

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 14 (1923)

Heft: 9

Artikel: Graphische Symbole der Elektrotechnik und die bezüglichen Vorschläge der Subkommission der Commission Électrotechnique Internationale

Autor: Wyssling, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060389>

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: 14.01.2026

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

SCHWEIZ. ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

XIV. Jahrgang
XIV^e Année

Bulletin No. 9

September
Septembre 1923

Graphische Symbole der Elektrotechnik und die bezüglichen Vorschläge der Subkommission der Commission Electrotechnique Internationale.

Von Prof. Dr. W. Wyssling, Mitglied des C. E. S.

In der vorliegenden Arbeit berichtet der Autor nach Einleitung über Bedürfnis und Entwicklung der graphischen Symbole der Elektrotechnik, über die Bestrebungen zur Vereinheitlichung und die Grundsätze zur Schaffung derselben. Besondere Betrachtung erfahren die in der Symbolenkommission der Commission électrotechnique internationale (C. E. I.) behandelten und beschlossenen Vorschläge. Eine Zusammenstellung umfasst diese, heute der C. E. I., den nationalen Komitees und der Plenarversammlung zur Beschlussfassung vorliegenden Vorschläge.

Dans le présent article l'auteur parle d'abord de l'utilité pour les électriciens de faire usage de symboles graphiques uniformes dans tous les pays, puis des tentatives faites à ce sujet et des principes à suivre. Il traite plus spécialement les propositions faites au comité des symboles de la Commission électrotechnique internationale (C. E. I.) et adoptées par lui. Il donne enfin la liste complète des symboles dont l'adoption est recommandée aux comités nationaux et à la réunion plénière de la C. E. I.

I. Zweckmässigkeit und Bedürfnis graphischer Symbole.

Der Gebrauch schematischer Zeichen für die Darstellung der Anordnung elektrischer Einrichtungen ist wohl so alt wie die Literatur der Elektrotechnik überhaupt. Da es sich dabei darum handelt, Apparate die in ihrer Ausführung oft kompliziert, in ihrem innern Wesen aber vielfach gleichartig sind, in mannigfachen Arten zu „verbinden“, d. h. in Stromkreise zu bringen, so kam man sehr rasch dazu, anstelle der Zeichnungen der Apparate einfache, symbolische Zeichen zu verwenden, deren Verbindung durch Striche den Zusammenhang in einfachster Weise darstellte. So entstand der Gebrauch des „Schema“ in der Elektrotechnik, das in einfachster Weise eine ausführliche Beschreibung nicht nur ersetzte, sondern sie an Schärfe der Darstellung meist übertrifft. Dabei entwickelten sich die graphischen Symbole oder „Signaturen“ oder „Schemazeichen“ zunächst ganz natürlich durch eine immer weiter getriebene Vereinfachung der konstruktiv-zeichnerischen Darstellung des betreffenden Apparates. Dadurch sind einzelne dieser Zeichen gewissermassen als „klassische“ von selber allgemein anerkannte geworden.

Der Vorzug eines Schemas zur Darstellung komplizierterer Anordnungen mit Zeichen bestimmter Bedeutung ist so gross, dass ähnliche Verhältnisse auch bei anderen Techniken zu dessen Anwendung führten, wie z. B. in der Chemie; auch in der Heizungs- und Lüftungstechnik erobert das Schema immer mehr Boden. Nirgends aber ist der Ausbau der schematischen Darstellungsart so weit gediehen wie in der Elektrotechnik.

In dieser kam mit der allgemeinen Verbreitung der elektrischen Energieverteilung auch das Bedürfnis nach graphischen Symbolen für die Herstellung von örtlichen und masstäblichen *Leitungsplänen*, anfänglich nur für Innenanlagen (und hier auch von Anfang an für die Schwachstromanlagen), dann weiter für Fernleitungen und Verteilungsnetze.

Nachdem einmal die Anfänge der Verwendung bestimmter *graphischer Zeichen* (*Symbole*) in Schemata und Leitungsplänen da waren, wurde der ungeheure Vorteil dieser „*Bildsprache der Elektrotechnik*“ rasch erkannt und diese fand allgemein Eingang in die *Literatur*.

II. Entwicklung und Bestrebungen zur Vereinheitlichung der graphischen Symbole.

Die Notwendigkeit der Verständigung in dieser Bildsprache musste sofort das Bestreben nach Schaffung und Anerkennung *bestimmter*, unzweideutiger Zeichen, einer Systematisierung der graphischen Symbole hervorrufen. Mit der Verbreitung der elektrischen Anlagen begannen sich die Regierungen um diese zu kümmern; ihre Gesetzgebung über Kontrolle oder Genehmigungsrecht für diese Anlagen führte dazu, dass für die entsprechenden Berichte und Vorlagen die graphischen Zeichen z. T. behördlich geregelt, z. T. die von den Fachkreisen des Landes aufgestellten von den Behörden adoptiert wurden. So ist zunächst vielerorts eine *länderweise Vereinheitlichung* entstanden.

Diese konnte und kann aber nicht genügen. Einmal beziehen sich die bezüglichen behördlichen Vorschriften fast in jedem Lande, in dem sie überhaupt bestehen, nur auf bestimmte Gebiete des Faches oder der Anordnungen, mit denen gerade die Gesetzgebung sich befasst. Dann erfordert die bequeme Verständigung der Fachgenossen verschiedener Länder unter sich in der *Literatur* immer mehr eine *internationale Vereinheitlichung der graphischen Symbole*. Zwar werden, namentlich in den eigentlichen Schemata, in den verschiedenen Ländern für manche Gegenstände gleiche oder ähnliche Zeichen verwendet, bei andern aber besteht Verschiedenheit, ja Gegensatz, und der Fachmann muss sich doch mit den Gegebenheiten oder Vorschriften wenigstens der massgebenden Länder vertraut machen, er muss beim Lesen der Literatur auch diese Bildsprache beständig „übersetzen“. Dies trotzdem sich gerade eine solche *Zeichensprache* ausserordentlich gut und restlos zur Vereinheitlichung eignen würde und sich hier alle jene Schwierigkeiten nicht finden, die beispielsweise der Schaffung einer internationalen Einheits-Geschäftssprache entgegenstehen. Ganz besondere Mühe aber macht die unterschiedliche Darstellung der Schemata in der Literatur der verschiedenen Länder dem *jungen* Fachgenossen, dem *Studenten*; der *Unterricht* in der Elektrotechnik wird dadurch erschwert. Aber auch für die *Fabrikationsindustrie* besteht ein grosses Interesse an internationaler Verständigung auf diesem Gebiet. Diese würde der Industrie ein bedeutendes Mass literarischer Arbeit für „graphische Uebersetzung“ und von unnützen Kosten für besondere Bildstücke und Drucksachen für die verschiedenen Länder, nach denen sie liefern will, ersparen. Selbst die *staatlichen Aufsichtsorgane* und die grossen *Elektrizitätslieferungsgesellschaften* würden heute Vorteile von einer über möglichst viele Länder einheitlichen Regelung der graphischen Symbole ziehen, wegen der Leitungspläne wie der Schemata der Werke, liegen doch heute nicht selten solche Anlagen zugleich in mehreren Staaten.

Das Bedürfnis für die international einheitliche Ordnung dieses Gegenstandes, das durch die weltumspannende Entwicklung der Elektrotechnik entstanden, braucht darnach für die *Starkstromtechnik* wohl nicht weiter nachgewiesen zu werden; für die *Nachrichten-Elektrotechnik* liegt es noch mehr auf der Hand.

III. Die Behandlung der Angelegenheit durch die C. E. I.

Es war daher sehr zeitgemäß und zweckmäßig, dass, nachdem in der Plenarsitzung der Commission Electrotechnique Internationale im Herbst 1913 in Berlin die Anträge auf einheitliche *Buchstaben- und Mass-Symbole* in erfreulichster Weise angenommen worden waren, das italienische Landeskomitee mit dem Antrag durchdrang, auch internationale *graphische Symbole* zu bestimmen. Der Krieg verhinderte dann die Durchführung dieser Arbeit wie die jeglicher anderer der C. E. I. In den einzelnen Ländern zwar wurde am systematischen Ausbau der graphischen Symbole auch in dieser Zeit gearbeitet. Das Comitato Elettrotecnico Italiano baute seinen Entwurf, dessen Grundlagen schon zur Zeit der Berliner Versammlung vorlagen, weiter aus und die Associazione Elettrotecnica Italiana adoptierte ihn 1916 zu vorläufigem Gebrauche im Lande. Die ausführlichen Bestimmungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, die vor dem Kriege auch ausserhalb Deutschlands weitgehende Anwendung gefunden hatten, wurden für das Land selbst weiter ausgebildet. Analog ging Nordamerika vor in seinen Fachvereinigungen. Grossbritannien besass, z. T. schon länger, durch seine „British Engineering Standards Association“ ausgearbeitete, in einzelnen Kapiteln sehr ausführliche, in andern weniger genügende Symbol-Listen. Alle die genannten Bestimmungen einzelner Länder lagen vor, als Ende März 1920 die Subkommission für Symbole der C. E. I. in Brüssel zum erstenmal wieder (ohne Vertreter der Zentralstaaten) zusammenetreten konnte. Ausserdem wurde an diesen Sitzungen selbst noch ein inoffizieller Vorschlag aus Frankreich aufgelegt. Da eine offizielle Vorlage des Bureau der C. E. I. in London und vergleichende Zusammenstellungen fehlten, wurde in Brüssel an Hand der italienischen Vorlage beraten, welche die Starkstromtechnik in besonders systematischer Weise behandelte und manches aus unseren schweizerischen Vorschriften übernommen hatte. Gleichzeitig wurden die britischen und amerikanischen Bestimmungen konsultiert. Es gelang, sich in der Subkommission wenigstens über etwa 80 Symbole zu verständigen; die Fertigstellung für die vorläufig in Aussicht genommenen Kapitel musste auf eine spätere Tagung verschoben werden.

Diese konnte dann bekanntlich im November 1922 in Genf stattfinden. Auch für diese, auf kurzen Termin einberufene Session waren für die Symbole keine offiziellen, durch das Zentralbureau der C. E. I. gegangene Propositionen vorbereitet; für die Sitzungen selbst lagen ausser den bereits genannten italienischen Bestimmungen neue, 1920 beschlossene britische Symbolvorschriften vor und waren schwedische Vorschläge angekündigt. Das C. E. S. (Schweiz. Landeskomitee der C. E. I.) hielt es daher für angängig, ebenfalls für die Sitzung selbst noch einen Vorschlag einzurichten. Dieser konnte, zum Teil dank ausführlicher Bearbeitung gewisser Partien durch das Normalienbureau des Vereins Schweiz. Maschinenindustrieller, durch den Schreibenden in sehr kurzer Frist noch aufgestellt werden. Wir hielten es für zweckmäßig, dass unser Vorschlag auch allgemeine Anträge über den vorläufigen Umfang und die Grundsätze für die Aufstellung graphischer Symbole und die Einteilung derselben enthalte, und im behandelten Teile eine systematische Durchführung der Aufgabe darstelle, in Anlehnung an die zweckmässigen und unsern schweizerischen Vorschriften sich nähernden italienischen Bestimmungen und an die erwähnten schweizerischen Vorarbeiten. Die in Brüssel gefassten Beschlüsse sollten abgeändert werden nur soweit der Systematik wegen dringend nötig.

