleur.
a Excavation pour thermo-élément, dans le collet et la broche de contact.

On admet que l'épreuve a réussi, lorsque:

a) L'augmentation de la température du cordon d'amenée à l'endroit de bifurcation ne dépasse pas 65° C (mesurée par couple thermo-électrique);

b) La prise de courant d'appareil ne présente, à la suite de ce traitement thermique, aucune modification susceptible de nuire à son emploi ultérieur, telle qu'un affaiblissement de la protection contre les contacts accidentels, un dégagement des connexions des contacts, des fissures, de fortes bosselures, un retrait, etc.;

c) L'élasticité des alvéoles de contact ne doit pas être réduite d'une façon inadmissible par ce traitement thermique. Ce point est vérifié en déterminant avant et après le traitement thermique la force nécessaire pour tirer hors de chaque alvéole une tige de contact en acier trempé ayant les dimensions minima admissibles. Cette force doit atteindre au moins 200 g avant le traitement thermique et ne pas être inférieure à 150 g après ce traitement.

Commentaire: On entend par endroit de bifurcation du cordon d'amenée l'endroit où les fils doivent sortir de leur gaine commune lorsque le cordon est correctement monté.

On déterminera l'élévation de température à la bifurcation du cordon d'amenée au moyen de l'appareil représenté sur la fig. 2, de telle sorte que les prises soit orientées vers le bas, ceci afin que la température de l'air au voisinage immédiat de l'objet examiné ne dépasse pas sensiblement la température ambiante normale (20±5° C).

§ 32.

Essai de tenue en service.

Les prises d'appareils sont manœuvrées 1000 fois en charge sous tension nominale et courant nominal; courant alternatif 50 pér./s et cos $\varphi = 0{,}3$ (types 1, 2 et 5) resp. cos $\varphi = 1$ (types 3 et 4). Au cours de cet essai, le contact de terre est relié à la terre et avec le point neutre de la source de courant.

Pour les amenées de courant, on utilise des conducteurs d'une section correspondant au courant nominal de la prise d'appareil.

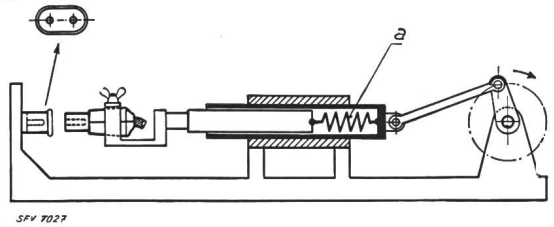


Fig. 3.
Appareil pour l'essai de tenue en service.
a accouplement élastique.

L'introduction des fiches dans les prises a lieu de 4 en 4 secondes, au moyen d'un mécanisme à commande élastique, imitant le mieux possible l'opération faite à la main.

Par l'essai de tenue en service, on examine aussi au point de vue de leur résistance à l'arc électrique les parties exposées à l'arc de rupture se produisant au moment où les fiches sont extraites des prises sous tension.

On admet que les conditions d'essai sont remplies si la prise de courant d'appareil n'a pas subi d'altérations préjudiciables à son emploi ultérieur et s'il ne s'est produit ni courts-circuits, ni contournements.

Commentaire: On entend par «manœuvre» l'opération qui consiste à enfoncer la prise sur la fiche et à la retirer une fois. La fig. 3 représente schématiquement un appareil utilisé par les IC pour manœuvrer mécaniquement la prise d'appareil.

§ 33.

Essai de résistance à l'humidité.

Les prises d'appareils sont placées pendant 24 heures dans une caisse fermée, dont le volume doit être au moins 4 fois plus grand que celui du ou des objets à examiner et dont on maintient le fond immergé.

Les objets à essayer et l'eau utilisée pour cet essai doivent être à la température de la caisse au moment où on les introduit. Les prises d'appareils doivent être munies de cordons d'alimentation.

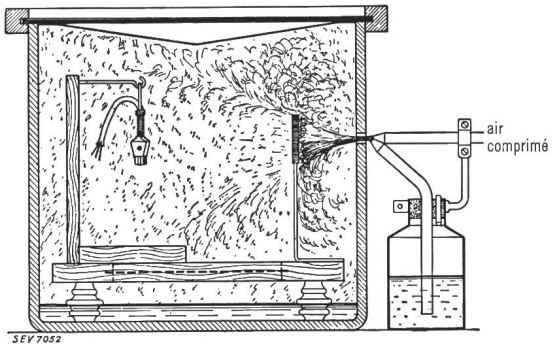


Fig. 4.
Caisse fermée et vaporisateur pour l'essai de résistance à l'humidité.
Caractéristiques du vaporisateur: Diamètre du bec à air comprimé env. 1 mm. Diamètre du bec de vaporisation env. 0,5 mm. Angle compris entre le tube à air comprimé et le tube de vaporisation env. 50°.

a) Prises d'appareils, types 1 à 4.

