

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 30 (1939)  
**Heft:** 20

**Rubrik:** Communications ASE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.01.2025

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

gangene heftige Gewitter mitbeteiligt. Tatsache ist z. B., dass die beim Austritt der Energieleitungen aus dem Gebäude angebrachten Hörnerableiter ständig angesprochen haben, worauf durch den anwesenden Techniker die Horndistanz verändert werden musste.

Im Zeitpunkt des Brandes waren von den 6 Strahlrichtungen erst 3 im Versuchsbetrieb und vom ganzen Wellenkomplex (die Anlage benützt für Rundspruch und Telephonie je ca. 8 Wellen) waren ebenfalls erst 3 Wellen benützt.

Die Holzkonstruktion der Sendehalle hat nach dem Brande viel Anlass zur Kritik gegeben. Die eidg. Baubehörden entschlossen sich seinerzeit für die Trockenbauweise einerseits wegen der kürzeren Bauzeit, andererseits um den Ansprüchen der heimischen Bauholzindustrie Rechnung zu tragen.

Grundsätzlich gab die Feuergefährlichkeit der Holzhalle, eine Eigenschaft jedes Holzbaues, Anlass zu vielen Erörterungen unter den am Bau beteilig-

ten Organen. Insbesondere wurde die Ansicht der Lizenzgeberin, einer Firma, die einen grossen Teil der heute in Betrieb befindlichen KW-Sendeanlagen auf der ganzen Welt erstellt hat, eingeholt, worauf man erst, nachdem von dieser Seite keine grundsätzlichen HF-technischen Bedenken geäussert wurden, an die definitive bauliche Ausführung schritt. Empfehlungen der Lizenzgeberin zur Vermeidung von HF-Einflüssen wurden weitgehend berücksichtigt.

An Löschmaterial standen 9 Spezialfeuerlöscher zur Verfügung, mit denen ein Lokalbrand in Anlageteilen leicht hätte gemeistert werden können.

Eine Hydrantenanlage war ungünstiger Wasserhältnisse wegen in der Gegend nicht erstellt worden.

Heute ist die Halle bereits wieder unter Dach und in den Werkstätten sind neue Sendeeinheiten im Werden begriffen. Nach Neujahr ist wieder mit der Aufnahme von Probesendungen zu rechnen.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Die Elektrifizierung der Staatsbahnstrecke Paris-Le Mans.

621.331 : 625.1(44)

#### 1. Baukosten und Materiallieferungen.

Der Beschluss, eine der Hauptverkehrsachsen nach der Bretagne, die 211 km lange Staatsbahnstrecke von Paris nach Le Mans, zu elektrifizieren, wurde im November 1934 gefasst und sollte vor allem der Arbeitsbeschaffung dienen. Die bei der Projektierung durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnungen hatten ergeben, dass der elektrische Betrieb unter Berücksichtigung der Kapitalkosten eher ein wenig teurer zu stehen käme als der bisherige Dampfbetrieb. Nachdem dann aber für die Ausführung das Kapital inklusive Amortisationsquote für eine Amortisationsdauer von 44 bis 50 Jahren von der Staatskasse zu 5,7 % statt wie im Projekt vorgesehen zu 6,75 % zur Verfügung gestellt wurde, kamen Dampf- und elektrischer Betrieb rechnermässig gleich teuer. Seither sind die Kohlenpreise in Frankreich stärker gestiegen als die Preise für elektrische Energie, so dass nun praktisch der elektrische Betrieb, abgesehen von den vielen zahlenmässig nicht erfassbaren Vorteilen, auch rechnermässig günstiger ist. Die Elektrifizierung der im Mai 1937 in Betrieb gesetzten Linie kostete 403 Millionen frz. Fr., wovon 228 Millionen auf die ortsfesten Anlagen und 175 Millionen auf das Rollmaterial entfallen. Es soll bei dieser Gelegenheit auch erwähnt werden, dass die Staatsbahnen als Auftraggeber nicht mit den einzelnen Lieferfirmen, sondern mit dem «Office pour le Développement de la Traction électrique en France», der Zentralstelle aller französischen Lieferanten für Bahnelektrifizierung, verhandeln mussten. Der bis dahin wenigstens scheinbar aufrecht erhaltene freie Wettbewerb war ganz verschwunden. Die Zentralstelle setzte die Preise fest und verteilte die Lieferungen auf die einzelnen Verbandsmitglieder. Im Interesse grösstmöglicher Einheitlichkeit des Materials wurde allerdings unter dem Drucke der Bahnverwaltung die Lieferung der Hauptteile (mech. und elektr. Teil der Fahrzeuge, Hauptausrüstung der Unterwerke) auf wenige führende Firmen beschränkt und die übrigen Verbandsmitglieder mussten sich mit der Lieferung der immerhin zahlreichen Zubehöerteile begnügen.

#### 2. Energieversorgung und Unterwerke.

Die Elektrifizierung wurde nach dem französischen Normalsystem, also 1500 V Gleichstrom, durchgeführt. Verschiedene Stationen der Linie liegen in der Nähe von Hochspannungsleitungen des französischen Landesnetzes. Die Energielieferung erfolgt bis zu den Einführungen der Gleichrichterwerke durch die Inter-Paris (Société parisienne d'Interconnexions électriques, vgl. Bull. SEV 1937, S. 431). Ins-

gesamt sind für die Energielieferung an die Fahrleitungen 13 Gleichrichterwerke vorhanden, die die Drehstromenergie je nach der Spannung der benachbarten Fernleitung mit einer Spannung von 15, 30, 60 oder 90 kV erhalten. Jedes Unterwerk kann auf der Drehstromseite von zwei Seiten gespeist werden. Die Unterwerke haben einen mittleren Abstand von 17,8 km. In jedem Unterwerk stehen zwei Mutatoren, von denen normalerweise der eine als Reserve dient. Die Schaltanlagen für Drehstrom inklusive die Transformatoren sind durchweg als Freiluftanlagen ausgeführt, während die Mutatoren und die Gleichstromschaltanlagen für 1500 Volt in einem Gebäude untergebracht sind. Als Neuerung im Bahnbetriebe wurde bei allen Unterwerken die *Spannungsregulierung in Abhängigkeit von der Belastung* mit Hilfe der Gittersteuerung eingeführt. Die Gittersteuerung wird ebenfalls für die Abschaltung von Kurzschlüssen verwendet. Eine andere wesentliche Neuerung ist die *vollständige Fernsteuerung sämtlicher Unterwerke* der Bahnlinie durch eine Lastverteilerstelle in Paris. Bisher waren bei Vollbahnen die Gleichrichterstationen meist halbautomatisch, d. h. es war wohl noch ein Schaltwärter für die Ueberwachung und Störungsbehebung anwesend, aber gewisse häufige Schaltmanöver, wie Inbetriebnahme eines zweiten Mutators bei starker Lasterhöhung oder die Erdschlussprüfung nach Abschaltungen und das nachfolgende Wiedereinschalten bei befriedigendem Isolationszustande der Strecke, wurden bereits vollautomatisch ausgeführt. Ausserordentliche Schaltungen hingegen, wie Abschaltungen einzelner Fahrleitungsteile bei vorübergehendem einspurigem Betriebe oder bei Störungen oder Revisionen an der Fahrleitung wurden von dem sonst nur noch schwach beschäftigten Schaltwärter vorgenommen. Auf der Strecke Paris-Le Mans wurden nun alle 13 Unterwerke durch die Lastverteilerstelle in Paris mit Hilfe einer aus den Schaltelementen der automatischen Telephonie aufgebauten Fernsteuerung vollständig geleitet. Der Beamte der Lastverteilerstelle hat vor sich ein grosses Steuerschema der ganzen Anlage und führt mit der Fernsteuerung je nach den Erfordernissen des Betriebes nach vorhergehender Verständigung mit dem Bahnbetriebsbureau und den Bureaus für Hochspannungsleitungen und Fahrleitungsunterhalt sämtliche Schaltungen durch, die vorher durch die Wärter der Unterwerke von Hand besorgt wurden, wie z. B. Umschaltung eines Unterwerkes auf die andere Hochspannungsleitung oder vorübergehende Abschaltung eines bestimmten Fahrleitungsabschnittes. Die Ausführung einer Schaltung wird sofort an die Zentralstelle rückgemeldet. In dem längs der Bahnlinie neu verlegten Signal- und Fernmeldekabel sind pro Unterwerk nur zwei Drähte für die Fernsteuerung und zwei Drähte für die Fernmessung vorhanden. Die gesamte

Ausrüstung der Unterwerke wurde der Firma Als-Thom als Generalunternehmerin übertragen.