In den, unter dem Vorsitz des Schreibenden in Genf stattgehabten und z. T. auch von einem inoffiziellen Vertreter Deutschlands besuchten Sitzungen der Studienkommission für Symbole, in welchen Frankreich, Grossbritannien, Holland, Italien, Nordamerikanische Union, Norwegen, Schweden, Spanien und die Schweiz vertreten waren, wurde zunächst entsprechend unsern Anträgen beschlossen, die dannzumaligen Beratungen auf die graphischen Symbole für *Starkstromtechnik* zu beschränken, unter Einteilung nach den weiterhin erwähnten Abschnitten und unter Weglassung des Abschnittes für Inneninstallationen (abgesehen von einigen Hauptsymbolen), sowie die gesamte Beratung an Hand der schweizerischen Vorschläge vorzunehmen, unter jeweiliger Berücksichtigung der britischen Liste und der schwedischen Vorschläge.

Diese letztern, leider nicht früh genug zu eingehenderer Prüfung bekannt, erwiesen sich als ein ausserordentlich interessanter, gut ausgedachter Vorschlag für das Kapitel „rotierende Maschinen“. Da dessen Annahme die Annullierung der vorläufigen Brüsseler Beschlüsse bedeutet hätte, wurde beschlossen, diese schwedischen Symbole vorläufig als *Variante neben den andern* vorzuschlagen.

Unsere schweizerische Vorlage, die durch eine vollständige Liste und Einteilung der schliesslich nötigen Starkstromsymbole erst die nötige Uebersicht schaffte, förderte die Beratungen sehr, so dass man sich schliesslich innerhalb der Subkommission über die *zirka 200 Symbole* einigte, welche die am Schlusse beigefügte Tabelle enthält.

Bevor auf deren Diskussion und Bedeutung eingetreten wird, seien zunächst einige Betrachtungen eingeschaltet über

IV. Grundsätze für Schaffung graphischer Symbole der Elektrotechnik.

Sollen derartige Signaturen der Praxis wirklich gut dienen und zur allgemeinen Anwendung gelangen, so müssen sie gewisse Anforderungen erfüllen. Ihrer Einhaltung sollte bei dieser Arbeit der C. E. S. grösste Aufmerksamkeit geschenkt werden. Nach unserer persönlichen Ansicht und Erfahrung dürften die hauptsächlich zu beachtenden Gesichtspunkte etwa folgende sein:

1. *Die Figur eines jeden Symbols soll in unschwer verständlicher Weise an das erinnern, was sie darzustellen hat.* Die Zeichen für konkrete Dinge (z. B. Schalter) werden daher am vorteilhaftesten so gewählt, dass sie in ihrer Zeichnung die konstruktiven Hauptteile des Gegenstandes andeuten (z. B. Schalthebel).

2. *Die Symbole müssen möglichst einfach sein,* alles überflüssige ist in ihrer Zeichnung zu vermeiden (namentlich auch im Hinblick auf Ziffer 5), *und sie sollen sich sowohl auf dem Zeichenbrett mit den üblichen, überall vorhandenen Hülfsmitteln exakt, wie auch von Hand (Manuskript, Wandtafelgebrauch) leicht in der charakteristischen Form darstellen lassen.*

3. *Symbole, welche verschiedene Dinge bedeuten, sollen, wenigstens soweit sie in derselben Darstellungsgruppe zur Verwendung kommen, auch bei Handzeichnung deutlich unterscheidbar sein.*

4. *Zeichen, welche bei verschiedenen Symbolen denselben allgemeinen Begriff darstellen, sollen, soweit möglich, in allen Symbolen gleich sein* (z. B. Zeichen für Stromart, für Variabilität, für Polzahl u. drgl.).

5. *Gegenstände derselben Hauptart* (z. B. Schalter) *sollen alle durch Symbole dargestellt werden, welche von derselben Grundform ausgehen (Fundamental- oder Hauptsymbole); die verschiedenen Unterarten derselben Hauptart* (z. B. Luftschatz, Oelschalter) *erhalten demnach Symbole, die durch verschiedenen, charakteristischen zeichnerischen Ausbau der Grundform entstehen (abgeleitete Symbole); durch weitere, charakteristische zeichnerische Ergänzungen dieser Symbole für Unterarten sollen für die organisch verschiedenen (d. h. nach ihrem Funktionieren, bezw. innerer Eigenart, nicht rein konstruktiv verschiedenen) wichtigen Spezialarten einer solchen Unterart* (z. B. selbsttätige Schalter) *besondere Symbole gewonnen werden, aus denen durch weitere zeichnerische Beifügungen noch mehr Unterscheidungsstufen herstellbar sind* (im Beispiel etwa: selbstschaltend „auf Maximalstrom“, „auf Nullspannung“; ferner: „ohne“ oder „mit“ zeitlicher Verzögerung etc.).

6. *In manchen Fällen ist die Festsetzung eines „allgemeinen Symbols“ für einen Gegenstand bestimmter Hauptart ohne Unterscheidung oder Festsetzung von dessen Unterart notwendig* (z. B. Schalter überhaupt), wozu meistens die Grundform des Hauptsymbols sich eignet.

7. *Da für Schemata das Bedürfnis besteht, solche sowohl „einpolig“ (z. B. für generelle Darstellung) als „allpolig“ (z. B. stets für Detail-Verbindungsschemata) zeichnen zu können, sind für die hierbei notwendigen Symbole sowohl „einpolige“ als „allpolige Symbole“ festzusetzen, wobei in den ersten immerhin die Möglichkeit der Angabe der Polzahl vorhanden sein muss.*

8. *Die Eintragung gewisser Einzelheiten, deren Angabe in einzelnen Fällen wünschenswert oder verlangt ist* (wie z. B. Angabe von Leistungen, Spannungen, Lei-

tungsquerschnitten, etwa zufolge behördlicher Vorschrift), muss im Symbol selbst in einfacher Weise möglich und eindeutig bestimmt sein, derart, dass die Weglassung solcher Angaben das Symbol nicht unverständlich macht.

9. Für allgemeine schematische Verteilungs- und massstäbliche Leitungspläne und -karten sind besondere Symbole zu schaffen, welche, aufs einfachste gestaltet, sich für die Einzeichnung in Landkarten eignen und demgemäß von denjenigen für eigentliche Schemata verschieden sind.

10. Die Anlehnung an bestehende, eingelebte Symbole ist, soweit dieselben den vorstehenden Regeln angepasst sind oder werden können, anzustreben. —

Es ist nicht leicht, namentlich auch wegen der grossen Zahl der erforderlichen Symbole, diese Forderungen ganz zu erfüllen. Dass manche der bisher in einzelnen Ländern üblichen Symbole diesen Grundsätzen wenig entsprechen, röhrt z. T. auch davon her, dass diese Anforderungen sich erst mit der Entwicklung der Technik einstellten und dass die Bezeichnungen anfänglich meist nur einem kleinen Spezialgebiet zu genügen hatten. Einer noch sehr beschränkten Entwicklung der Technik entsprechen die, in der bundesrätlichen Verordnung über die Planvorlagen elektrischer Anlagen enthaltenen, vorgeschrriebenen schweizerischen schematischen Bezeichnungen. Die nötige Revision derselben wurde von den Fachkreisen bisher nicht vorgeschlagen in Erwartung der internationalen Erledigung. Zur Besprechung von deren bisherigen Ergebnissen, im Hinblick auf die eben entwickelten Grundsätze sei nun übergegangen.

V. Die Vorschläge der Symbolenkommission der C.E.I. vom November 1922.

(Genfer Session, mit Inbegriff der Ergebnisse der Brüsseler Session von 1920.)

Wir glauben im allgemeinen sagen zu dürfen, dass die vorliegenden Anträge der Genfer Tagung, wie sie in den Tabellen am Schlusse dieses Berichtes aufgeführt sind, den oben entwickelten Grundsätzen gut entsprechen. Durch unsere Vorlage und die italienische Liste wurde Uebersicht geschaffen zur Anwendung einer bisher z. T. fehlenden, guten Systematik. Wo nötig, wurden die Brüsseler Beschlüsse zum Einbezug in die systematische Ordnung auch etwa noch abgeändert.

Die folgende Einzelbesprechung mag das Gesagte nachweisen und zugleich aufmerksam machen auf die Punkte, welche vor der Beschlussfassung durch die Plenarversammlung noch besonders erwogen werden sollten.

Der Abschnitt I

umfasst *allgemeine Symbole* im Sinne unseres oben angeführten Grundsatzes Ziffer 4. Bei den gebräuchlichsten Schaltungsart-Zeichen wurde auf den Vorschlag Schwedens darauf gesehen, dass sich das betreffende Zeichen auch durch einen grossen lateinischen Buchstaben der Schreibmaschinen darstellen lässt (L, X, D, Y, Z, T). Durch Beifügung des Wellenzeichens in die Schreibmaschine könnten dann somit alle diese, in Beschreibungen oft vorkommenden Begriffe vollständig mit der Schreibmaschine wiedergegeben werden, was zweifellos ein Vorteil ist.

Das Zeichen, das in der (nicht offiziellen) Numerierung unserer Tabelle die Nummer 16 trägt (Erdungsklemme) dürfte wohl im Zusammenhang mit dem Abschnitt über Maschinensymbole nochmals zu überlegen sein.

Der Abschnitt II

enthält die für allgemeine Verteilungsschemata und Leitungskarten erforderlichen Symbole. Man wird zunächst dem „Stations“-Zeichen Konsequenz und Einfachheit nicht absprechen können; das letztere namentlich wenn man bedenkt, dass die Einschreibung der Zahlen nur da vorgenommen wird, wo dies sein muss. Für Transformatorenstationen konnte man sich leider noch nicht auf ein einziges Zeichen einigen. Es wäre zu wünschen, dass durch die endgültige Bestimmung eines der beiden heute zur Wahl gelassenen wegfielle. (Der dafür bei uns und anderwärts viel gebrauchte Kreis kam schliesslich nicht mehr ernstlich in Frage, weil dessen Verwendung als Allgemeinsymbol für rotierende Maschinen nicht nur zweckmäßig und erwünscht, sondern unentbehrlich ist.)

Die Symbole für Leitungen sind gewissermassen gegeben; die (von Italien ausgegangene) Bezeichnung der Anzahl *Stromkreise*, welche für Generalverteil-schemata und Leitungskarten allein Bedeutung hat (also *nicht* die Zahl der Leiter pro Stromkreis!), ist, so wie sie vorgeschlagen wird, sicherlich zweckmässig; ebenso die Art, wie (fakultativ) Stromsystem, Spannung, Querschnitte und Längen der Strecken angegeben werden. Zu ergänzen wären diese fakultativen Bezeichnungen wohl noch dadurch, dass z. B. einfach durch C, A oder F links unten noch das Material der Leiter (Kupfer, Aluminium, Eisen – obwohl nicht konform der chemischen Bezeichnung) angegeben würde.

Der Modus der Angabe der Fixpunktart der Freileitungen dürfte ebenfalls zweckmässig sein und lässt sich übrigens in „abgeleiteten Symbolen“ weiter ausbauen.

Der Abschnitt III

ist, mit den Symbolen für eigentliche Schaltungsschemata, der umfangreichste und wichtigste Teil. Hier ist nun, wo nötig, die besondere Ausbildung von Symbolen für *einpolige Darstellung* (Typus a) und für *allpolige Darstellung* (Typus b) durchgeführt, nach dem ursprünglich von Italien klar festgestellten Grundsatz.

Unterabschnitt A bringt die Symbole für *Stromkreiselemente*, wie sie überall wieder Verwendung finden. Was zunächst die Stromkreise selbst, bzw. die eigentlichen Verbindungsleiter anbelangt, ist zu beachten, dass man nun hier, bei den eigentlichen Schemata, gewohnheitsgemäss jeden Stromkreis *gesondert* darstellt (im Gegensatz z. B. zu den Freileitungsplänen, in denen z. B. sechs Drehstromdrähte, welche zwei parallele Stromkreise auf demselben Gestänge darstellen, auch durch einen einzigen Strich dargestellt werden können und meist auch so gezeichnet werden, wie dies die Symbole des Abschnittes II ermöglichen). Hier, in den Schemata, kann die übliche Einzeldarstellung eines (mehrleittrigen) Stromkreises nun sowohl durch *einen* Strich (Symboltypus a) d. h. *einpolig*, als auch durch Einzeichnung jedes Leiters durch einen besondern Strich (z. B. bei Drehstrom durch drei Striche) in allpoligem Schema (Symboltypus b) erfolgen.