Au commencement de l'épreuve, pendant 2 minutes environ, on introduit dans la caisse à l'aide d'un vaporisateur et sous forme de brouillard un volume d'eau égal à $^1/_{800}$ du volume de celle-ci. Un panneau interposé sur le parcours du jet empêche celui-ci de frapper directement les objets à essayer (voir fig. 4).

b) Prises d'appareils, type 5.

Ces prises sont placées dans la même caisse fermée et de la même manière que les prises d'appareils des types 1 à 4. Au commencement de l'épreuve, on introduit pendant 1 heure, au lieu du brouillard, de la vapeur d'eau dont le volume en eau est égal à $^1/_{100}$ du volume de la caisse fermée.

On admet que l'essai est subi avec succès lorsqu'au cours de celui-ci, les prises d'appareils ne subissent pas d'altérations préjudiciables.

§ 34.

Essai de rigidité diélectrique.

On soumet les prises d'appareils à l'essai de rigidité diélectrique immédiatement après l'essai de résistance à l'humidité (§ 33), dans l'état où elles se trouvent à la suite des épreuves précédentes.

La tension d'essai de 4 × tension nominale + 1000 V courant alternatif à 50 pér./s est appliquée pendant le temps et d'après le schéma indiqués au tableau IV:

1° Entre les parties sous tension;

2° Entre celles-ci d'une part et, d'autre part, toutes les parties métalliques accessibles quand la prise de courant d'appareil est prête à servir (y compris les contacts de terre), les vis de fixation et une enveloppe de papier d'étain appliquée sur la prise (terre).

Schéma et durée de l'essai de rigidité diélectrique.

Tableau IV.

Type	Nombre de pôles	Schéma	Durée de l'essai
1	2 P	entre $P_1 + P_2$ et terre entre P_1 et P_2 + terre entre P_2 et P_1 + terre	1 minute chaque fois
2	2 P + T		
3	2 P + T		
4	2 P + T		
5	3 P + T	entre $P_1+P_2+P_3$ et la terre entre P_1 et $P_2 + P_3$ + terre entre P_2 et $P_1 + P_3$ + terre entre P_3 et $P_1 + P_2$ + terre	

P_1 ... P_3 = pôles sous tension. T = prise de terre.

L'essai est considéré comme ayant réussi, lorsqu'il ne s'est produit ni perforation, ni contournement, ni décharge superficielle.

§ 35.

Essai d'échauffement par le courant.

La prise d'appareil accouplée est chargée pendant une heure sous courant alternatif sur tous les pôles (y compris le contact de terre avec les courants indiqués au tableau V). Pendant ce temps de charge, des gouttes d'alliage fondant à 90° C (métal de Rose), déposées avant l'essai aux points de contact, ne doivent pas s'amollir. Pour les lignes d'amenée, on utilise des conducteurs de section correspondant au courant nominal de la prise d'appareil (0,75, 1 et 1,5 mm²). La fiche d'appareil utilisée pour cet essai doit être munie d'un collet de protection en matière isolante conduisant mal la chaleur et ayant les plus grandes dimensions intérieures admissibles. Le collet de protection de la fiche d'appareil, types 2, 3 et 4 doit être muni d'un contact de terre en laiton nickelé d'environ 5 mm de largeur et 1 mm d'épaisseur. Les tiges de contact en laiton nickelé, placées avec entr'axes nominaux, doivent présenter les dimensions minimum admissibles.

Intensités pour l'essai d'échauffement par le courant.

Tableau V.

Courant nominal A . . .	2,5	6	10
Courant d'essai A . . .	5,3	11,4	19

§ 36.

Essai de résistance mécanique.

a) Prises d'appareils d'un poids de 0,3 kg et au-dessous.

Les prises d'appareils sont reliées à un cordon (prises du type 1 à un cordon rond GDLn 2 × 0,75 mm²; prises du type 2 à un cordon GDn 3 × 1 mm²; prises des types 3 et 4: cordons GDn 3 × 1,5 mm²; prises du type 5 à un cordon GDn 4 × 1,5 mm²) dépassant l'ouverture d'introduction de 10 cm environ. La prise est placée dans un tambour-culbuteur (fig. 5) où elle tombe dans une position quelconque d'une hauteur de 50 cm sur le fond en tôle de fer de 3 mm d'épaisseur; durant cette épreuve, la prise ne doit pas subir de détérioration préjudiciable à son emploi ultérieur et les

vis, serrées correctement avant l'épreuve (les vis de contact avec le couple selon tableau VI, § 38), ne doivent pas se desserrer. Le tambour-culbuteur doit effectuer environ 5 rotations par minute.