### 3. Fahrleitung.

Unter Verwertung der auf andern französischen Bahnnetzen (z. B. Paris-Orléans und Midi) gewonnenen Erfahrungen sind die Fahrleitungen nach folgenden Gesichtspunkten gebaut: Doppelter Fahrdrabt mit Kettenaufhängung; vollständige mechanische und elektrische Trennung der beiden Fahrleitungen der doppelspurigen Linie (also auf der Strecke keine durchgehenden Querträger wie sie z. B. bei der SBB allgemein üblich sind); durchwegs doppelte Isolation; automatische Nachspannvorrichtungen zum Aus-

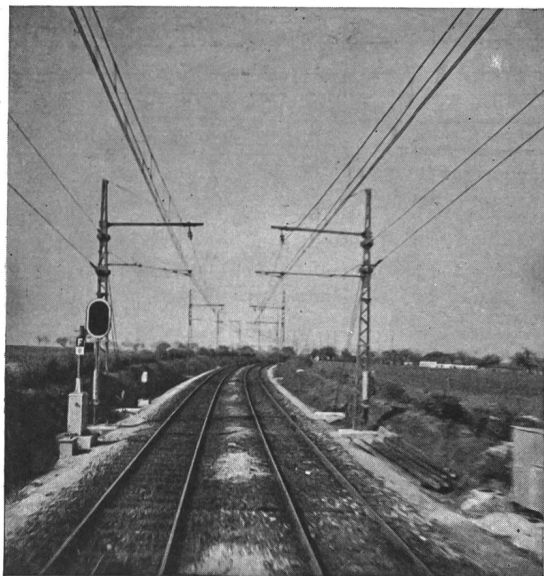


Fig. 1.  
Fahrleitung auf offener Strecke.

gleich der Längenänderungen infolge von Temperaturwechseln. In den Bahnhöfen sind die Fahrleitungen entweder an grossen Querträgern oder auch an Querseilen aufgehängt, wobei Geleisfelder bis zu 60 m Breite in einer Ueberspannung bewältigt werden.

### 4. Triebfahrzeuge.

Massgebend für die Ausbildung der Triebfahrzeuge waren die voneinander wesentlich verschiedenen Arten von Verkehr auf der zu elektrifizierenden Strecke, nämlich erstens ein starker Personenfernverkehr nach der Bretagne, zweitens Transitverkehr landwirtschaftlicher Produkte aus der Bretagne nach Paris und drittens sein starker Vorortsverkehr in der Zone von Paris. Das von der Bahnlinie bediente Gebiet weist nur wenig Industrie auf. Mit der Elektrifizierung wurde eine Umgestaltung des Fahrplanes und eine Anpassung des Betriebes an die neuzeitlichen Anforderungen vorgenommen. Der Personenzug im herkömmlichen Sinne ist vollständig verschwunden.

Für die Beförderung der durchgehenden *Schnellzüge* wurden 23 grosse Lokomotiven gebaut, wie sie in einem ähnlichen Typ bereits bei der Bahngesellschaft Midi verwendet wurden. Diese Lokomotiven haben die Achsfolge 2-D-2, eine Leistung von 2800 kW, eine Höchstgeschwindigkeit von 156 km/h. Betriebsmässig verkehren sie vorläufig mit einer Höchstgeschwindigkeit von nur 120 km/h (später mindestens 130) und befördern die schweren Schnellzüge in 2 h 05 min von Paris nach dem 211 km entfernten Le Mans.

Für die Beförderung der *Güterzüge* wurden 35 Lokomotiven der Achsfolge B-B mit zwei Drehgestellen und 4 Tatzen-

lagermotoren mit einer Gesamtleistung von 1350 kW angeschafft. Das Adhäsionsgewicht wird voll ausgenützt und diese Maschinen haben eine Höchstgeschwindigkeit von 95 km/h, was für Güterzüge unter Berücksichtigung der Fahreigenschaften normaler Güterwagen mehr als genug sein dürfte.

Für den *Personenverkehr* nach den zwischen den Schnellzugsstationen liegenden Orten sowie für den *Vorortsverkehr* in der Zone von Paris werden nur Triebwagen verwendet. Es wurden zwei Arten von Triebwagen gebaut, die eine für den Dienst nach den Zwischenstationen und die andere für den Vorortsverkehr. Für die Bedienung der Zwischenstationen der Fernlinie werden 22 m lange, auf zwei Drehgestellen ruhende Schnelltriebwagen mit 450 kW Dauerleistung und einer Tara von 40 t eingesetzt. Die aus Stahl geschweissten Triebwagen sind für Fernsteuerung eingerichtet, besitzen automatische Kupplung (auch für die Stromkreise der Fernsteuerung) und können als Mehrwagenzug mit einem einzigen Führer verkehren. Die Höchstbeschleunigung dieser Fahrzeuge beträgt  $0,4 \text{ m/s}^2$ , die betriebsmässige Höchstgeschwindigkeit 130 km/h.

Für den *Vorortsverkehr* bis zu 50 km Entfernung von Paris (sogenannte «grande banlieue») wurde das bereits auf andern Vorortslinien erprobte *Zonensystem* eingeführt. Die ganze 50 km lange Strecke wird in vier Abschnitte unterteilt und jeder Abschnitt wird von einer Triebwageneinheit bedient, welche die vorhergehenden Abschnitte aufenthaltslos durchfährt. Diese Betriebsweise verlangt Triebwagen, welche sowohl längere Strecken mit grosser Geschwindigkeit durchfahren können als auch in ihrer eigenen Zone mit den vielen aufeinanderfolgenden Halten eine grosse Anfahrbeschleunigung entwickeln. Die zweifache Aufgabe wurde gelöst mit dem Bau von Doppeltriebwagen, welche aus zwei Wagenkasten bestehen und auf insgesamt drei Motordrehgestellen mit einer Dauerleistung von total 900 kW aufliegen. Diese aus rostfreiem Stahl hergestellten, leicht stromlinienförmigen Wagen haben eine Länge über Puffer von 40 m und eine Tara von 74 Tonnen. Weitere Merkmale sind die für so hohe Geschwindigkeiten bisher wohl kaum verwendete Tatzenlageranordnung der Motoren, die betriebsmässige gleichzeitige Verwendung der Druckluft- und der elektrischen Widerstandsbremsung und ferner das Vorhandensein von 42 Fahrstufen. Bei den Probefahrten durchfahren diese Triebwagen die ganze 211 km lange Strecke mit 9 Anhalten in rund zwei Stunden. Die Wagen sind nach einem neuartigen Verfahren der Firma Budd in Philadelphia aus rostfreiem Stahlblech (18 % Chrom und 8 % Nickelgehalt) hergestellt. Als Baumaterial dient ausschliesslich Stahlblech in Dicken von 0,5 mm an aufwärts, welches in Streifen geschnitten wird und mit Hilfe der elektrischen Punktschweissung zu beliebigen Profilen zusammengeschweisst wird. Die Festigkeit des ganzen Wagenkastens hängt von der Zahl und Dicke der Blechstreifen und von der Art des Zusammenbaues ab. Das Widerstandsmoment der so gewonnenen Profile kann je nach der auftretenden Beanspruchung von Stelle zu Stelle verändert werden und man erhält nach diesem System einen Wagenkasten von grosser Festigkeit und geringem Gewicht.

Besonders erfreulich ist an der ganzen Elektrifizierung dieser Strecke, dass nicht nur die früher mit Dampflokomotiven beförderten Züge nun durch elektrische Lokomotiven gezogen werden, sondern dass die Aenderung der Traktionsart gleichzeitig dazu benutzt wurde, die durch den elektrischen Betrieb möglichen Neuerungen wie *Auflockerung des Fahrplanes*, Erhöhung der Zugsdichte und der Fahrgeschwindigkeiten durch Anschaffung einer grossen Zahl von Schnelltriebwagen auch tatsächlich auf dem ganzen umgestellten Netzteil durchzuführen.