Man wird beachten, dass die kurzen Querstriche durch die Leitungslinie, die im ersten Falle gestatten, die *Leiteranzahl* anzugeben bzw. abzulesen, sich durch *Schiefstellung* unterscheiden von den rechtwinklig gestellten Querstrichen, welche bei allgemeinen Leitungsplänen gemäss Abschnitt II die Anzahl der Stromkreise feststellen.

Auch hier sollten wohl die fakultativen Angaben von Zahl und Querschnitt der Leiter noch durch einheitlich links unter den Querstrich vorgesetzte Buchstaben C, A, F, zur Kennzeichnung des Leitermaterials ergänzt werden.

In den Symbolen 203 bis 205 wird endgültig die frühere, mühselig zu zeichnende „Bogenüberbrückung“ sich kreuzender, nicht verbundener Leiter als unnötig eliminiert durch die Anwendung des Punktes für *Leiterverbindung*.

Sehr viel zu diskutieren gaben die Symbole für *Widerstände induktiver und nicht induktiver Art und für Maschinen- und Apparaten-, „Wicklungen“*, welche in der Tabelle die Nummern 213 bis 218 tragen. Während in der Schweiz für alle Widerstände und Wicklungen, die merkliche Selbstinduktion besitzen, die Spirale (wie 217) vorschriftsgemäss war, so also auch für alle Maschinen- und Transformatorenwicklungen, war in Deutschland und manchen andern Ländern die bequemer zu zeichnende Zickzacklinie (wie 213) auch für solche Wicklungen nicht nur allgemein üblich, sondern vereinbart und vorgeschriften. Sie wurde daher auch von unseren exportierenden Maschinenfabriken in diesem Sinne regelmässig gebraucht, während sie doch nach schweizerischer Vorschrift gerade den „*induktionslosen Widerstand*“ darstellte. Für diesen letzteren hinwiederum wurde, wenn wir uns recht erinnern zuerst durch Amerika, immer mehr der Rechtecksmäander (wie 215) zur Anwendung gebracht. Die von der Subkommission schliesslich gefundene Lösung scheint uns sehr praktisch und die Gewohnheiten versöhnend zu sein. Ueberall da, wo es nicht darauf ankommt, ob eine Wicklung oder Windung nun gerade mit Selbstinduktionswirkung behaftet sei oder nicht, oder wo diese Wirkung

oder ihre Abwesenheit nicht *Zweck*, sondern nur bekannter „Mitläuf“ ist, kann das „Allgemeinsymbol“ 213, das bequem zu zeichnende Zickzack verwendet werden, also z. B. ebensowohl für Transformatorenwicklungen wie für Vorschaltwiderstände. Wo dagegen die Induktionslosigkeit eines Widerstandes, bezw. die Induktivität einer Spule beabsichtigt ist, ihren Zweck hat oder sonst hervorgehoben werden will, d. h. in den *sel teneren* Fällen, werden die markanten, aber umständlicher zu zeichnenden Symbole des eckigen Mäanders (wie 215) bezw. der (in ihrer exakten Konstruktion aus Kreisbogen zusammengesetzten) Spirale (wie 217) gebraucht.

Unterabschnitt B, die *Verbindungs-, Unterbrechungs- und Sicherheitsapparate* umfassend, verwendet zunächst zweckmässigerweise für die Angabe der Polzahl in den einpoligen Symbolen *a* dieselben schiefen Querstriche, welche bei den Stromkreisen die Leiteranzahl angeben.

Um zu den heutigen einfachen Vorschlägen für Schaltersymbole zu gelangen, war eine längere Bekämpfung alt eingewohnter anderer, z. T. komplizierter Formen nötig gewesen. Die heutigen vorläufigen Beschlüsse sind genau die von uns in Genf gemachten Vorschläge. Das Zeichen für die Selbsttätigkeit von Schaltern wurde unter Benützung des vom Normalienbureau des V. S. M. detailliert ausgearbeiteten Bezeichnungssystems von uns in dieser vereinfachten Form vorgeschlagen. Es kann im Sinne des Schlussatzes unseres „Punkt 5“ weiter ausgebaut werden zur Unterscheidung der verschiedenen Ausschalt- und Relaisarten. Die Kommission wollte für einmal noch nicht so weit in Einzelheiten eintreten; es wird hier wie überhaupt besser sein, zunächst die wichtigeren Symbole festzusetzen und weitere Ableitungen dann erst folgen zu lassen.

Immerhin wurden die Spezialausführungen 270 sowie für die Umschalter die Nummern 274 und 275 mit der Unterscheidung zwischen unterbrechenden und „schleppenden“ Umschaltern nach unseren eigenen Vorschlägen angenommen.

Das letztere können wir auch sagen für die Symbole 276 bis 281 für die „Trenner“ und „Umtrenner“. (Der Autor hofft nebenbei, dass diese von ihm stets propagierten einfachen Bezeichnungen, die ebenso begründet und klar sind, wie die Namen „Schalter“ usw., mit der Symbolenliste ebenfalls allgemein Eingang finden möchten anstelle mancherlei komplizierterer, nicht besserer Namen für diese Apparate.) Zum Unterschied gegenüber anderen, gebräuchlichen oder vorgeschlagenen Zeichen dürften diese Symbole einfach, zweckmässig und charakteristisch sein.

Letztere Eigenschaften glauben wir auch den Symbolen für Schmelzsicherungen, 282 bis 290, zusprechen zu dürfen. Die Grundform wie deren Ableitungen röhren von uns her; gegenüber den vielen in Verwendung befindlichen alten Zeichen für Sicherungen, von z. T. ganz unverständlichem Ursprung oder sehr unbequemer Form, die vorlagen, fand unser Vorschlag sofort einstimmig Anklang.

Bei den Symbolen für Sicherheitsapparate kamen z. T. amerikanische und britische Vorschläge, teils schweizerische (298 z. B. vom V. S. M.) zur Verwendung.

Unterabschnitt C (Transformatoren). Die Grundform, welche diese Symbole regiert, die verketteten zwei Kreise, kommt bekanntlich in den schweizerischen Vorschriften von deren Anfang her vor und stammt von deren erster Aufstellung her. Die italienischen Vorschläge hatten den Wert dieser praktischen Idee erkannt und sie schon in ihren ersten Propositionen verwendet und ausgebaut auf ein Symbol für Auto-Transformatoren, das in den Nummern 305 bis 307 verwendet wurde und die „Einspuligkeit“ dieser Transformatoren deutlich zum Ausdruck bringt.

In Genf wurde nach unseren Vorschlägen die Anwendung der Allgemeinsymbole für Schaltung und Stromart und die Einsetzung der Zahlenangaben in bestimmter Weise systematisiert, woraus sich mit Konsequenz die übrigen Transformatorensymbole ergaben.

Die festgesetzten Transformatorensymbole enthalten noch keine Zeichen für Zweiphasen-Dreiphasen-Transformatoren. Solche lassen sich indessen in konsequenter Anwendung der Zeichen leicht bilden.

Für die Transformatoren mit regulierbarem Uebersetzungsverhältnis wird aus der Grundform noch ein Symbol für die eigentlichen Stufentransformatoren abzu-

leiten sein, während mit Nummer 311 für die Induktionsregler (Drehtransformatoren) wenigstens das Allgemeinsymbol, wohl zweckmässig, festgesetzt wurde.

Unterabschnitt D hat besonders für dessen Hauptinhalt: *rotierende Maschinen* sehr viel Kontroversen ergeben. Es ist wohl gelungen, auf Grund der in Brüssel schon festgelegten Hauptformen auch hierfür eine systematisch gute und klare Symbolenreihe festzusetzen, wie sie die linke Hälfte der Symbolfiguren der Tabelle enthält. Grundgedanken waren: alle rotierenden Maschinen durch einen Kreis darzustellen, die Stromart durch die allgemeinen Zeichen des Abschnittes I anzugeben, Generatoren und Motoren durch „G“ bzw. „M“ zu unterscheiden. Ferner: die weniger vorkommenden Gleichstrommaschinen durch Andeutung der Bürsten und die Erregungsart durch direkte Einzeichnung der Erregerspulen zu kennzeichnen, ebenso alle Kollektormaschinen durch die Bürsten und Erregerwicklungen. Für die häufiger vorkommenden Wechselstrommaschinen ohne Kollektor ergaben sich dadurch sehr einfache Zeichen mit Andeutung der festen Anschlussklemmen. Zur Unterscheidung erhielten die Asynchronmaschinen einen Doppelkreis, der auch die Verbindung nach einem Ankerwiderstand anzugeben gestattete. Alle diese Symbole waren einerseits als „einpolige“ (Typus a) und als „allpolige“ (Typus b) auszubilden in Konsequenz der angewandten allgemeinen Methoden.

Es bleibt für diese Symbole dabei immer noch möglich und wäre vielleicht zu empfehlen, in konsequenter Befolgung des Symbols 213, die eingezeichneten Wicklungen überall durch Zickzack anstatt durch Spiralen darzustellen.

Diese Systematik der Maschinensymbole war ausgearbeitet und hatte bereits allgemein Anklang gefunden, als die *schwedischen Vorschläge* in ihren Hauptformen vorgelegt wurden. Ihrer Einfachheit und unbestreitbar klaren und konsequenten Durchführung halber wurde beschlossen, sie durch Schweden ergänzen zu lassen und als Parallelvorschlag, neben denjenigen auf der Brüsseler Grundlage, vorzulegen. Grundlagen dieser schwedischen Propositionen sind etwa: alle rotierenden Maschinen werden, entsprechend den stets vorhandenen zwei Hauptstromkreisen (induzierender und induzierter), durchwegs mit 2 konzentrischen Kreisen bezeichnet, Kollektormaschinen unter Andeutung der Bürsten am inneren Kreis, erregende Wicklungen durch einfache geradlinige Verbindungen. Die Anschlüsse zu Erregermaschinen bezw. von Ankerwiderständen bei Asynchronmaschinen werden am inneren Kreise angegeben. Es entstehen so organisch richtige und verständliche, sehr einfache Symbole. Ein Nachteil ist nach unserer Meinung nur der, dass synchrone und asynchrone Einphasen-Maschinen, wenn Erregermaschinen bezw. Ankerwiderstände nicht mitgezeichnet werden, nicht ohne weiteres unterscheidbar sind oder vielleicht nur durch irgendeine Inkonsistenz gegenüber der Systematik unterscheidbar gemacht werden können, und dass bei den synchronen und asynchronen Dreiphasen-Maschinen z. T. derselbe Nachteil besteht. Es darf aber wohl gehofft werden – und es wäre für die wirklich elegante und organisch klare schwedische Lösung sehr zu wünschen – dass dieser Mangel noch auf irgendeine Weise behoben werde. Alsdann dürften die Vorschläge Schwedens nach unserer Ansicht vorzuziehen sein.

Sowohl bei der Symbolenreihe für Kollektormaschinen auf der Brüsseler Grundlage wie auf der schwedischen sollte dann wohl besser zwischen den „radial“ und den „tangential“ gezeichneten Bürsten entschieden und nicht beide Arten nebeneinander beibehalten werden, und zwar wäre wohl die radiale Zeichnung der Bürsten vorzuziehen.