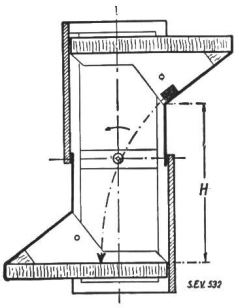


Fig. 5.
Tambour-culbuteur pour l'essai de résistance mécanique des prises d'appareils d'un poids de 0,3 kg et au-dessous.
$H = 50$ cm.

Les prises d'appareils sont soumises suivant leur poids, aux contraintes suivantes:

Prises jusqu'à 100 g	1000 chutes
» de plus de 100 g jusqu'à 200 g . . .	500 »
» de plus de 200 g jusqu'à 300 g . . .	100 »

b) Prises d'appareils d'un poids supérieur à 0,3 kg.

On introduit une ficelle d'environ 1,5 mm de diamètre et 225 cm de longueur dans l'ouverture de la prise d'appareil destinée au passage du cordon d'amenée (fig. 6). L'extrémité libre de la ficelle est fixée à 125 cm au-dessus du sol, la ficelle tendue horizontalement, puis l'objet à examiner abandonné à lui-même; celui-ci vient frapper le fond de béton brut en décrivant un arc de cercle de 225 cm de rayon. Cet essai est répété à 8 reprises, la prise étant tournée chaque fois de

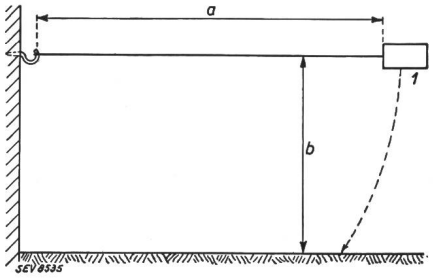


Fig. 6.
Essai de résistance mécanique des prises d'appareils de plus de 0,3 kg.
$a = 225$ cm; $b = 125$ cm; 1 = prise d'appareil.

45° par rapport à sa position précédente. Après cette épreuve, la prise d'appareil ne doit pas présenter de détériorations préjudiciables à son bon fonctionnement.

c) Les prises d'appareils sont également soumises à un autre essai de résistance mécanique, à l'aide d'un appareil d'essai selon la fig. 7. La prise est raccordée, selon

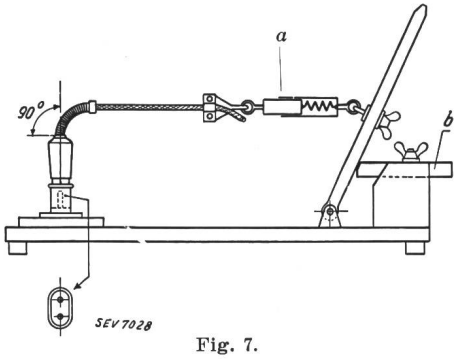


Fig. 7.
Appareil pour l'essai de résistance mécanique.
a dispositif de traction. *b* butée déplaçable.

la fig. 8, à deux lampes de signalisation à luminescence. La prise de courant est enfoncée sur une fiche d'appareil normale et soumise à un effort de traction de 5 kg dans le sens latéral (angle de traction d'environ 90° pour la traction de 5 kg) dans le plus petit axe de la fiche d'appareil, 50 fois dans un sens et 50 fois dans l'autre sens.

Au cours de cet essai, la prise d'appareil ne doit ni s'endommager, ni sortir de la fiche; en outre, la transmission du courant à la fiche ne doit pas s'interrompre.

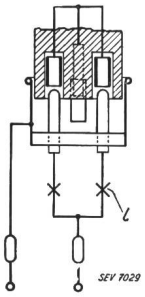


Fig. 8.
Schéma pour l'essai de résistance mécanique.
l lampe de contrôle.

§ 37.

Essai du danger de contact des parties sous tension.

Pour s'assurer qu'à l'état de service (pour les prises d'appareils lorsqu'elles sont retirées de la fiche; pour les fiches d'appareils pendant que la prise d'appareil est mise en place et lorsqu'elle est entièrement enfoncée) aucune des parties sous tension ne risque d'être touchée, on se sert d'un doigt métallique indiquant électriquement tout contact, dont les dimensions ressortent de la fig. 9.