Gleichzeitig mit der Elektrifizierung wurde auf der ganzen Linie der automatische Streckenblock eingeführt, die Telefonleitungen verkabelt und alle 500 m ein Streckentelephon eingerichtet. Ferner wurde die Strecke Paris-Versailles wegen der Notwendigkeit der Trennung von Vororts- und Fernverkehr auf vierfache Spur ausgebaut. — (M. Garreau, Rev. Gen. de l'Electricité, Bd. XLIII [1938], Nr. 8, S. 243 bis 254.)  
P. T.

### 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 Suisse 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				Expor- tation d'énergie		
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Diffé- rence par rapport à l'année précé- dente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois - vidange + remplissage		Expor- tation d'énergie		
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39		1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38
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 . . .	474,1	471,1	0,3	0,3	4,3	5,4	1,0	0,8	479,7	477,6	- 0,4	716	653	- 46	- 35	129,9	136,3	
Novembre . .	461,6	421,0	1,3	1,6	2,4	2,5	2,1	4,8	467,4	429,9	- 8,0	626	541	- 90	- 112	114,9	109,6	
Décembre . .	474,2	419,5	1,7	5,4	2,7	2,5	0,8	9,9	479,4	437,3	- 8,8	484	411	- 142	- 130	116,2	101,3	
Janvier . . .	436,8	406,4	2,0	4,7	2,6	2,4	1,6	11,2	443,0	424,7	- 4,1	370	317	- 114	- 94	109,6	96,9	
Février . . .	407,3	380,9	1,2	2,0	2,4	2,2	1,6	7,8	412,5	392,9	- 4,7	263	207	- 110	- 109	109,8	95,6	
Mars . . . .	441,9	455,0	0,4	0,7	3,0	3,7	4,2	6,1	449,5	465,5	+ 3,6	208	130	- 55	- 77	121,0	131,5	
Avril . . . .	449,9	460,4	0,4	0,3	1,0	2,7	0,1	0,8	451,4	464,2	+ 2,8	142	170	- 66	+ 40	124,7	141,0	
Mai . . . . .	443,2	489,8	0,2	0,7	5,9	3,3	0,1	1,1	449,4	494,9	+ 10,1	205	229	+ 63	+ 59	130,2	147,5	
Juin . . . . .	425,8	486,2	0,3	0,4	7,1	3,0	—	0,1	433,2	489,7	+ 13,0	403	413	+ 198	+ 184	137,7	148,0	
Juillet . . . .	445,3	497,4	0,3	0,2	7,5	4,2	—	—	453,1	501,8	+ 10,8	559		+ 156		148,9	151,5	
Août . . . . .	463,2		0,3		7,3		—		470,8			669		+ 110		154,8		
Septembre . .	462,2		0,3		7,2		—		469,7			688		+ 19		150,5		
Année . . . .	<b>5385,5</b>		8,7		53,4		11,5		<b>5459,1</b>			775 <sup>4)</sup>	775 <sup>4)</sup>	—		<b>1548,2</b>		
Oct.-Juillet .	<b>4460,1</b>	<b>4487,7</b>	8,1	16,3	38,9	31,9	11,5	42,6	<b>4518,6</b>	<b>4578,5</b>	+ 1,3					<b>1242,9</b>	<b>1259,2</b>	

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electro- chimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques <sup>1)</sup>		Traction		Pertes et énergie de pompage <sup>2)</sup>		Consommation en Suisse et pertes				Diffé- rence par rapport à l'année précé- dente <sup>3)</sup>
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	sans les chaudières et le pompage		avec les chaudières et le pompage		
en millions de kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	113,4	114,8	56,2	57,3	60,1	39,5	39,6	43,6	23,5	25,6	57,0	60,5	307,7	290,5	349,8	341,3	- 2,4
Novembre . .	119,5	123,6	58,1	60,1	61,1	42,4	28,6	16,3	27,2	24,6	58,0	53,3	321,4	301,0	352,5	320,3	- 9,1
Décembre . .	132,0	137,6	58,4	62,2	54,6	40,8	25,0	10,7	33,9	29,0	59,3	55,7	336,5	323,7	363,2	336,0	- 7,5
Janvier . . .	127,7	130,8	55,9	59,4	48,7	45,7	13,0	11,2	32,1	27,8	56,0	52,9	318,5	313,9	333,4	327,8	- 1,7
Février . . .	110,2	115,8	50,1	53,5	46,8	41,1	20,0	11,6	28,7	28,1	46,9	47,2	281,5	284,1	302,7	297,3	- 1,8
Mars . . . .	111,2	125,0	52,3	57,3	52,0	48,1	35,8	16,1	27,5	33,2	49,7	54,3	290,3	314,8	328,5	334,0	+ 1,7
Avril . . . .	102,0	106,2	52,2	53,0	54,9	47,9	40,9	37,5	27,1	24,3	49,6	54,3	283,8	278,3	326,7	323,2	- 1,1
Mai . . . . .	103,4	113,0	52,8	56,1	53,8	53,4	33,2	46,7	23,9	19,3	52,1	58,9	281,1	294,6	319,2	347,4	+ 8,8
Juin . . . . .	95,2	105,0	49,5	56,8	37,5	43,9	42,3	55,0	25,4	24,5	45,6	56,5	252,6	280,4	295,5	341,7	+ 15,6
Juillet . . . .	96,9	107,6	50,1	57,0	36,2	48,7	40,8	52,9	26,4	23,2	53,8 (8,4)	60,9 (11,7)	255,0	285,7	304,2	350,3	+ 15,2
Août . . . . .	101,4		51,4		35,2		42,0		23,6		62,4		260,6		316,0		
Septembre . .	105,8		52,1		34,7		42,8		22,1		61,7		264,6		319,2		
Année . . . .	<b>1318,7</b>		<b>639,1</b>		<b>575,6</b>		<b>404,0</b>		<b>321,4</b>		<b>652,1</b> (53,3)		<b>3453,6</b>		<b>3910,9</b>		
Oct.-Juillet .	<b>1111,5</b>	<b>1179,4</b>	<b>535,6</b>	<b>572,7</b>	<b>505,7</b>	<b>451,5</b>	<b>319,2</b>	<b>301,6</b>	<b>275,7</b>	<b>259,6</b>	<b>528,0</b> (28,1)	<b>554,5</b> (50,7)	<b>2928,4</b>	<b>2967,0</b>	<b>3275,7</b>	<b>3319,3</b>	+ 1,3

<sup>1)</sup> Chaudières à électrodes.

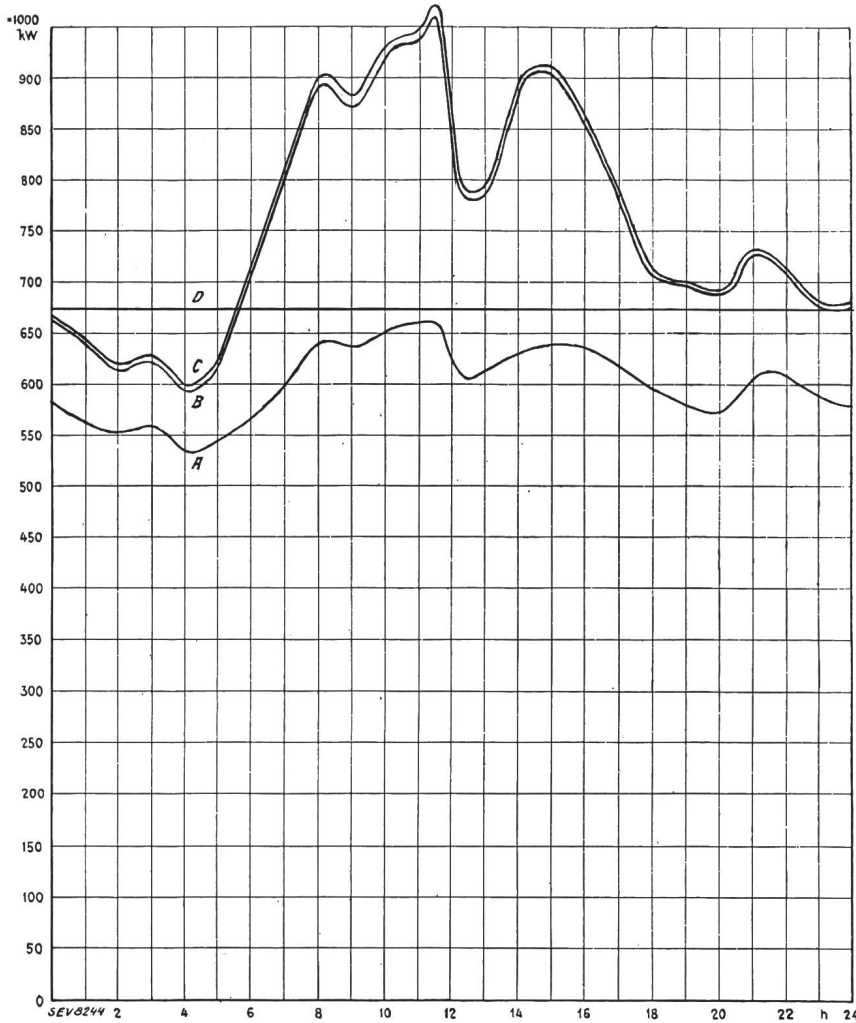
<sup>2)</sup> Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