Die Symbole für gekuppelte Maschinen und für Einanker-Umformer ergeben sich als Konsequenzen der vorangehenden Symbole.

Für die Quecksilber-Gleichrichter wurden in diesen Abschnitt von uns vorgeschlagene Symbole aufgenommen, für die Batterien die grundsätzlich früher angenommenen mit etwelchen Ergänzungen bezw. Modifikationen.

Im *Unterabschnitt E* ist für die *Messinstrumente* für Momentanwerte der kleine Kreis mit den im allgemeinen schon bisher üblichen Buchstaben der Masseinheit, mit einigen Ergänzungen, als Symbol bestätigt worden, für die registrierenden und

die zeitlich summierenden Instrumente dagegen, entsprechend italienischen Vorschlägen, das Quadrat bzw. geteilte Rechteck mit entsprechenden Inschriften adoptiert worden. Die Grundform für das Zählersymbol wurde dabei gegenüber der italienischen vereinfacht nach unserem Vorschlag. Diese Symbole, ebenso wie diejenigen der Zubehörden, dürften passend und praktisch sein.

Der Abschnitt IV

ist den *Symbolen für Inneninstallationen* (des Starkstroms; Lichtanlagen etc.) gewidmet, die besonders für Installationspläne Verwendung finden werden. *Dieser Abschnitt ist späterem, weiterem Ausbau vorbehalten.* Vorläufig wurden nur einige wichtigste Symbole bestimmt, die auch etwa bei Kraftwerks-Schemata und dergleichen notwendig sind.

Für die Lampe wurde das liegende Kreuz gewählt, einmal weil der dafür ebenfalls etwa verwendete Kreis schon vielerlei anderes symbolisch darzustellen hat, und sodann weil das Kreuz in einigen Ländern bereits als Symbol der Lampe verwendet wird.

Das letztere ist auch der Fall für die vorgeschlagenen Symbole der kleinen Installationsschalter.

VI. Vorgehen für rasche Erreichung und Ausbau internationaler graphischer Symbole.

Es braucht hier nicht mehr weiter erörtert zu werden, dass die baldige definitive Annahme bestimmter graphischer Symbole durch die C. E. S. äusserst erwünscht ist.

Beispielsweise sind unsere schweizerischen, behördlich für die Planvorlagen vorgeschriebenen Symbole heute gänzlich ungenügend und deren Revision dringend; diese sollte aber, aus bereits erörterten Gründen, international geltende Zeichen zugrunde legen können.

Die Symbolenkommission der C. E. I. hat die hier besprochenen und nachstehend aufgeführten Symbole an die Zentralleitung vorgeschlagen, damit sie in den *nationalen Komitee* der C. E. S. geprüft, eventuell abgeänderte Vorschläge eingereicht und diese der nächsten *Plenarsitzung der C. E. I.* zur Genehmigung vorgelegt werden, da nur diese darüber gültig beschliessen kann.

Dem Vernehmen nach soll nun noch vor Neujahr eine solche Plenarversammlung stattfinden. Die Vorschläge der Symbolenkommission sind zwar den nationalen Komitee noch nicht offiziell zur Kenntnis gebracht worden, allein es sollte doch noch möglich sein, für diese Plenarversammlung die Rückäußerungen und allfälligen Abänderungsvorschläge der verschiedenen Länder zu erhalten. Eine abermalige Verschiebung um ein Jahr wäre sehr zu bedauern. Wir hoffen durch die vorliegende Publikation *Meinungsäusserungen über die Vorschläge* zunächst von unseren schweizerischen Fachgenossen zu handen des „Comité Electrotechnique Suisse“ zu erhalten¹⁾), welches die Angelegenheit baldigst wird behandeln wollen. Vielleicht dürfen wir aber auch hoffen, dadurch die Anhandnahme der *Diskussion in den andern Ländern* zu beschleunigen, so dass die Beschlussfassung in der baldigen Plenarversammlung der C. E. I. erfolgen kann. Denn der Wunsch danach besteht in allen Ländern.

Sehr zu begrüssen wäre die *Einsendung* von Meinungsäusserungen und eventueller bestimmter Anträge an das *Bulletin des S.E.V.* behufs sofortiger Publikation; öffentliche Diskussion wird die Frage rascher abklären. Dazu möchten wir nur noch beifügen, dass es sich zunächst nur um die *vorgeschlagenen* Symbole handelt. Diese bilden in einzelnen Gebieten nur eine Grundlage, die später, nach Massgabe ausführlicher Listen, über die sich die Subkommission bereits orientierte, Erweiterungen zu erfahren hat. Vorläufig muss man sich mit der Schaffung dieses Dringlichen begnügen und dabei darauf sehen, dass weitere Entwicklungen, Ableitungen und Spezialisierungen leicht möglich sind. Solche heute schon in Diskussion zu ziehen, würde lediglich die Erreichung dieser ersten Etappe erschweren.

¹⁾ Solche Vorschläge werden an das Generalsekretariat des S. E. V. zur Weiterleitung erbeten.

Commission Electrotechnique Internationale.

Comité d'étude pour les symboles.

Propositions du Comité

décidées à la séance de

pour les

Symboles graphiques pour courants forts.

Genève, Nov. 1922

Internationale Elektrotechnische Kommission.

Subkommission für Symbole.

Anträge der Subkommission

beschlossen in der Sitzung von

fünf

Graphische Symbole für Starkstrom.

I. Symboles généraux des Systèmes de courant et des connexions.

I. Allgemeine Symbole für Stromsysteme und -Schaltungsarten.

Note. Ces symboles sont à employer pour canalisations, lignes, appareils etc. et même comme partie d'autres symboles s'il-y-a lieu.

Bemerkung. Diese Symbole werden für die Bezeichnung der Strom- und Schaltungssysteme sowohl in Leitungsplänen als für Maschinen und Apparate und als Bestandteil anderer Symbole angewandt.

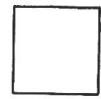
10. Diagramme de connexion du triphasé en étoile avec neutre
Dreiphasen-System in Sternschaltung mit Nullpunktsklemme bzw. 4 Leitern
11. Diagramme de connexion du triphasé en étoile zig-zag (lettre Z)
Dreiphasen-System mit Zickzack-Schaltung (Buchstabe Z)
12. Diagramme de connexion du diphasé-triphasé (Scott et autres) (lettre T)
Zweiphasen-Dreiphasen-Schaltung (Scott oder andere) (Buchstabe T)
13. Diagramme de connexion de l'hexaphasé en double triangle
Sechsphasen-Schaltung in Doppel-Dreieck
14. Diagramme de connexion de l'hexaphasé en polygone
Sechsphasen-Schaltung in Sechseck
15. Diagramme de connexion de l'hexaphasé en étoile
Sechsphasen-Schaltung in Stern
16. Point neutre relié à une borne, signe général
Nullpunktsklemme, allgemein
 (Exemple: Le point de borne au milieu du signe d'un transformateur indique donc que le point neutre est relié à une borne extérieure)
 (Beispiel: Der Klemmenpunkt in der Mitte des Symbolkreises eines Transformators gibt an, dass der letztere in der betr. Wicklung Nullpunktsklemme hat.)

II. Symboles pour schémas généraux de distribution et pour plans de canalisations.
II. Symbole für allgemeine schematische Verteilungs- und für Leitungs-Pläne.

101. Usine génératrice en général
Kraftwerk (Generator-Station) im allgemeinen
 Note: L'indication de la puissance électrique en kW, comme la montrent les exemples, est facultative.
 Bemerkung: Die in den Beispielen eingetragene Zahl bedeutet die Leistung in kW; diese Angabe ist fakultativ.
102. Usine génératrice thermo-électrique
Thermo-elektrisches Kraftwerk
103. Usine génératrice hydro-électrique
Hydro-elektrisches Kraftwerk
104. Usine génératrice mixte
Kraftwerk mit kalorischen und hydraulischen Motoren



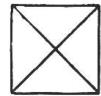
105. Sous-station, en général

Unterwerk (Unterzentrale) im allgemeinen

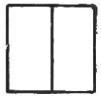
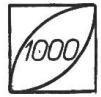
Note: L'indication de la puissance secondaire en kW, comme la montrent les exemples, est facultative.

Bemerkung: Die in den Beispielen eingetragene Zahl bedeutet die sekundäre Leistung in kW; diese Angabe ist fakultativ.

106. Sous-station de sectionnement

Schalt-Station

107. Sous-station à transformateurs (2 symboles au choix)

Transformatoren-Station (2 Symbole zur Auswahl)

108. Sous-station à machines rotatives

Unterwerk mit rotierenden Maschinen

109. Sous-station avec accumulateurs

Unterwerk mit Akkumulatoren

110. Sous-station avec redresseurs (non rotatifs, par exemple à mercure)

Unterwerk mit Gleichrichtern (nicht rotierende, z. B. mit Quecksilberdampf)

111. Station de moteurs seuls

Motorenanlage (mechan. Energie abgebend)

151. Canalisation (ligne aérienne ou canalisation en général)

Leitung im allgemeinen und oberirdische (Freileitungen) im besondern

152. Canalisation, ligne souterraine

Unterirdische Leitung

Note: Des traits courts perpendiculaires au trait principal indiquent le nombre de circuits qui suivent le même tracé. Selon le système de courant, un circuit peut comporter un nombre différent de conducteurs (par exemple 4 conducteurs pour un circuit triphasé à fil neutre).

Bemerkung: In den nachstehenden Symbolen geben die, zum Hauptstrich senkrecht, kurzen Querstriche die Anzahl der in gemeinsamem Leitungszug verlaufenden Stromkreise an, von denen ein jeder je nach dem Stromsystem aus mehreren Leitern besteht, z. B. bei Drehstromsystem mit Nulleiter aus je vieren.

153. Canalisation à 1 circuit, en général ou aérienne, resp. souterraine
Leitung mit 1 Stromkreis, allgemein oder Freileitung, bzw. unterirdisch
154. Canalisation à 2 circuits, en général ou aérienne, resp. souterraine
Leitung mit 2 Stromkreisen, allgemein oder Freileitung, bzw. unterirdisch
155. Canalisation à 3 circuits, en général ou aérienne, resp. souterraine
Leitung mit 3 Stromkreisen, allgemein oder Freileitung, bzw. unterirdisch

Note: On indiquera éventuellement au-dessus du trait représentant la ligne, le genre de courant et la tension en volts et en dessous le nombre de conducteurs et leur section et la longueur de la ligne. Exemples:

Bemerkung: Sofern diese Angaben erwünscht sind, werden angegeben: die Stromart und die Spannung in Volt über dem Leitungsstrich, Zahl und Querschnitte der Leiter in mm² und die Länge der Leitung in km unter dem Leitungsstrich, so wie in den nachfolgenden Beispielen:

- 153 a. Canalisation aérienne à courant continu 1200 volts, 2 conducteurs de 50 mm², 2 km de longueur
Freileitung für 1200 Volt Gleichstrom mit 2 Leitern zu 50 mm², 2 km lang

$\begin{array}{c} \overline{1200} \\ + \quad \quad \quad 2 \cdot 50 \quad 2 \end{array}$

- 155 a. Canalisation aérienne à courant alternatif monophasé $16\frac{2}{3}$ périodes, 16 000 volts, 3 circuits à 2 conducteurs de 65 mm², 10 km de longueur
Freileitung für Einphasenstrom von $16\frac{2}{3}$ Perioden, 16 000 Volt, mit 3 Stromkreisen zu je 2 Leitern von 65 mm², 10 km lang

$\begin{array}{c} \overline{1 \sim 16\frac{2}{3} \quad 16000} \\ \# \quad \quad \quad 3 \cdot 2 \cdot 65 \quad 10 \end{array}$