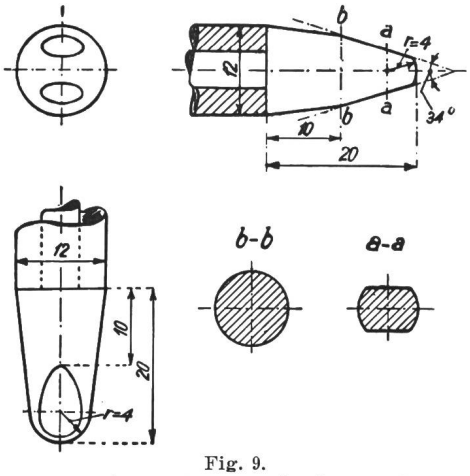


Fig. 9.
Doigt métallique (pour l'examen du danger de contact des parties sous tension).
Dimensions en mm.

§ 38.

Essai de résistance des vis de contact.

Toutes les vis de contact qui doivent être manipulées lors du raccordement des conducteurs d'amenée sont soumises à l'essai suivant:

Après raccordement d'un conducteur souple en cuivre de section correspondant au courant nominale de la prise, les vis ou les écrous sont serrés et desserrés lentement à la main (sans à-coup), à l'aide d'un tournevis ou d'une clé appropriés, à 10 reprises à intervalles de 10 s avec le couple maximum indiqué au tableau VI. Au cours de cet essai, il ne doit se produire aucune modification préjudiciable à l'emploi ultérieur des prises de courant d'appareils ou des vis et des écrous. Pour les bornes à bride munies d'au moins 2 vis, le couple d'essai est réduit de 25 %.

Couple d'essai pour vis et écrous de prises d'appareils.

Tableau VI.

Diamètre de la vis en mm	Couple maximum en kg/cm			
	vis à tête ou écrous courant nominal		vis sans tête courant nominal	
	2,5 et 6 A	10 A	2,5 et 6 A	10 A
jusqu'à 3	7	9	5	6,5
3,5	9	9	6,5	6,5
4	12	12	9	9
4,5	17	17	11	11
5	18	20	14	14
5,5	18	20	18	18
6 et plus	18	20	18	20

Commentaire: Les vis sans tête qui dépassent le filetage de l'écrou lors du raccordement d'un conducteur ayant le plus grand diamètre selon tableau II (§ 12) et qui peuvent de ce fait être serrées avec untournevis à lame plus large que le diamètre interne du filetage de l'écrou sont essayées avec les couples mentionnés sous la rubrique vis à tête et écrous.

§ 39.

Essai de résistance à la rouille.

Les vis de bornes en acier qui sont utilisées pour le raccordement des conducteurs sont soumises à l'épreuve suivante:

Les parties en acier sont tout d'abord dégraissées par une immersion de 10 min dans un bain de tétrachlorure de carbone, puis plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium et suspendues pendant 10 autres minutes dans une atmosphère saturée d'humidité (sans séchage préalable, mais cependant après en avoir secoué les gouttes qui adhéraient au sortir du bain). Les vis, séchées ensuite pendant 10 min dans un thermostat à environ 100° C, ne doivent présenter sur les faces aucune trace de rouille.

§ 40.

Essai de dureté de la matière isolante.

Les matières isolantes qui doivent subir l'essai de dureté sont soumises pendant 24 heures, dans un thermostat ventilé, aux températures indiquées au § 5 (100° et 120° ± 5° C).

Au cours de la dernière heure, une bille d'acier de 5 mm de diamètre chargée d'un poids de 2 kg, est posée sur une face horizontale de la matière isolante.

L'empreinte laissée par la bille permet de déterminer la dureté H au moyen de la formule:

$$H = \frac{F}{\pi \cdot D \cdot h}$$

F = charge de la bille en kg,
D = diamètre de la bille en cm,
h = profondeur de l'empreinte en cm.

La dureté H calculée de cette façon, doit pour le moins correspondre aux valeurs exigées.

Commentaire: La fig. 10 représente un appareil utilisé par les IC pour exécuter cet essai de compression au moyen d'une bille.

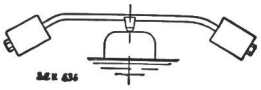


Fig. 10.
Appareil pour l'essai de compression.

§ 41.

Essai d'inflammabilité de la matière isolante.