<sup>3)</sup> Colonne 17 par rapport à la colonne 16.

<sup>4)</sup> Energie accumulée à bassin rempli.

En 1938/39 les mêmes centrales que l'année précédente sont en service.





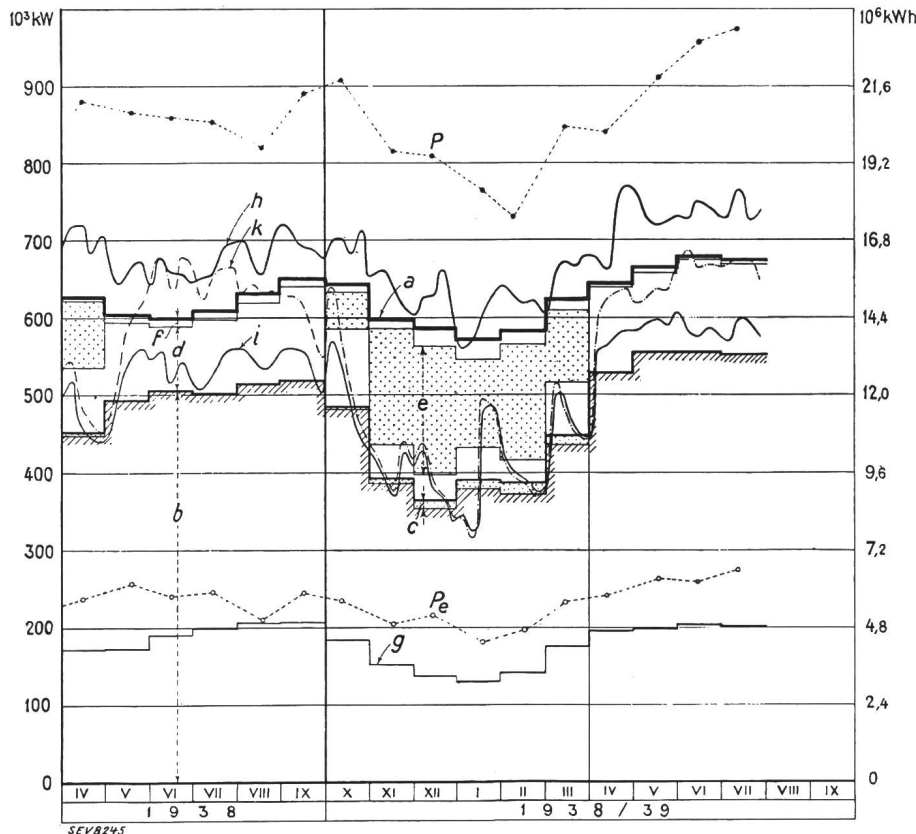
**Diagramme de charge journalier**  
**du mercredi 12 juillet 1939.**

**Légende:**

**1. Puissances disponibles: 10<sup>3</sup> kW**  
Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau naturels (O—D) . . . . . 676  
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.) . . . . . 647  
Usines thermiques . . . . . 107  
**Total 1430**

**2. Puissances constatées:**  
O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire).  
A—B Usines à accumulation saisonnière.  
B—C Usines thermiques + livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation.

**3. Production d'énergie: 10<sup>6</sup> kWh**  
Usines au fil de l'eau . . . . . 14,0  
Usines à accumulation saisonnière . . . . . 3,8  
Usines thermiques . . . . . —  
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation . . . . . 0,2  
**Total, le mercredi 12 juillet 1939 . . . . . 18,0**  
**Total, le samedi 15 juillet 1939 . . . . . 15,1**  
**Total, le dimanche 16 juillet 1939 . . . . . 11,2**



**Production du mercredi et**  
**production mensuelle.**

**Légende:**

**1. Puissances maximum:**  
P de la production totale;  
P<sub>e</sub> de l'exportation.

**2. Production du mercredi:**  
(puissance moyenne ou quantité d'énergie)  
h totale;  
i effective des usines au fil de l'eau;  
k 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)  
a totale;  
b des usines au fil de l'eau par les apports naturels;  
c des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;  
d des usines à accumulation par les apports naturels;  
e des usines à accumulation par prélèvement sur les réserves accumulées;  
f des usines thermiques, achats aux entreprises ferroviaires et industrielles, importation;  
g Exportation;  
g—a 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.

	Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten		Service de l'Elec- tricité de Genève		Usine Electrique des Clées, Yverdon		Gemeindewerke Uster	
	1938/39	1937/38	1938	1937	1938	1937	1938	1937
1. Production d'énergie . . kWh		?	78 935 116	83 586 070	7 607 330	7 444 420	—	—
2. Achat d'énergie . . . kWh		?	59 251 960	46 728 930	2 015 600	1 639 800	6 192 150	6 416 250
3. Energie distribuée . . kWh	866 000 000	911 000 000	138 187 076	130 315 000	9 622 930	9 084 220	6 003 887	6 196 243
4. Par rapp. à l'ex. préc. %	— 5	+ 6,6	+ 6,04	+ 27,46	+ 6	+ 15	— 3,1	+ 18,8
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh		?	17 531 889	20 290 231	0	0	0	0
11. Charge maximum . . kW			25 500	25 000	2 680	2 430	1 548	1 412
12. Puissance installée totale kW			138 266	128 472	?	?	13 506	12 821
13. Lampes . . . . . { nombre kW			911 535	904 473	86 386	83 900	40 701	39 775
14. Cuisinières . . . . . { nombre kW			52 561	52 069	1 900	1 840	1 940	1 890
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre kW			1 907	1 573	216	182	167	165
16. Moteurs industriels . { nombre kW			11 540	9 233	1 395	1 182	927	926
		1)	5 550	5 050	281	251	314	307
		1)	13 080	10 216	479	427	399	395
			8 573	7 783	2 049	2 016	1 697	1 548
			43 241	41 113	4 791	4 500	6 030	5 574
21. Nombre d'abonnements . .			93 155	90 705	7 227	7 037	2 785	2 770
22. Recette moyenne par kWh cts.	?	?	8,4	8,7	9,8	10,0	8,02	7,75
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . . fr.	50 000 000	50 000 000	—	—	2 400 000	2 400 000	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	40 000 000	40 000 000	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	75 891 753	75 094 098	32 522 707	33 359 939	1 697 088	1 697 088	126 670	141 266
36. Portefeuille et participat. »	13 877 800	13 877 800	2 506 800	2 610 800	?	?	—	—
37. Fonds de renouvellement . »	—	—	?	?	—	—	32 000	27 000
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . . fr.	9 739 705	9 902 473	11 641 950	11 308 825	940 291	900 571	481 774	488 133
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	686 801	696 904	—	—	?	?	—	—
43. Autres recettes . . . . . »	104 205	104 990	1 240 413	1 312 100	0	0	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . . »	1 725 000	1 725 000	1 201 517	1 335 981	—	—	—	—
45. Charges fiscales . . . . . »	1 714 950	1 620 150	61 428	63 296	47 399	81 025	—	—
46. Frais d'administration . . »			1 092 063	1 070 356	155 895	162 661	54 122	51 407
47. Frais d'exploitation . . . »	2 060 273	2 063 752	3 507 384	3 824 875	333 063	326 687	35 043	33 679
48. Achats d'énergie . . . . . »			1 387 111	1 345 076	60 666	63 054	256 075	251 168
49. Amortissements et réserves »	2 016 695	2 005 691	2 211 234	2 085 262	?	87 432	42 044	45 395
50. Dividende . . . . . »	2 700 000	3 000 000	—	—	168 000	168 000	—	—
51. En % . . . . . %	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> u. 4	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> u. 5	—	—	7	7	—	—
52. Versements aux caisses pu- bliques . . . . . fr.	—	—	2 589 343	2 254 153	—	—	94 500	106 000
53. Fermages . . . . . »								
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	98 712 323	96 014 668	73 103 107	71 729 105	?	?	1 460 565	1 438 116
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	22 820 570	20 920 570	40 580 400	38 369 166	?	?	1 333 895	1 296 850
63. Valeur comptable . . . . . »	75 891 753	75 094 098	32 522 707	33 359 939	?	?	126 670	141 266
64. Soit en % des investisse- ments . . . . .	76,9	78,2	44,49	46,50	?	?	8,6	9,8