- 154 a. Canalisation aérienne à courant alternatif triphasé 50 périodes, 45 000 volts, 1 circuit à 3 conducteurs de 50 mm² et 1 circuit à 3 conducteurs de 35 mm², 50 km de longueur
Freileitung für Drehstrom 50 Perioden, 45 000 Volt, mit 2 Stromkreisen zu je 3 Leitern, die einen 50, die andern 35 mm², 50 km lang

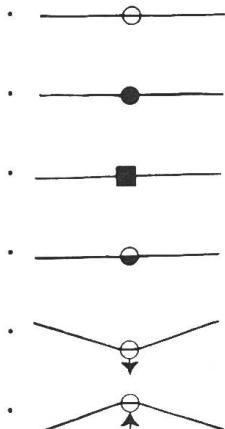
$\begin{array}{c} \overline{3 \sim 50 \quad 45000} \\ \# \quad \quad \quad 3 \cdot 50 + 3 \cdot 35 \quad 50 \end{array}$

- 154 b. Canalisation souterraine à courant continu, 2 circuits, 0,6 km, 1 circuit à 2 conducteurs de 95 mm² 440 volts et 1 circuit à 2 conducteurs de 240 mm² 110 volts
Unterirdische Gleichstromleitung mit 2 Stromkreisen, einer für 440 Volt mit 2 Leitern von je 95 mm² und einer für 110 Volt mit 2 Leitern von je 240 mm², 0,6 km lang

$\begin{array}{c} \overline{440 \& 110} \\ \# \quad \quad \quad 2 \cdot 95 \& 2 \cdot 240 \quad 0,6 \end{array}$

- 155 b. Canalisation aérienne à courant alternatif triphasé 50 périodes, 6600 volts, 3 circuits dont un circuit à 3 conducteurs de 95 mm², un autre de 3 conducteurs de 50 mm² et un troisième circuit à 3 conducteurs de 25 mm², longueur 1,2 km
Freileitung für Drehstrom 6600 Volt 50 Perioden, mit 3 Stromkreisen zu je 3 Leitern von 95 bzw. 50 bzw. 25 mm², 1,2 km lang

$\begin{array}{c} \overline{3 \sim 50 \quad 6600} \\ \# \quad \quad \quad 3 \cdot 95 + 3 \cdot 50 + 3 \cdot 25 \quad 1,2 \end{array}$

161. Canalisation aérienne sur supports, symbole générale ou supports en bois
Freileitung mit Stützpunkt beliebiger Art oder aus Holz
162. Canalisation aérienne sur support en fer
Freileitung mit Stützpunkt aus Eisen
- 162 a. Canalisation aérienne sur pylône en treillis (facultatif)
Freileitung auf eisernen Gittermasten (fakultativ)
163. Canalisation aérienne sur supports en béton armé
Freileitung mit Stützpunkten aus armiertem Beton
164. Canalisation aérienne sur support avec hauban
Freileitung auf Stützpunkt mit Zuganker
165. Canalisation aérienne sur support avec contrefiche
Freileitung auf Stützpunkt mit Strebe
- 

III. Symboles pour schémas de centrales, stations, tableaux, etc. **III. Symbole für Schalt-Schemata von Maschinen- und Apparaten-Anlagen.**

Type „a“ und Type „b“.

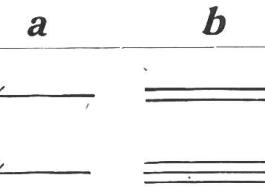
Note: Dans les schémas où l'on indique tous les conducteurs (pôles) d'un circuit avec un seul trait, on emploiera les symboles suivants du type „a“. Les symboles du type „b“ sont employés là où l'on indique les conducteurs (pôles) des circuits séparément.

Bemerkung: Die Symbole Type „a“ werden da angewandt, wo sämtliche Polleiter eines Stromkreises nur durch einen Strich dargestellt werden, die Symbole der Type „b“ in allpolig aufgezeichneten Schemata.

A. Eléments des circuits. **A. Stromkreis-Elemente.**

Note: Dans les symboles du type „a“ l'indication du nombre de conducteurs (de polarité différente) d'un circuit se fait par un nombre correspondant de courts traits obliques au trait principal. Dans les symboles du type „b“ chaque conducteur (pôle) est indiqué par un trait séparé.

Bemerkung: Bei den Symbolen Type „a“ wird die Anzahl der Leiter verschiedener Polarität, die zu einem Stromkreis gehören, durch die gleiche Zahl kurzer Striche angegeben, welche die den Leiter darstellende einfache Linie schief kreuzen, wie in den nachstehenden Beispielen. In allpolig gezeichneten Schemata und bei den Symbolen Type „b“ wird jeder Polleiter eines Stromkreises durch eine besondere Linie dargestellt.

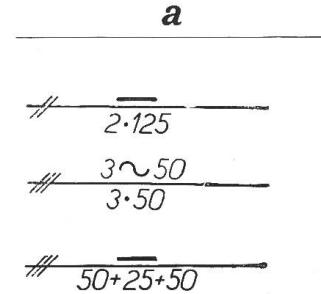


201. Circuit à 2 conducteurs de polarité différente
Stromkreis mit 2 Leitern verschiedener Polarität
202. Circuit à 3 conducteurs de polarité différente
Stromkreis mit 3 Leitern verschiedener Polarität

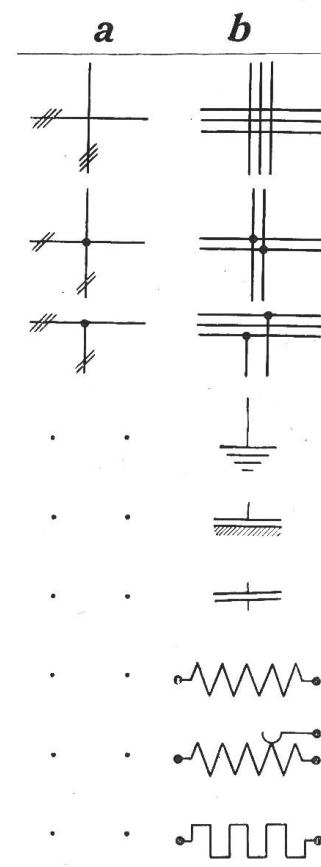
Note. L'indication du genre de courant, du nombre et de la section des conducteurs se fait comme il est indiqué plus haut sous II (Canalisation). Elle est facultative. Voir les exemples:

Bemerkung. Soll bei einem Stromkreise die Stromart angegeben werden oder der Querschnitt der Leiter, so geschieht dies über bzw. unter dem Leitungsstrich analog wie im Abschnitt II angegeben. Siehe die Beispiele:

- 201 a. Circuit pour continu à 2 conducteurs de 125 mm^2
Stromkreis für Gleichstrom mit 2 Leitern von je 125 mm^2
- 202 a. Circuit triphasé 50 périodes à 3 fils de 50 mm^2
Stromkreis für Drehstrom 50 Perioden mit 3 Leitern von je 50 mm^2
- 202b. Circuit pour continu à 3 conducteurs, de 50, 25 et 50 mm^2
Stromkreis für Gleichstrom mit 3 Leitern von 50, 25 und 50 mm^2



203. Croisement de canalisations sans connexion (par ex. à 3 conducteurs)
Kreuzung von Leitungen ohne Verbindung (z. B. mit je 3 Leitern)
204. Croisement de canalisations avec connexion (par ex. à 2 conducteurs)
Leitende Verbindung von Stromkreisen (z. B. zweier zu je 2 Leitern)
205. Dérivation (par ex. à 2 conducteurs dérivés d'une canalisation à 3 conducteurs)
Abzweigung von Stromkreisen (z. B. eines zweileitigen von einem dreileitigen)
210. Prise de terre ordinaire, symbole général
Erdung, allgemeines Symbol
211. Prise de terre par capacité
Erdung mittels Kapazität
212. Condensateur ou capacité, symbole général
Kondensator (Kapazität, allgemeines Symbol)
213. Résistance et enroulements de machines et d'appareils, symbole général
Wicklungen, Magnetspulen von Maschinen und Apparaten und Widerstände im allgemeinen
214. Résistance, en général, réglable par contact
Widerstand, beliebiger Art, regulierbar durch Stufenkontakte
215. Résistance absolument non inductive, invariable
Nicht induktiver Widerstand, unveränderlich



| | | |
|--------|---|--|
| 216. | Résistance non inductive, réglable par contact <i>Nicht induktiver Widerstand, regulierbar durch Stufenkontakte</i> | |
| 217. | Inductance (résistance avec inductance) invariable <i>Induktanz (Widerstand mit Selbstinduktion), unveränderlich</i> | |
| 218. | Inductance (résistance avec inductance) réglable par contact <i>Induktanz (Widerstand mit Selbstinduktion) regulierbar durch Stufenkontakt</i> | |
| 220. | Force électromotrice en général <i>Elektromotorische Kraft beliebiger Art</i> | |
| 221. | Symbol général de la variabilité <i>Allgemeines Symbol für Regulierbarkeit beliebiger Art</i> Exemples: <i>Beispiele:</i> | |
| 221 a. | Capacité variable (réglable par un moyen quelconque) <i>Kapazität, regulierbar auf irgendeine Art</i> | |
| 221 b. | Inductance variable (réglable par un moyen quelconque) <i>Induktanz (Selbstinduktion), regulierbar auf irgendeine Art</i> | |

**B. Appareils de connexion, d'interruption, de sûreté, etc.
B. Verbindungs-, Unterbrechungs- und Sicherheits-Apparate.**

| | | |
|------|--|--|
| 251. | Bornes et contacts en général <i>Klemme oder Verbindungskontakt im allgemeinen</i> | |
| | <i>Note.</i> Le point comme signe d'une borne fixe est aussi employé dans les symboles des appareils ou éléments de circuits qui par leur nature sont munis de bornes. | |
| | <i>Bemerkung.</i> Der Punkt als Zeichen einer Klemme wird auch bei den Symbolen aller Apparate oder Stromkreiselemente verwendet, die ihrer Natur nach Klemmen besitzen. | |
| 252. | Borne, contact fixe <i>Klemme mit festem Kontakt</i> | |
| 253. | Borne, contact à pivot (facultatif) <i>Klemme oder Kontakt mit Drehpunkt (fakultatives Symbol)</i> | |
| 254. | Borne, contact déliable (facultatif) <i>Klemme, bezw. Kontakt zum öffnen (fakultatives Symbol)</i> | |

Note. Dans tous les symboles suivants, où il y a lieu d'indiquer la connexion des appareils etc. avec les conducteurs, la terminaison de ceux-ci est indiquée par un court trait, avec ou sans indication d'un point de borne.

Bemerkung. In allen nachstehenden Symbolen werden da, wo die Verbindungen der dargestellten Apparate mit den anschliessenden Leitungen anzugeben sind, letztere durch einen kurzen Strich (mit oder ohne Klemmen-Punkt) markiert.