La matière isolante qui doit subir, selon le § 5, l'essai d'inflammabilité, est soumise à l'épreuve suivante:

On verse 1 gramme de la maière isolante, obtenu au moyen d'une lime d'un grain moyen et passé au travers d'un tamis ayant 50 000 mailles par dm², dans un creuset en porcelaine de 42/20 mm de diamètre et 36 mm de hauteur qui est lui-même placé au moyen d'un anneau de distancement dans un creuset de 72,5/35 mm de diamètre et 57,5 mm de hauteur, de sorte que la distance entre les 2 creusets est partout de 13 mm. Le tout est placé sur une plaque en amiante percée d'un trou et sur un trépied de 21 cm de hauteur. La matière isolante pulvérisée est chauffée par un bec Bunsen. La hauteur totale de la flamme doit être d'environ 8 cm et celle de son cône intérieur d'environ 4 cm. La pointe du cône intérieur de la flamme doit juste toucher le fond du creuset. Les creusets sont protégés de l'air chaud et des gaz de combustion par un col métallique de 8 cm de haut et de 16 cm de diamètre. Une flamme d'allumage mobile d'environ 10 mm de long, dirigée vers le bas, et dont la pointe touche le bord du creuset intérieur, sert à enflammer les gaz qui s'échappent de la matière isolante chauffée. La flamme d'allumage peut soit rester pendant tout l'essai au bord du creuset intérieur, soit être déplacée à intervalles de quelques secondes sur la surface du creuset.

La mesure de la température s'effectue au moyen d'un couple thermoélectrique dont le point de soudure est fixé au milieu du fond du creuset intérieur.

La température d'inflammation est la température à laquelle les gaz émanant de la matière isolante s'enflamment.

Les gaz qui s'échappent de la matière isolante ne doivent pas s'enflammer jusqu'à 250° C.

Commentaire: La disposition d'essai et les dimensions des 2 creusets sont indiquées dans la fig. 11.

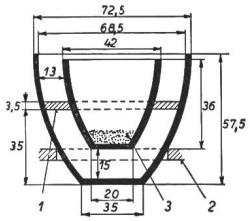


Fig. 11.
Creusets pour l'essai d'inflammabilité.

1 Anneau d'amiante à 3 encoches.
2 Plaque d'amiante.
3 Matière isolante pulvérisée.

§ 42.

Essai de porosité.

Les parties qui selon le § 5 sont soumises à l'essai de porosité doivent être préalablement libérées de leur mastic ou matière de remplissage, ainsi que de toutes les matières non-céramiques. Elles sont séchées ensuite pendant plusieurs heures dans un thermostat à une température d'env. 150° C, plongées à l'état froid dans une solution de 1 g de fuchsine dans 100 g d'alcool méthylique et soumises pendant 1 heure à une pression de 50 kg/cm² (sans avoir préalablement produit le vide dans le récipient de pression). A leur sortie de la solution de fuchsine, les parties essayées sont rincées à l'eau, séchées superficiellement et immédiatement pesées.

L'essai est satisfaisant, lorsque l'augmentation de poids par rapport à la première pesée ne dépasse pas 0,5 %.

Commentaire: Le séchage de l'objet à essayer après sa sortie de la solution de fuchsine se fait par roulage répété dans de la sciure sèche. La sciure qui reste collée à l'objet est ensuite complètement enlevée par un jet d'air comprimé à la température du local.

La solution de fuchsine est utilisée pour l'essai afin de pouvoir se rendre également compte de la répartition des parties poreuses qui pourraient se présenter dans l'objet à essayer.

§ 43.

Essai de résistance à l'eau des mastics et masses de remplissage.

Les parties des prises d'appareils dans lesquelles des pièces (par ex. des bornes) sont fixées au mastic ou bien dans lesquelles des parties sous tension sont protégées par du mastic ou par une masse de remplissage, seront immergées pendant 24 heures dans de l'eau à la température ambiante. S'il s'agit de bornes de connexion, on aura soin, avant l'essai, de fixer dans celles-ci les conducteurs correspondant au courant nominal de la prise d'appareil, avec le couple indiqué au § 38.

A la suite de cet essai, les parties métalliques scellées au mastic ne doivent pas se dégager et les parties métalliques protégées par une couche de mastic ou une masse de remplissage doivent encore être complètement recouvertes. S'il s'agit de bornes de raccordement, les vis doivent pouvoir être desserrées, puis vissées à nouveau avec le couple maximum mentionné plus haut, sans que les bornes de raccordement se mettent à tourner ou à prendre du jeu. Enfin, le mastic ou la masse de remplissage ne doivent pas provoquer de fissures des pièces isolantes, pour le cas où ils auraient tendance à absorber l'humidité.