1) Livraisons en gros principalement.

Miscellanea.

Kleine Mitteilungen.

Die diesjährige Schweizerwoche wird vom 21. Oktober bis 4. November durchgeführt, wiederum in Zusammenarbeit mit den schweizerischen Detaillistenverbänden und der Zentralstelle für das schweizerische Ursprungszeichen.

Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Eidg. Technische Hochschule.** Der Bundesrat erteilte am 26. August Herrn Dipl.-Ing. R. Gsell, technischer Oberexperte des Eidg. Luftamtes, in Würdigung seiner dem Unterricht an der Eidg. Technischen Hochschule geleisteten Dienste den Titel eines Professors. Herr Prof. Gsell ist Mitarbeiter des Schweiz. Beleuchtungskomitees für alle Fragen der Luftverkehrsbeleuchtung.

Aufgabe des Gleichstromnetzes in Winterthur.

Als Nachtrag zur Notiz auf Seite 651 des Bull. SEV 1939, Nr. 19, ist in nachstehender Figur 1 die Energieabgabe in Niederspannung (Gleichstrom und Wechselstrom) für die Jahre 1924 bis 1938 graphisch dargestellt.

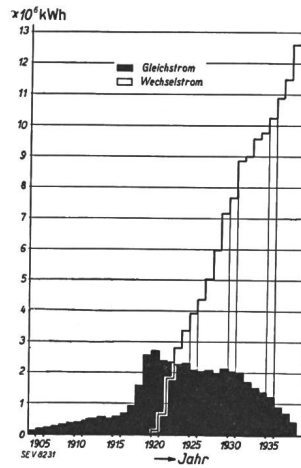


Fig. 1. Energieabgabe in Niederspannung.

Communications des Institutions de contrôle de l'ASE.

Considérations sur le choix des aspirateurs électriques de poussière.

Communication de la Station d'Essai des Matériaux.

Ceux qui s'occupent de l'essai des aspirateurs électriques de poussière sont souvent sollicités par leurs connaissances de leur indiquer quel est le meilleur appareil, dont l'achat puisse être recommandé. De telles questions prouvent qu'il n'est pas facile, pour les acheteurs, de faire un choix judicieux parmi les très nombreux modèles d'aspirateurs qui leur sont offerts. D'autre part, les exigences posées aux aspirateurs par les intéressés sont si diverses, qu'un bon conseil n'est pas chose facile. Nous allons indiquer brièvement quelles sont les caractéristiques essentielles des divers types d'aspirateurs et les propriétés dont il faut tenir compte lors de l'achat de ces appareils. Ces indications ne concernent pas les aspirateurs industriels.

Les aspirateurs de ménage peuvent se classer en trois groupes:

- 1° Appareils à chariot. Moteur, soufflerie et tubulure d'aspiration combinés rigidement et munis de roues et d'une barre de guidage à laquelle est suspendu le sac à poussière.
- 2° Appareils à récipient. Récipient horizontal ou vertical. Moteur, soufflerie et sac à poussière logés dans le récipient. Tubulure d'aspiration raccordée par tuyau souple et tubes de guidage. Récipient souvent monté sur roues ou patins.
- 3° Appareils à main d'exécution légère. Moteur, soufflerie et récipient à poussière combinés. Tubulure d'aspiration reliée rigidement ou par l'intermédiaire d'un tube court. Poignée de guidage fixée à l'appareil.

Les aspirateurs à chariot sont surtout utilisés pour le nettoyage des tapis de grandes dimensions. Ils sont souvent équipés de dispositifs de battage et de brossage, qui en augmentent l'efficacité de nettoyage. Ces aspirateurs se caractérisent par un grand débit d'air, le vide produit étant relativement faible. Le sac à poussière dispose d'un espace suffisant et est toujours largement dimensionné. Les aspirateurs à chariot sont généralement prévus pour le raccordement d'un tuyau d'aspiration ou de soufflage. Dans ce cas, l'efficacité de la soufflerie est toutefois sensiblement réduite.

Les aspirateurs à récipient sont certainement les plus répandus, surtout ceux à récipient horizontal. Ce type existe en très nombreuses variantes allant du modèle le plus simple au modèle de grand luxe, ce qui rend le choix particulièrement difficile. Certains modèles bon marché laissent à désirer au point de vue mécanique, malgré leur aspect engageant, tandis que d'autres modèles sont très bien construits. Les souffleries produisent un vide moyen ou élevé, mais le débit d'air de maints appareils n'est pas très grand. Les aspirateurs à récipient horizontaux ont généralement un sac

à poussière de dimensions relativement faibles, ce qui peut donner lieu à quelques inconvénients en service; à ce point de vue, les aspirateurs à récipient vertical sont plus favorables.

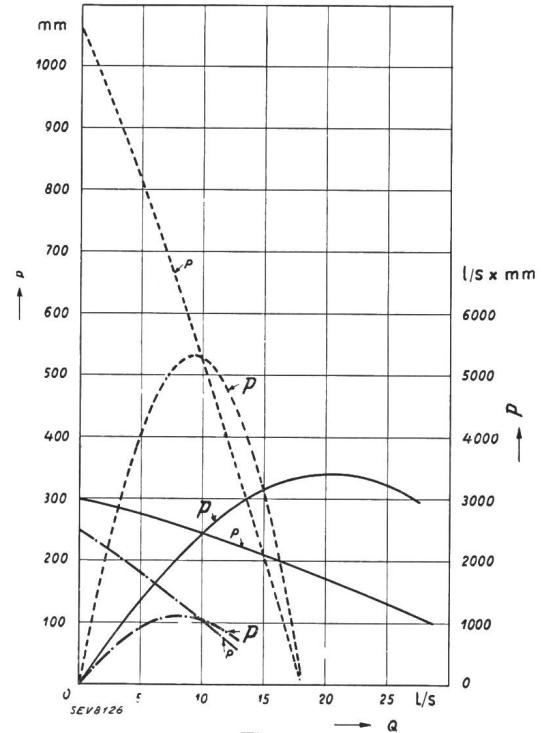


Fig. 1. Courbes caractéristiques pour divers types d'aspirateurs de poussière.


- p vide produit, mesuré en mm de colonne d'eau.
- P puissance de la soufflerie, mesurée en litres d'air par seconde x mm de colonne d'eau, en fonction de Q débit d'air.
- Aspirateurs à chariot.
- - - Aspirateurs à récipient.
- · - · - Aspirateurs à main.

Les petits aspirateurs à main se caractérisent par le fait qu'ils sont toujours prêts à servir, sans nécessiter d'assemblage préalable et qu'ils sont peu encombrants. Cet avantage est souvent décisif pour l'achat d'un appareil de ce genre. La construction de la soufflerie de ces appareils à main varie selon les modèles. Leur puissance est relativement faible et ne peut souvent pas être entièrement utilisée du fait de la surface insuffisante du sac à poussière. Les aspirateurs à

main bien construits sont bien appropriés au nettoyage des meubles rembourrés, des vêtements, etc., dans les cas où les grands appareils sont un peu encombrants.