260. Interrupteur, symbole général
Ausschalter, irgendwelcher Art, allgemeines Symbol

261. Interrupteur à main, symbole général et interrupteur à main dans l'air, à 1 pole (l'indication du pivot est facultative)
Handausschalter, beliebiger Art oder in Luft, 1 polig (Drehpunktmarkierung fakultativ)

262. Interrupteur à main, symbole général et interrupteur à main dans l'air, à 2 poles accouplés (l'indication du pivot est facultative)
Handausschalter, beliebiger Art oder in Luft, 2 polig (Drehpunktmarkierung fakultativ)

263. Interrupteur à main, symbole général et interrupteur à main dans l'air, à 3 poles accouplés (l'indication du pivot est facultative)
Handausschalter, beliebiger Art oder in Luft, 3 polig (Drehpunktmarkierung fakultativ)

264. Disjoncteur (interrupteur automatique), symbole général et interrupteur dans l'air, (l'indication du pivot est facultative) à 1 pole
Selbsttätiger Ausschalter, beliebiger Art oder in Luft (Drehpunktmarkierung fakultativ) 1 polig

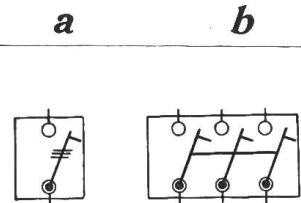
265. Disjoncteur (interrupteur automatique), symbole général et interrupteur dans l'air, (l'indication du pivot est facultative) à 2 poles (accouplés)
Selbsttätiger Ausschalter, beliebiger Art oder in Luft (Drehpunktmarkierung fakultativ) 2 polig (die 2 Pole gekuppelt)

266. Disjoncteur (interrupteur automatique), symbole général et interrupteur dans l'air, (l'indication du pivot est facultative) à 3 pôles (accouplés)
Selbsttätiger Ausschalter, beliebiger Art oder in Luft (Drehpunktmarkierung fakultativ) 3 polig (die 3 Pole gekuppelt)

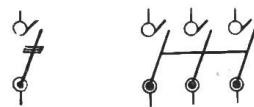
268. Interrupteur à main dans l'huile p. ex. à 2 pôles (accouplés).
Oelschalter mit Handbetätigung, z. B. mit 2 (gekuppelten) Polen

| | a | b |
|------|----------|----------|
| 261. | | |
| 262. | | |
| 263. | | |
| 264. | | |
| 265. | | |
| 266. | | |
| 268. | | |

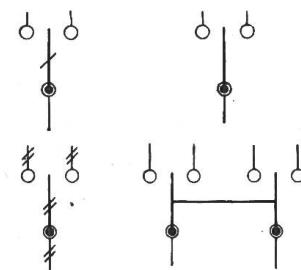
269. Interrupteur automatique dans l'huile p. ex. à 3 pôles (accouplés).
Selbsttätiger Oelschalter, z. B. mit 3 (gekuppelten) Polen



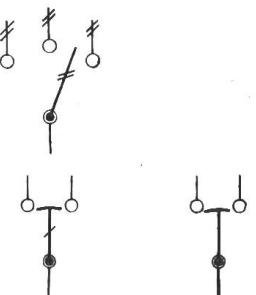
270. Interrupteur à cornes, à main (facultatif), p. ex. à 3 pôles (accouplés).
Hörner-Ausschalter mit Handbetätigung (fakultatives Symbol) z. B. mit 3 (gekuppelten) Polen



271. Commutateur (interrupteur à plusieurs positions) à main, avec rupture, à 2 directions (inverseur), à 1 pôle
Hand-Umschalter, unterbrechend, für 2 Richtungen, 1polig



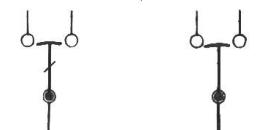
272. Commutateur (interrupteur à plusieurs positions) à main, avec rupture, à 2 directions, à 2 pôles
Hand-Umschalter, unterbrechend, für 2 Richtungen, 2polig



273. Commutateur (interrupteur à plusieurs positions) à main, avec rupture, à 3 directions, à 2 pôles p. ex.
Hand-Umschalter, unterbrechend, für 3 Richtungen, z. B. 2polig



274. Commutateur (interrupteur à plusieurs positions) à main, sans rupture, à 2 directions, à 1 pôle
Hand-Umschalter, nicht unterbrechend (verbindend), für 2 Richtungen, 1polig



275. Commutateur (interrupteur à plusieurs positions) à main, sans rupture, à 2 directions, à 3 pôles
Hand-Umschalter, nicht unterbrechend (verbindend), für 2 Richtungen, 3polig

| | <i>a</i> | <i>b</i> |
|--|----------|----------|
| 276. Sectionneur, symbole général ou à rupture double, à 1 pôle <i>Trenner (Trennschalter), beliebiger Art oder mit doppelter Unterbrechung, 1 polig</i> | | |
| <p>Note: La barrette de sectionnement peut être supprimée sur le dessin. Bemerkung: Der verbindende Strich kann in den Zeichnungen auch weggelassen werden („Trenner geöffnet“).</p> | | |
| 277. Sectionneur, symbole général ou à rupture double, à 3 pôles (accouplés) <i>Trenner (Trennschalter), beliebiger Art oder mit doppelter Unterbrechung, mit 3 (gekuppelten) Polen</i> | | |
| 278. Sectionneur à pivot et rupture simple (symbole facultatif), p. ex. à 3 pôles (accouplés) <i>Trenner mit Drehpunkt und einfacher Unterbrechung (fakultatives Symbol) z. B. mit 3 (gekuppelten) Polen</i> | | |
| 279. Sectionneur à pivot et rupture double (symbole facultatif), p. ex. à 2 pôles (accouplés) <i>Trenner mit Drehpunkt und doppelter Unterbrechung (fakultatives Symbol) z. B. mit 2 (gekuppelten) Polen</i> | | |
| 280. Sectionneur-commutateur (à plusieurs positions), à 2 directions, à 1 pôle <i>Umtrenner (Trenn-Umschalter, Trennschalter für mehrere Stellungen), für 2 Richtungen, 1 polig</i> | | |
| 281. Sectionneur-commutateur (à plusieurs positions), à 2 directions, p. ex. à 2 pôles (accouplés) <i>Umtrenner (Trenn-Umschalter, Trennschalter für mehrere Stellungen), für 2 Richtungen, z. B. mit 2 (gekuppelten) Polen</i> | | |

| | a | b |
|--|----------|----------|
| 282. Coupe-circuit (fusible), symbole général, p. ex. à 1 pôle <i>Schmelzsicherung, beliebiger Art, z. B. 1polig</i> | | |
| 283. Coupe-circuit, symbole général, p. ex. à 3 pôles <i>Schmelzsicherung, beliebiger Art, z. B. 3polig</i> | | |
| 284. Coupe-circuit en tube (facultatif), p. ex. à 3 pôles <i>Röhren-Schmelzsicherung (fakultatives Symbol), z. B. 3polig</i> | | |
| 285. Coupe-circuit à fiche ou à vis (facultatif), p. ex. à 2 pôles <i>Stöpsel- oder Schrauben-Schmelzsicherungen (fakultatives Symbol) z. B. 2polig</i> | | |
| 286. Coupe-circuit dans l'huile, p. ex. à 1 pôle <i>Schmelzsicherung in Oel, z. B. 1polig</i> | | |
| 287. Coupe-circuit à cornes (facultatif), p. ex. à 1 pôle <i>Hörner-Schmelzsicherung (fakultatives Symbol), z. B. 1polig</i> | | |
| 288. Coupe-circuit sectionneur, symbole général, p. ex. à 2 pôles <i>Trenn-Sicherung (Trenner mit Schmelzsicherung), beliebiger Art, z. B. 2polig</i> | | |
| 289. Coupe-circuit sectionneur en tube (facultatif), p. ex. à 3 pôles <i>Trennsicherung, Röhrenform (fakultatives Symbol), z. B. 3polig</i> | | |
| 290. Coupe-circuit sectionneur à cornes (facultatif), p. ex. à 2 pôles <i>Hörner-Trennsicherung (fakultatives Symbol), z. B. 2polig</i> | | |

| | a | b |
|--|---|---|
| 291. Limiteur de tension (déchargeur, parafoudre) par distance explosive, symbole général, p. ex. à 1 pôle <i>Funkenstrecke als Ueberspannungsschutz, beliebiger Art, z. B. 1polig</i> | | |
| 291 a. Limiteur de tension (déchargeur, parafoudre) par distance explosive, symbole général, p. ex. à 3 pôles <i>Funkenstrecke als Ueberspannungsschutz, beliebiger Art, z. B. 3polig</i> | | |
| 292. Limiteur de tension à rouleaux, p. ex. à 2 pôles <i>Funkenstrecke mit Rollen, z. B. 2polig</i> | | |
| 293. Limiteur de tension à cornes, à 2 pôles <i>Hörner-Funkenstrecke, 1polig</i> | | |
| 293 a. Limiteur de tension à cornes, à 3 pôles <i>Hörner-Funkenstrecke, 3polig</i> | | |
| 295. Limiteur de tension électrolytique <i>Elektrolytischer Ueberspannungs-Entlader</i> | | |
| | Note: Condensateur-limiteur de tension, prise de terre pour limiteur de tension, bobine de self de protection (pour barres, machines, transformateurs, etc.), résistance pour distance explosive: symboles généraux déjà fixés ailleurs. | |
| | Bemerkung: Zum Ueberspannungsschutz verwendete Kondensatoren, Erdungen, Vorschalt-Drosselpulen, Vorschalt-Widerstände für Funkenstrecken werden im allgemeinen durch die weiter oben festgesetzten allgemeinen Symbole für diese Elemente bezeichnet. | |
| 296. Résistance pour distance explosive, liquide <i>Flüssigkeits-Widerstand für Funkenstrecken</i> | | |
| 297. Résistance pour distance explosive, métallique dans l'huile <i>Metallischer Widerstand in Oel für Funkenstrecken</i> | | |
| 298. Déchargeur pour charges statiques, par résistance, (en général le symbole d'une résistance); spécialement: Déchargeur pour charges statiques à jet d'eau <i>Erdung über Widerstand zur Ableitung statischer Ladungen (Symbol für Widerstände); im speziellen: Wasserstrahl-Erder</i> | | |

C. Transformateurs.
C. Transformatoren.

300. Transformateur ordinaire (à deux enroulements séparés), symbole général . . .
Transformator gewöhnlicher Art (mit 2 getrennten Wicklungen), allgemeines Symbol

Note: L'indication du système de courant et de conducteurs se fait au moyen des symboles du chap. I (dans les cercles).

L'indication des chiffres suivants est facultative:

fréquence: dans l'espace commun aux deux cercles;

tensions: près des bornes, en haut ou à droite des conducteurs;

puissance (en kVA): en dessous ou à gauche de l'espace commun aux deux cercles.

Bemerkung: Strom- und Schaltungsart werden durch die, in die entsprechenden Kreise gesetzten, allgemeinen Symbole nach Abschnitt I angegeben.

Fakultativ sind folgende Angaben:

Frequenz (Periodenzahl pro Sekunde): einzuschreiben in die, beiden Kreisen gemeinsame Fläche;

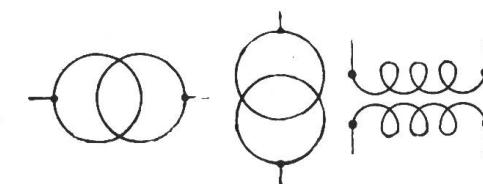
Spannungen: bei den betreffenden Klemmen über bzw. rechts der abgehenden Leiter;

Leistung (in kVA): unterhalb bzw. links von der, beiden Kreisen gemeinsame Fläche.

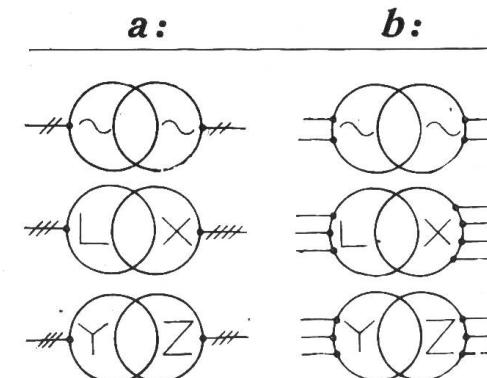
Transformateurs, exemples des indications du système de courant et de connexion.

Transformatoren, Beispiele der Angabe des Strom- und Schaltungssystems.