Quels sont les points importants dont il faut tenir compte lors de l'achat d'un aspirateur?

1° L'appareil doit répondre aux exigences de sécurité en vigueur et ne pas provoquer de perturbations radiophoniques. Ces deux exigences sont satisfaites, lorsque l'aspirateur porte

le signe distinctif antiparasite de l'ASE , placé à un

endroit bien visible. Les aspirateurs de poussière qui portent le signe antiparasite de l'ASE répondent en effet aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les aspirateurs électriques de poussière» (Publ. n° 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite de l'ASE» (Publ. n° 117 f). Ils sont soumis chaque année à une épreuve périodique de contrôle, en vue de vérifier le maintien de leur bonne exécution. Actuellement, plus de 50 types d'aspirateurs sont autorisés à porter le signe antiparasite de l'ASE. Il devrait donc être aisément possible de trouver parmi eux l'appareil qui convient le mieux à tel ou tel usage.

2° L'appareil doit présenter une puissance de soufflage suffisante, c'est-à-dire que le débit d'air doit être suffisant pour entraîner la poussière et la saleté et que le vide produit doit être tel que le débit d'air soit encore suffisant lorsque l'embouchure d'aspiration appuie sur un tapis. Ces propriétés peuvent être estimées à l'aide des courbes caractéristiques.

La figure 1 indique graphiquement, pour divers types d'aspirateurs, le vide produit en fonction du débit d'air et le produit du vide par le débit d'air, qui caractérise la puissance de la soufflerie. Les aspirateurs à chariot présentent généralement une caractéristique plate; le vide produit est relativement faible, tandis que le débit est élevé. Ces appareils sont le plus souvent munis d'un dispositif de battage et de broissage, de sorte que l'effet de nettoyage est excellent, malgré que le vide ne soit pas très grand. Les aspirateurs à récipient horizontal produisent un vide relativement élevé et un grand débit d'air; la puissance de la soufflerie est donc assez élevée. La caractéristique est raide, c'est-à-dire que le vide diminue rapidement quand le débit d'air augmente. Le vide maximum produit par un bon aspirateur à récipient est de l'ordre de 600 à 800 mm de colonne d'eau et le débit d'air maximum est d'environ 14 à 18 l/s. Pour une même puissance maximum de la soufflerie, l'appareil à caractéristique plate est préférable, pour autant que le vide maximum

ne soit pas inférieur à environ 400 mm de colonne d'eau. Les aspirateurs à main produisent un vide relativement faible; le débit d'air n'est pas élevé et la puissance de la soufflerie est donc faible.

3° Le sac à poussière doit être aussi largement dimensionné que possible et pouvoir être aisément démonté et vidé. Cette exigence est importante, car l'efficacité de la soufflerie diminue considérablement quand le sac est rempli. En général, le sac n'est pas vidé aussi souvent que cela serait nécessaire. Les aspirateurs à chariot ont un sac à poussière d'amples dimensions. Celui des aspirateurs à récipient horizontal est souvent trop petit; les aspirateurs à récipient vertical sont plus favorables à ce point de vue. Le principal désavantage des aspirateurs à main est la dimension généralement insuffisante de leur sac à poussière.

4° Le diamètre intérieur du tuyau d'aspiration et des tubes de guidage doit être aussi grand que possible. Une section trop étroite occasionne des pertes de puissance considérables et réduit par conséquent la puissance de l'appareil. La liaison du tuyau avec l'appareil et les tubes de guidage doit être bien établie. Les cones de liaison trop courts donnent bientôt lieu à des désagréments, de même que les tubes à paroi d'épaisseur insuffisante.

Dans cet ordre d'idées, il est vivement recommandé de s'assurer, lors de l'achat d'un aspirateur, si des pièces de rechange peuvent être obtenues et auprès de qui, en cas d'avarie. On évitera ainsi l'ennui de ne plus pouvoir obtenir de pièces de rechange en cas de nécessité, l'appareil risquant alors de devenir inutilisable.

5° Le fonctionnement de l'aspirateur ne doit pas provoquer un bruit exagéré. Un appareil est considéré comme peu bruyant lorsque l'intensité du bruit est inférieure à 60 décibels. Cette exigence n'est satisfaite que dans relativement peu de cas. Les valeurs que nous avons mesurées sont généralement comprises entre 60 et 80 décibels, les valeurs les plus élevées étant le plus souvent fournies par les aspirateurs à chariot. Il semble en général que de nombreux constructeurs d'aspirateurs n'attachent pas encore assez d'importance à cet égard.

Enfin, nous recommandons d'exiger, avant tout achat d'aspirateur, que le vendeur présente un procès-verbal d'essai des Institutions de contrôle de l'ASE. Ces procès-verbaux renferment les résultats des essais relatifs à la sécurité des appareils, les données de la puissance du moteur et de la soufflerie et, depuis quelque temps, l'appréciation générale sur l'efficacité de la soufflerie, la consommation d'électricité, le sac à poussière et l'intensité du bruit.

## Marque de qualité, estampille d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE.

### I. Marque de qualité pour le matériel d'installation.



pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de dérivation, transformateurs de faible puissance.

----- pour conducteurs isolés.

A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent, outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE, appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé pour:

#### Interrupteurs.

A partir du 1<sup>er</sup> septembre 1939.

Elektroapparatebau A.-G., Zurich.

Marque de fabrique:



Interrupteurs à poussoir pour 500 V, 6 A ~ (seulement pour courant alternatif).

Utilisation: sur crépi, dans locaux secs.

Exécution: interrupteur dans un boîtier en métal léger, plaque de base en matière céramique.

Type No. B1: interrupteur ordinaire unipol., schéma 0.

#### Boîtes de dérivation.

A partir du 1<sup>er</sup> septembre 1939.

Adolf Feller A.-G., Fabrik elektrischer Apparate, Horgen.

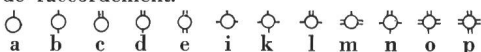
Marque de fabrique:



Boîtes de dérivation étanches à l'eau pour 500 V, 15 A (2,5 mm<sup>2</sup>).

Utilisation: sur crépi, dans locaux secs, poussiéreux, humides ou mouillés.

Exécution: boîtier en fonte avec porte-bornes encastré No. 7003, 7004 ou 7005, en matière céramique, avec 3 à 5 bornes de raccordement.


No. 7095 

### Renoncement au droit à la marque de qualité pour boîtes de dérivation.

La maison

*Hermann Bucher,*

fabrication d'articles électriques, Zurich,

s'est désistée du contrat et renonce, à partir du 1<sup>er</sup> septembre 1939, au droit à la marque de qualité de l'ASE pour boîtes de dérivation. Cette maison n'a par conséquent plus le droit de mettre en vente ses boîtes de dérivation munies de la marque de fabrique  et de la marque de qualité de l'ASE.



#### IV. Procès-verbaux d'essai.

(Voir Bull. ASE 1938, No. 16, p. 449.)

P. No. 93.

Objet: **Deux aspirateurs électriques de poussière.**

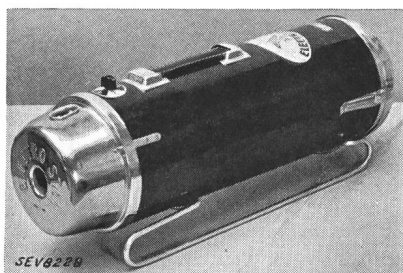
Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 15728/I, du 14 août 1939.  
Commettant: *Carl M. Bickel, Winterthour.*

Inscriptions:

ELECTRO STAR  
Mod. 6 L  
Type SNV Watt 300



Ech. No. 1: Volt 150 No. 64417  
Ech. No. 2: Volt 220 No. 64418



*Description:* Aspirateurs électriques de poussière selon figure. Ventilateur à force centrifuge entraîné par moteur série monophasé. Appareils munis d'un tube flexible, de tubes de guidage et de différentes embouchures, utilisables pour souffler ou aspirer. Interrupteur de réglage avec degrés 0 à 3.