301. Transformateur, monophasé, 2 fils – 2 fils
Transformator, einphasig, 2 Leiter – 2 Leiter



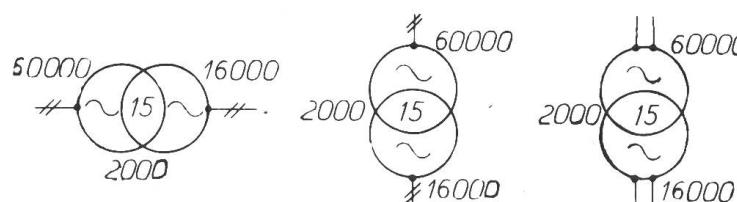
302. Transformateur, diphasé, 3 fils – 4 fils
Transformator, zweiphasig, 3 Leiter verkettet – 4 Leiter unverkettet



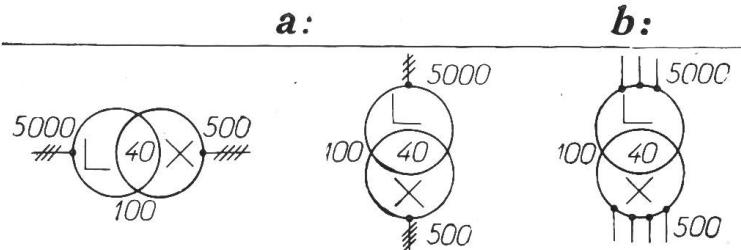
303. Transformateur, triphasé, étoile 3 fils – zigzag 3 fils
Transformator, dreiphasig, 3 Leiter Stern – 3 Leiter Zickzack

Transformateurs, exemples des indications détaillées:
Transformatoren, Beispiele mit allen Angaben:

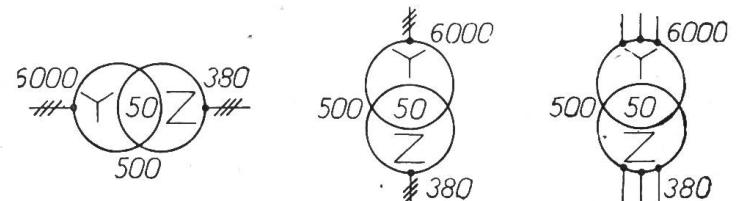
- 301 a. Transformateur, monophasé, 60 000/16 000 V, 15 pér., 2000 kVA.
Transformator, einphasig, 60 000/16 000 V, 15 Per., 2000 kVA



- 302 a. Transformateur, diphasé, 3 fils – 4 fils, 5000/500 V, 40 pér., 100 kVA
Transformator, zweiphasig, 3 Leiter – 4 Leiter, 5000/500 V, 40 Per., 100 kVA.



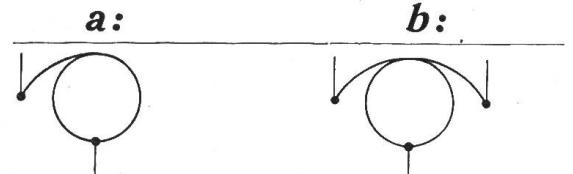
- 303 a. Transformateur, triphasé, étoile – étoile zigzag, 6000/380 V, 50 pér., 500 kVA
Transformator, dreiphasig, 3 Leiter Sternschaltung – 3 Leiter Zickzackschaltung, 6000/380 V, 50 Per., 500 kVA



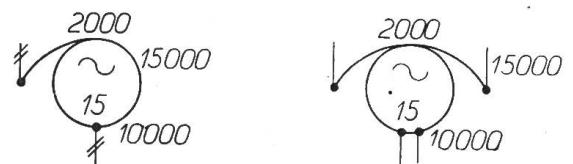
Autotransformateurs.

Autotransformatoren (Spartransformatoren).

305. Autotransformateur, signe général
Autotransformator (Spartransformator), allgemeines Symbol



306. Autotransformateur, monophasé, p. ex. 15 pér., 2000 kVA, 10 000/15 000 V
Spartransformator, einphasig, z. B. 15 Per., 2000 kVA, 10 000/15 000 V

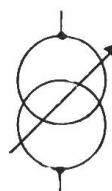


307. Autotransformateur, triphasé, p. ex. 50 pér., 100 kVA, 380/500 V
Spartransformator, dreiphasig, z. B. 50 Per., 100 kVA, 380/500 V



Régulateurs d'induction (Autotransformateurs à bobine tournable).
Induktionsregler (Drehtransformator).

311. Régulateur d'induction (autotransformateur à bobine tournable), signe général
Induktionsregler (Drehtransformator), allgemeines Symbol



D. Machines rotatives, redresseurs et accumulateurs.

D. Rotierende Maschinen, Gleichrichter und Akkumulatoren.

401. Machine rotative, symbole général pour machine servant comme générateur
Rotierende Maschine, allgemeines Symbol für Generatoren



402. Machine rotative, symbole général pour machine servant comme moteur
Rotierende Maschine, allgemeines Symbol für Motoren



403. Machine rotative, symbole général pour machine servant comme générateur et comme moteur
Rotierende Maschine, allgemeines Symbol für Maschinen, die als Motor und Generator dienen



Note. L'indication du système de courant et de connexion se fait au moyen des symboles chap. I (dans le cercle au-dessous de la lettre). L'indication des chiffres suivants est facultative: fréquence, tension, puissance.

Bemerkung. Strom- und Schaltungssystem werden durch die, unterhalb des Buchstabens in den Kreis gesetzten, allgemeinen Symbole nach Abschnitt I angegeben. Fakultativ sind folgende Angaben: Frequenz, Spannung und Leistung.

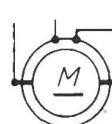
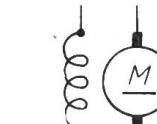
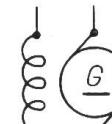
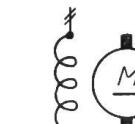
411. Générateur (G) et moteur (M) à courant continu, symbole général
Generator (G) und Motor (M) für Gleichstrom, allgemeines Symbol



Note. Dans tous ces symboles, on pourra indiquer les brosses dans la position radiale ou oblique.

Bemerkung. Die Bürsten können nach Belieben radial oder tangential gezeichnet werden.

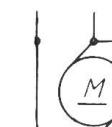
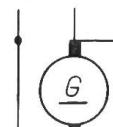
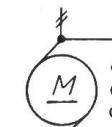
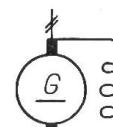
413. Générateur (G) et moteur (M) avec excitation en série
 414. à courant continu



Generator (G) und Motor (M) für Gleichstrom

Haupt-schluss-

415. Générateur (G) et Moteur (M) avec excitation en dérivation
 416. à courant continu



Generator (G) und Motor (M) für Gleichstrom

Neben-schluss-

a

b

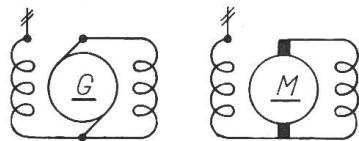
a.

b

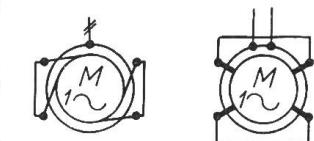
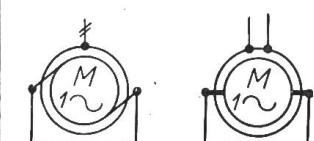
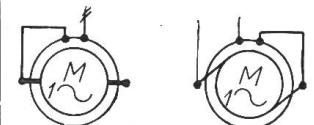
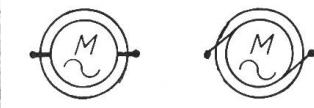
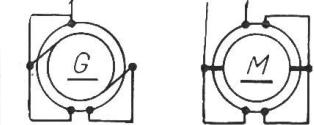
Propositions Suèdoises:
 Schwedischer Vorschlag:

417. Générateur (G) et moteur (M)
418. à courant continu
Generator (G) und Motor (M)
für Gleichstrom

avec excitation com-
pound
Compound-

*a:**b:*

Propositions Suèdoises:
Schwedischer Vorschlag:

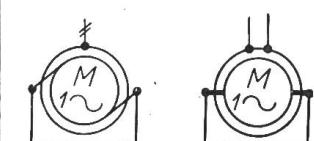
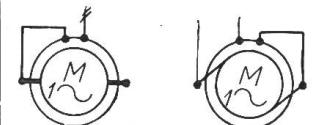
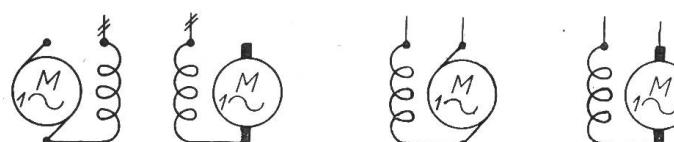


421. Moteur à courant alternatif avec collecteur,
signe général
Wechselstrom-Kollektormotor, allgemeines
Symbol



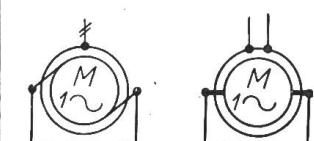
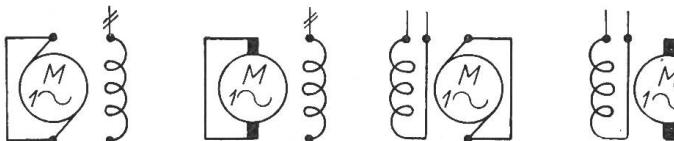
422. Moteur à courant alternatif avec
collecteur, signe général . . .
Wechselstrom - Kollektormotor,
allgemeines Symbol

monophasé
série
einphasig
Serie -



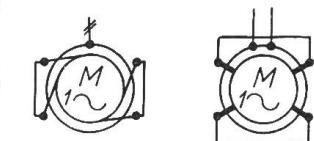
423. Moteur à courant alternatif avec
collecteur, signe général . . .
Wechselstrom - Kollektormotor,
allgemeines Symbol

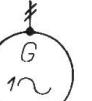
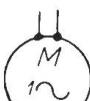
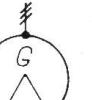
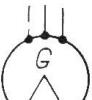
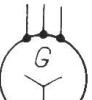
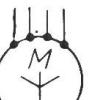
monophasé
à répulsion
einphasig
Repulsion

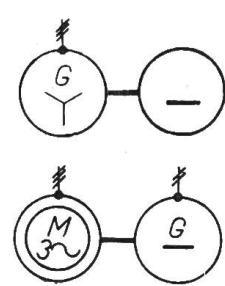
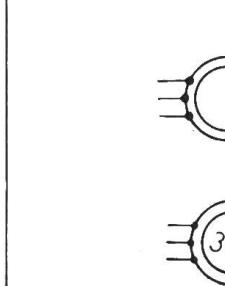
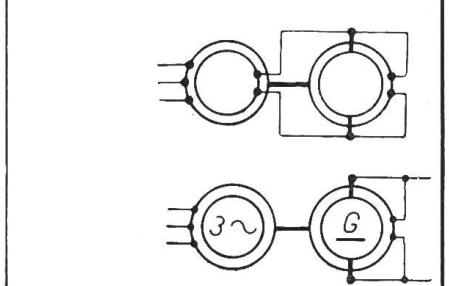


424. Moteur à courant alternatif avec
collecteur, signe général . . .
Wechselstrom - Kollektormotor,
allgemeines Symbol

monophasé
Type Déri
einphasig
Type Déri



| | <i>a:</i> | <i>b:</i> | |
|--|--|--|---|
| 431. Générateur (G) et moteur (M) à courant alternatif, synchrone . . . Synchrone Wechselstrommaschine, Generator (G) und Motor (M) | monophasé <i>einphasig</i> |     | Propositions Suédoises: Schwedischer Vorschlag:    |
| 433. Générateur (G) et moteur (M) à courant alternatif, synchrone . . . Synchrone Wechselstrommaschine, Generator (G) und Motor (M) | triphasé en général <i>dreiphasig allg. Symbol</i> |     |    |
| 435. Générateur (G) et moteur (M) à courant alternatif, synchrone . . . Synchrone Wechselstrommaschine, Generator (G) und Motor (M) | triphasé triangle <i>dreiphasig Dreieckschaltung</i> |     |    |
| 437. Générateur (G) et moteur (M) à courant alternatif, synchrone . . . Synchrone Wechselstrommaschine, Generator (G) und Motor (M) | triphasé étoile <i>dreiphasig Sternschaltung</i> |     |    |
| 439. Générateur (G) et moteur (M) à courant alternatif, synchrone . . . Synchrone Wechselstrommaschine, Generator (G) und Motor (M) | triphasé étoile avec neutre <i>dreiphasig Sternschaltung mit Nullklemme</i> |     |    |

| <i>a:</i> | <i>b:</i> | <i>a:</i> | <i>b:</i> |
|--|---|---|---|
| | | Propositions Suédoises: Schwedischer Vorschlag: | |
| | | Avec induit en court-circuit à bages Mit Kurzschluss- Schleifring Anker | |
| | | | |
| 451. Moteur alternatif, asynchrone, monophasé <i>Asynchroner Wechselstrommotor, einphasig</i> |  |  |    |
| 452. Moteur alternatif, asynchrone, diphasé <i>Asynchroner Wechselstrommotor, zweiphasig</i> |  |  |    |
| 453. Moteur alternatif, asynchrone, triphasé <i>Asynchroner Wechselstrommotor, dreiphasig</i> |  |  |    |
| 461. Machines accouplées, signe général <i>Mechanisch gekuppelte Maschinen, allgemeines Symbol</i> | | a:  |  |
| Exemples de détail: <i>Einzelbeispiele:</i> | | | |
| 462. Générateur triphasé avec excitatrice <i>Drehstromgenerator mit Erreger</i> | |  |  |
| 463. Moteur-générateur triphasé-continu, asynchrone <i>Motor-Generator mit asynchronem Drehstrommotor und Gleichstrom-Generator</i> | | |  |

471. Convertisseur à induit unique (commutatrice), triphasé-continu, signe général et à 3 conducteurs

Einanker-Umformer von Dreiphasen- auf Gleichstrom, allgemeines Symbol und mit 3 Leitern

472. Convertisseur à induit unique (commutatrice), triphasé-continu, signe général et à 6 conducteurs

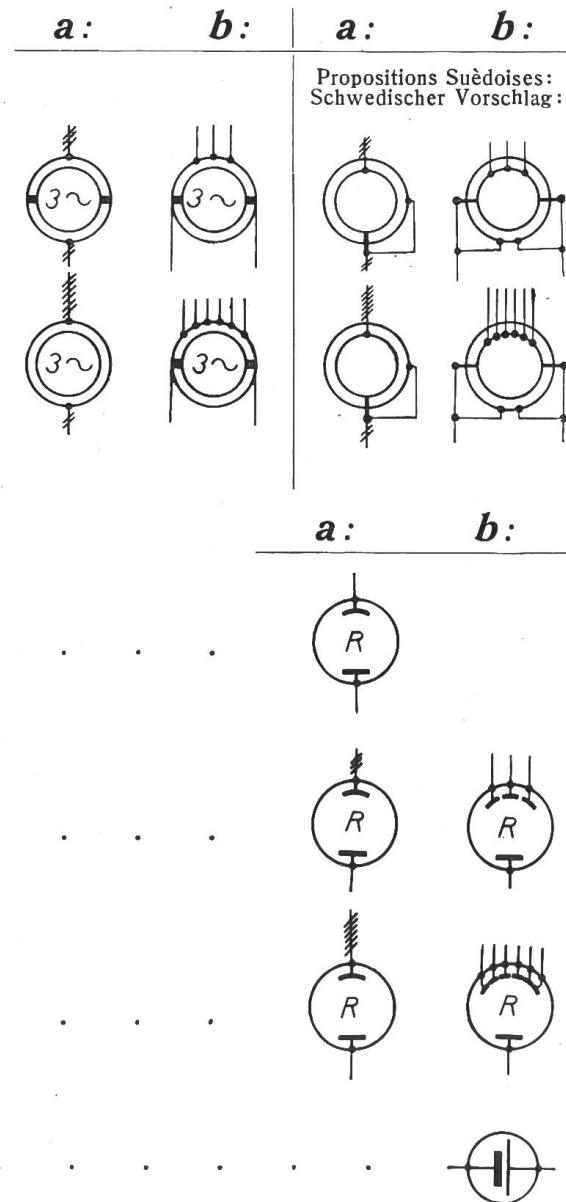
Einanker-Umformer von Dreiphasen- auf Gleichstrom, allgemeines Symbol und mit 6 Leitern

481. Redresseur à mercure, signe général
Quecksilber-Gleichrichter, allgemeines Symbol

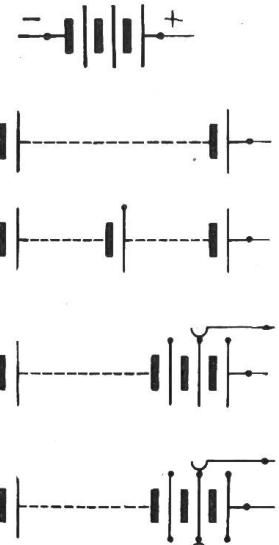
482. Redresseur à mercure, à 3 anodes
Quecksilber-Gleichrichter, mit 3 Anoden

483. Redresseur à mercure, à 6 anodes
Quecksilber-Gleichrichter, mit 6 Anoden

490. Pile
Galvanisches Element



491. Batterie d'accumulateurs, symbole général
Akkumulatorenbatterie, allgemeines Symbol
492. Batterie d'accumulateurs, nombre d'éléments invariable
Akkumulatorenbatterie, mit unveränderlicher Zellenzahl, 2 Pole
493. Batterie d'accumulateurs, nombre d'éléments invariable avec prise de courant intermédiaire
Akkumulatorenbatterie, mit unveränderlicher Zellenzahl und Mittelpol
494. Batterie d'accumulateurs, avec réducteur simple
Akkumulatorenbatterie, mit Einfach-Zellenschalter
495. Batterie d'accumulateurs, avec réducteur double
Akkumulatorenbatterie, mit Doppel-Zellenschalter



E. Instruments de mesure.
E. Messinstrumente.

Note: Indication des bornes selon les besoins.
 Bemerkung: Markierung der Klemmen erfolgt nach Bedarf.

501. Signe général pour instruments indicateurs
Allgemeines Symbol für Instrumente für Momentanwerte
502. Voltmètre
Voltmeter (Spannungsmesser)
503. Voltmètre statique
Statisches Voltmeter
504. Ampèremètre
Amperemeter (Strommesser)
505. Wattmètre
Wattmeter (Leistungsmesser)



506. Phasemètre
Phasenmeter (Phasenverschiebungs-, Leistungsfaktormesser)
507. Fréquencemètre
Frequenzmesser
508. Indicateur de sens de courant
Stromrichtungszeiger
509. Indicateur d'isolation
Isolationszeiger (Ohmmeter)
510. Synchronoscope
Synchronoskop
511. Signe général pour instruments enregistreurs
Allgemeines Symbol für registrierende Messinstrumente

Note: Détail de tout ces symboles analogue aux symboles des instruments indicateurs.

Bemerkung: Die Einzelbezeichnung der verschiedenen Instrumente erfolgt analog wie bei den Instrumenten für Momentanwerte.

Exemple:

Beispiel:

522. Wattmètre enregistreur
Registrierendes Wattmeter
531. Signe général pour compteurs
Allgemeines Symbol für Zähler
532. Compteur d'heures
Stundenzähler
533. Compteur d'ampère-heures en général
Amperestundenzähler im allgemeinen
- 533 a. Compteur d'ampère-heures pour courant continu
Amperestundenzähler für Gleichstrom
534. Compteur de watt-heures en général
Wattstundenzähler im allgemeinen



Note: Indication du genre de courant, des connexions et du nombre de conducteurs par les symboles du chap. I.

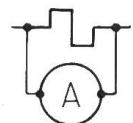
Bemerkung: Die Angabe der Stromart und der Schaltungsart bzw. Leiterzahl erfolgt, wo nötig, mit den unter I bestimmten Zeichen.

Par Exemple: Zum Beispiel:

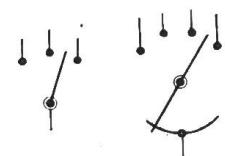
- 534 a. Compteur de watt-heures, triphasé, à 4 fils
Wattstundenzähler für Drehstrom, Vierleitersystem



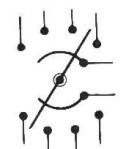
b:



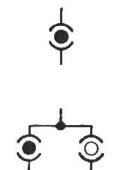
551. Shunt pour ampèremètres
Nebenschlusswiderstand (Shunt) zu Strommessern



562. Commutateur pour voltmètres etc., à 1 pôle
Umschalter für Voltmeter und dergl., 1 polig

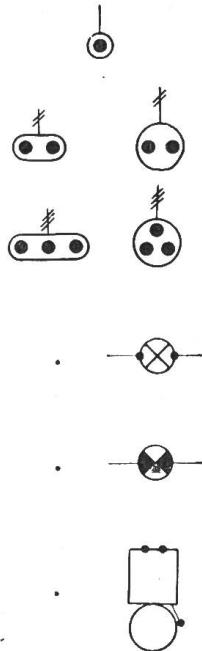


563. Commutateur pour voltmètres etc., à 2 pôles
Umschalter für Voltmeter und dergl., 2 polig



564. Fiches pour voltmètres, synchronoscopes etc., interrupteurs
Steckkontakte für Voltmeter, Synchronoskope etc., unterbrechende

565. Fiches pour voltmètres, synchronoscopes etc., interrupteurs-commutateurs
Steckkontakte für Voltmeter, Synchronoskope etc., unterbrechende für Umschaltung

a:

566. Prise de courant pour fiche avec conducteur mobile, à 1 pôle
Steckkontakte zum Stecken einer beweglichen Leitung, 1polig
567. Prise de courant pour fiche avec conducteur mobile, à 2 pôles
Steckkontakte zum Stecken einer beweglichen Leitung, 2polig
568. Prise de courant pour fiche avec conducteur mobile, à 3 pôles
Steckkontakte zum Stecken einer beweglichen Leitung, 3polig
571. Lampe de phase
Phasenlampe
572. Lampe de contrôle et de signal (facultatif)
Kontroll- und Signallampe (fakultatives Symbol)
573. Sonnerie d'alarme (facultatif)
Alarmglocke (fakultatives Symbol)

IV. Symboles pour plans d'installations intérieures (de lumière, etc.).

IV. Symbole für Pläne von Inneninstallationen (Lichtanlagen etc.).

601. Lampe, à arc ou à incandescence ou autre, signe général
Lampe beliebiger Art, allgemeines Symbol
602. Lampe mobile
Bewegliche Lampe
611. Appareil électrothermique, signe général
Elektrothermischer Apparat beliebiger Art, allgemeines Symbol

621. Petit interrupteur d'installation, à 1 pôle
Installationsschalter (Kleinschalter), 1polig
622. Petit interrupteur d'installation, à 2 pôles
Installationsschalter (Kleinschalter), 2polig
625. Petit commutateur à 2 directions, à 1 pôle
Installationsumschalter (Kleinumschalter), mit 2 Stellungen, 1polig
626. Petit commutateur à 2 directions, à 2 pôles
Installationsumschalter (Kleinumschalter), mit 2 Stellungen, 2polig