Les appareils sont conformes aux «Conditions techniques pour aspirateurs électriques de poussière» (publ. No. 139 f) et au «Règlement pour l'octroi du droit au signe antiparasite» (publ. No. 117 f).

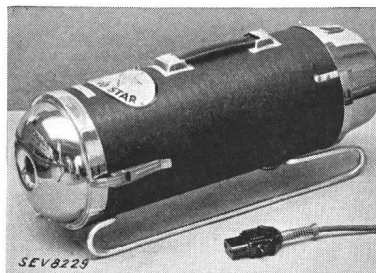
P. No. 94.

Objet: **Deux aspirateurs électriques de poussière.**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 15728/II, du 14 août 1939.  
Commettant: *Carl M. Bickel, Winterthour.*

Inscriptions:

ELECTRO STAR  
Mod. 6  
Type SN Watt 220  
Ech. No. 1: Volt 125 No 64419  
Ech. No. 2: Volt 220 No. 64373



*Description:* Aspirateurs électriques de poussière selon figure. Ventilateur à force centrifuge entraîné par moteur série monophasé. Appareils munis d'un tube flexible, de tubes de guidage et de différentes embouchures, utilisables pour souffler ou aspirer.

Les appareils sont conformes aux «Conditions techniques pour aspirateurs électriques de poussière» (publ. No. 139 f) et au «Règlement pour l'octroi du droit au signe antiparasite» (publ. No. 117 f).

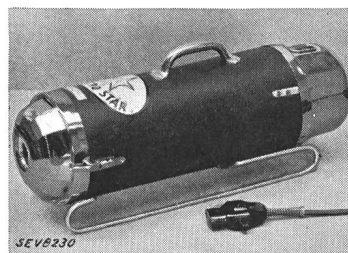
P. No. 95.

Objet: **Aspirateur électrique de poussière.**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 15728/III, du 14 août 1939.  
Commettant: *Carl M. Bickel, Winterthour.*

Inscriptions:

ELECTRO STAR  
Mod. 5  
Type SN Volt 220  
Watt 220 Nr. 201723



*Description:* Aspirateur électrique de poussière selon figure. Ventilateur à force centrifuge entraîné par moteur série monophasé. Appareil muni d'un tube flexible, de tubes de guidage et de différentes embouchures, utilisable pour souffler ou aspirer.

L'appareil est conforme aux «Conditions techniques pour aspirateurs électriques de poussière» (publ. No. 139 f) et au «Règlement pour l'octroi du droit au signe antiparasite» (publ. No. 117 f).

### 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.

#### Commission des normes.

Dans sa 120<sup>e</sup> séance avec les collaborateurs permanents, les 24 et 25 août 1939, la commission des normes a discuté, puis adopté un programme et un devis de la Station d'essai des matériaux concernant l'examen de coupe-circuit à haut pouvoir de coupure. Elle a discuté ensuite et approuvé un rapport sur la question des coupe-circuit à poignée, destiné à être publié au Bulletin. La Station d'essai des matériaux a mis la commission au courant d'un accord intervenu avec les PTT et les représentants des fabricants de transformateurs de faible puissance et de la marque de qualité de l'ASE aux transformateurs montés dans les appareils des PTT. Enfin, quelques questions soulevées par la commission des installations intérieures ont été examinées, entre autres celle de la répercussion des nouvelles valeurs proposées par le CES pour les courants et les tensions nominaux, sur la construction et le fonctionnement du matériel d'installation, interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusible, boîtes de dérivation, conducteurs isolés, etc. La

commission est arrivée à la conclusion que les normes de l'ASE doivent être adaptées aux nouvelles normes du CES (importance des nouvelles valeurs normales des courants!).

#### L'évolution des usines électriques suisses et de leur appareillage au cours des cinquante premières années de leur existence.

Dans l'introduction au Numéro du Jubilé du Bulletin ASE nous avons annoncé que l'œuvre du professeur Wyssling sur le développement des usines électriques suisses paraîtra probablement à la fin de l'année. Il était en outre prévu de distribuer quelques épreuves de cette œuvre aux assemblées générales des 2 et 3 septembre. Malheureusement, la mobilisation générale a empêché de mettre ce projet à exécution. Nous ne voudrions cependant pas priver nos lecteurs de ces épreuves; c'est pourquoi nous reproduisons ci-après deux pages du texte et un extrait de la table des matières. Une décision de l'assemblée générale qui aura encore lieu cette année fixera comment cette œuvre sera distribuée aux membres de l'ASE.

## Abschnitt A.

### Ursprung der Starkstromtechnik; Aera des Gleichstroms.

#### 1. KAPITEL.

##### Vom Schwachstrom zum Starkstrom.

Die ersten Erkenntnisse, die zu dem führten, was wir heute Elektrotechnik nennen, waren schon vorhanden und wurden benützt bei den ersten praktischen Anwendungen der Elektrizität, die im elektrischen Telegraphen den Anfang der *Schwachstromtechnik* bildeten (Morse-Telegraph 1837). Seit 1808 bzw. 1821 kannte man auch durch Humphrey Davy ein Mittel der Lichterzeugung durch den elektrischen Lichtbogen. Allein diese Anwendungen blieben in jenen Zeiten und für Jahrzehnte mit manchen anderen noch als «Experimente» innerhalb der physikalischen Kabinette. Die als Stromquellen zunächst einzig bekannten galvanischen *Batterien* konnten nur schwache Ströme liefern. Es ist bemerkenswert, dass der durch seine Arbeiten für Telegraphen und physikalische Instrumente wohlbekannte *M. Hipp* in Neuchâtel immerhin 1867 der Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel bereits das Modell eines kleinen Elektromotors vorführte, der wahrscheinlich als der *erste schweizerische Elektromotor* anzusprechen ist; er musste naturgemäss noch von einer Batterie gespeist werden. Hipp behandelte aber an ihm bereits das Problem der Funkenbildung am nötigen Kommutator. (Bild 1.)

Stärkere Ströme zu erzielen gelang bekanntlich erst mit der Auffindung des Prinzips der *Erzeugung elektrischer Energie aus mechanischer*, mit Hilfe rotierender Maschinen, unter Ausnützung der in den Grundlagen längst bekannten Gesetze des Elektromagnetismus. Für die zum Zwecke der Bogenlichterzeugung für Leuchttürme vorerst hergestellten «*Magnetomaschinen*» mit permanenten Magneten von z. T. bedeutenden Ausmassen war in der Schweiz kein Boden. Auch ist bekannt, dass die Magnetomaschinen sich allgemein nicht als zulängliches Mittel erwiesen, um die Idee, elektrische Energie in grossem Masse aus mechanischer zu erzeugen, zufriedenstellend zu verwirklichen und dass erst die Entdeckung der *Selbsterregung* bei rotierenden Maschinen mit Elektromagneten (1867, Siemens, Wheatstone), also die Erfindung der sogenannten *Dynamomaschinen*, den Weg dazu in voller Breite öffnete. Dieses «Dynamo-Prinzip» war es, das die Elektrizität aus den Laboratorien der Gelehrten und der Schulen in die Industrie überführte, das die *Starkstromtechnik* tatsächlich begründete und ihr sofort gewaltigen Auftrieb gab.

#### 2. KAPITEL.

##### Erste schweizerische Gleichstromdynamos in fabrikmässiger Herstellung.

In den ersten Jahren, in denen in industriellen Ländern Maschinen nach dem «Dynamo-Prinzip» gebaut wurden, sehen wir bereits Schweizer Ingenieure und erzeugende Fabriken mit erfreulichem Geschick und Wagemut sich mit solchen Konstruktionen befassen.

Da ist in erster Linie *Emil Bürgin* aus Basel, der 1875 einen «*elektrischen Mienenzünder*» als handbetriebene Gleichstromdynamo konstruierte. Sein erstes Modell erstellte er, vermutlich noch als Student, auf seiner «Bude» in Zürich. Er bemeisterte damit bereits das bei den ersten Gleichstromdynamos noch schlecht ge-

Bild 1.  
1867. M. Hipp.  
Erster  
schweizerischer  
Elektromotor.

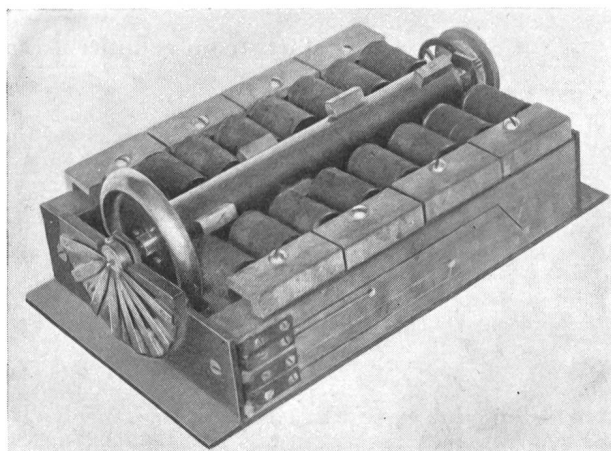


Bild 2.  
1875. Emil Bürgin.  
Selbsterregender elektrischer  
Minenzünder  
mit Handbetrieb.

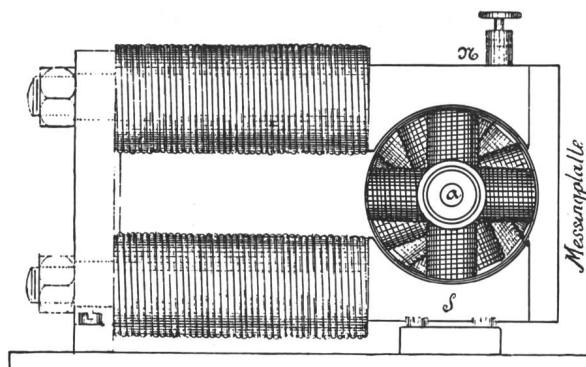
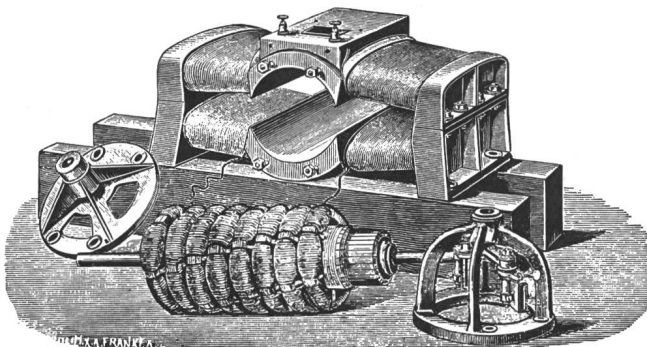


Bild 3.  
1880. Emil Bürgin.  
Erste schweizerische  
Gleichstromdynamo  
für Maschinenbetrieb.



löste Problem, einen Gleichstrom möglichst geringer «Welligkeit» zu erzielen, auf eine neue und originelle Art. Sein rotierender Anker bestand aus runden, in Reihenschaltung bewickelten Eisenkernen, von denen je 4 in Kreuzform radial auf der Welle sassen. Solcher Kreuze waren 4 hintereinander, von denen aber jedes gegen das vorhergehende um  $\frac{1}{16}$  Umdrehung ( $22,5^\circ$ ) verdreht war. Die Wicklungsenden jedes Kerns führten auf je 2 benachbarte der 16 Kollektor-Segmente. So entstand (im Gegensatz zu einigen zeitgenössischen andern Dynamos) eine geschlossene

## Aus dem Inhaltsverzeichnis

**Vorwort.**

**Einleitung.**

### *Abschnitt A*

#### Ursprung der Starkstromtechnik; Aera des Gleichstroms.

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. Kap. Vom Schwachstrom zum Starkstrom.</p> <p>2. Kap. Erste schweizerische Gleichstromdynamos fabrikmässiger Herstellung.</p> <p>3. Kap. Vom Bogenlicht zum Glühlicht, von der Reihen- zur Parallelschaltung und Nebenschlusserregung.</p> <p>4. Kap. Aufschwung der schweizerischen Erzeugung von Gleichstromdynamos.</p> <p>5. Kap. Verbreitung der elektrischen Beleuchtung in Einzelanlagen und Herstellung von Zubehöörden.</p> | <p>6. Kap. Entstehung von Block- und Stadtzentralen als Lichtwerke und erste Wasserkraft-Elektrizitätswerke.</p> <p>7. Kap. Auftreten der elektrischen „Kraftübertragung“ und Uebergang zu „Licht- und Kraftwerken“.</p> <p>8. Kap. Statistischer Ueberblick über die schweizerischen elektrischen Anlagen in der Gleichstromaera.</p> <p>9. Kap. Das Gleichstrom-Hochspannungs-Serie-System.</p> |
|---|---|

### *Abschnitt B*

#### Auftreten und erste Entwicklung der Wechselstrom-Systeme und -Werke im 19. Jahrhundert.

- |  |   |
|--|---|
| <p>10. Kap. Wechselstrom-Transformatoren und Einphasenwerke.</p> <p>11. Kap. Auftreten und erste Ausbildung der Mehrphasensysteme.</p> <p>12. Kap. Die anfängliche Entwicklung der sog. „Induktions“- (Asynchron-)Motoren.</p> <p>13. Kap. Die Entwicklung der Wasserturbinen für den Generatorenantrieb bis 1900.</p> | <p>14. Kap. Die ideenreiche Entwicklung des schweizerischen Wechselstromgeneratoren-Baus.</p> <p>15. Kap. Die Schaltanlagen der Kraftwerke um diese Zeit.</p> <p>16. Kap. Erste Ausbildung der Verteiltransformatoren und Transformatorenstationen.</p> <p>17. Kap. Bauart der Uebertragungs- und Verteilleitungen im letzten Jahrhundert.</p> <p>18. Kap. Die Hausinstallationen im 19. Jahrhundert.</p> |
|--|---|

### *Abschnitt C*

#### Der Stand unserer Elektrizitätswerke und Starkstromindustrie um die Jahrhundertwende.

- |  |   |
|--|---|
| <p>19. Kap. Zahl, Leistung und Art der schweizerischen Elektrizitätswerke am Ende des letzten Jahrhunderts.</p> <p>20. Kap. Stand der schweizerischen hydro-elektrischen Werke von der wasserwirtschaftlichen Seite gesehen.</p> | <p>21. Kap. Die elektrowirtschaftliche Ausbeutung der Schweizer Werke um 1900.</p> <p>22. Kap. Das allgemeine Bild an der Jahrhundertwende.</p> |
|--|---|

### *Abschnitt D*

#### Die Entwicklung im 20. Jahrhundert bis zum Weltkrieg.

- |  |  |
|--|--|
| <p>23. Kap. Allgemeine, wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Entwicklung.</p> <p>24. Kap. Die Fortschritte des Wasserturbinenbaus in dieser Zeit.</p> <p>25. Kap. Der Generatorenbau in diesem Zeitabschnitt.</p> <p>26. Kap. Der Aufschwung des Transformatorenbaus.</p> <p>27. Kap. Verbesserung der Schaltapparate, des Ueberstrom- und des Ueberspannungsschutzes und der Regliervorrichtungen.</p> <p>28. Kap. Grösschalter- und Ueberstromschutz-Misèren und deren Bekämpfung.</p> | <p>29. Kap. Neue bauliche Gestaltung der Kraftwerke gemäss den Fortschritten bei Maschinen und Apparaten.</p> <p>30. Kap. Entwicklung des Fernleitungsbaus bis zum Weltkrieg.</p> <p>31. Kap. Ausbildung und Stand der Hausinstallationen.</p> <p>32. Kap. Die elektrochemischen und elektrothermischen Werke.</p> <p>33. Kap. Leistung, Stand und Art der Elektrizitätswerke anfangs des Weltkrieges.</p> <p>34. Kap. Der Einfluss der Gesetzgebung.</p> <p>35. Kap. Der elektrische Bahnbetrieb und seine Kraftwerke vom Anfang bis zum Weltkrieg.</p> |
|--|--|

### *Abschnitt E*

#### Entwicklung vom Weltkrieg bis zur Gegenwart.

36. Kap. Die Weltkriegszeit und ihre Wirkungen usw., in analogen Kapiteln wie im Abschnitt D.

### ANHANG

mit Erklärung der im Text gebrauchten Abkürzungen, Daten über Firmen, Personen und Literatur in alphabetischer Reihenfolge.