



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**PATENT** A5

11

**641 295**

21 Gesuchsnummer: 8467/78

22 Anmeldungsdatum: 08.08.1978

30 Priorität(en): 16.09.1977 AT 6655/77

24 Patent erteilt: 15.02.1984

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.02.1984

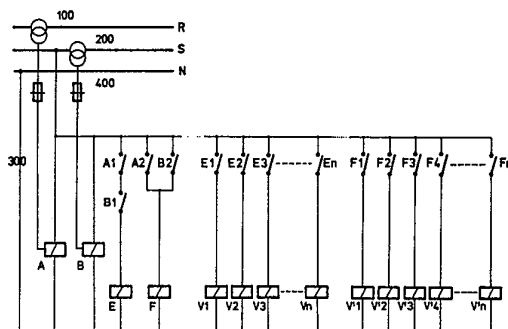
73 Inhaber:  
Neuelektrik Aktiengesellschaft, Schaan (LI)

72 Erfinder:  
Anton Kappeler, Niedermuhlern

74 Vertreter:  
Ernst Bosshard, Zürich

**54 Steuereinrichtung für die Ab- bzw. Zuschaltung von Stromverbrauchern.**

57 Steuereinrichtung für die Ab- bzw. Zuschaltung von Stromverbrauchern an ein Versorgungsnetz mit den einzelnen Phasen des Versorgungsnetzes zugeordneten Verbraucherstromführern, mit Verbraucherstromüberwacher und Schaltschützen. Diese Einrichtung dient für die Zu- bzw. Abschaltung der Verbraucher zur Reduzierung der für die Bestimmung des Grundtarifes massgebenden Leistungsverbrauchsspitzen. Jeder spannungsführenden Phase (R, S) des Versorgungsnetzes ist ein Stromüberwachungsrelais (A, B) zugeordnet. Es sind mindestens zwei Hilfsrelais (E, F) vorgesehen, deren Arbeitskontakte ( $E_1, E_2 \dots E_n; F_1, F_2 \dots F_n$ ) die Stromverbraucher über Schaltschützen ( $V_1 \dots V_n; V_1' \dots V_n'$ ) an das Versorgungsnetz anschliessen, wobei im Erregerkreis des ersten Hilfsrelais (E) in Serie liegende Schaltkontakte ( $A_1, B_1$ ) und im Erregerkreis des zweiten Hilfsrelais (F) in parallelen Stromzweigen Schaltkontakte ( $A_2, B_2$ ) vorgesehen sind, wobei die Anzahl der in Serie liegenden Schaltkontakte ( $A_1, B_1$ ) bzw. die Anzahl der parallelen Stromzweige der Anzahl der Stromüberwachungsrelais (A, B) entspricht und die Schaltkontakte ( $A_1, B_1; A_2, B_2$ ) in den Erregerkreisen der Hilfsrelais (E, F) von den Stromüberwachungsrelais (A, B) betätigbar sind.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Steuereinrichtung für die Ab- bzw. Zuschaltung von Stromverbrauchern an ein Versorgungsnetz mit den einzelnen Phasen des Versorgungsnetzes zugeordneten Verbraucherstromfühlern, mit Verbraucherstromüberwachern und Schaltschützen für die Zu- bzw. Abschaltung der Verbraucher, dadurch gekennzeichnet, dass jeder spannungsführenden Phase (R, S, T) des Versorgungsnetzes ein Stromüberwachungsrelais (A, B; D1, D2, D3) zugeordnet ist und mindestens zwei Hilfsrelais (E, F; D7, D8) vorgesehen sind, deren Arbeitskontakte (E.1, E.2, ... E.n; F.1, F.2 ... F.n; d7, d8) die Stromverbraucher über Schaltschützen (V1, V2, ... Vn; V'1, V'2, V'3, ... V'n; 1-36) an das Versorgungsnetz anschliessen, wobei im Erregerkreis des ersten Hilfsrelais (E; D8) in Serie liegende Schaltkontakte (A.1, B.1; d4, d5, d6) und im Erregerkreis des zweiten Hilfsrelais (F; D7) in parallelen Stromzweigen Schaltkontakte (A.2, B.2; d'4, d'5, d'6) vorgesehen sind, wobei die Anzahl der in Serie liegenden Schaltkontakte (A.2, B.1; d4, d5, d6) bzw. die Anzahl der parallelen Stromzweige der Anzahl der Stromüberwachungsrelais (A, B; D1, D2, D3) entspricht und die Schaltkontakte in den Erregerkreisen der Hilfsrelais (E, F; D7, D8) von den Stromüberwachungsrelais (A, B; D1, D2, D3) betätigbar sind.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass drei Stromüberwachungsrelais (D1, D2, D3) vorgesehen und in den parallelen Stromzweigen des Erregerkreises des zweiten Hilfsrelais (D7) paarweise in Serie liegende Schaltkontakte (d'4-d'5; d'5-d'6; d'6-d'4) angeordnet sind und die paarweise in den parallelen Stromzweigen liegenden Schaltkontakte wechselweise den Stromüberwachungsrelais (D1, D2, D3) zugeordnet sind.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Stromüberwachungsrelais (D1, D2, D3) mindestens einen Umschaltkontakt (d1, d2, d3) aufweist und diese Umschaltkontakte (d1, d2, d3) in ihrer Ruhestellung in den zueinander parallelen Erregerkreisen von Hilfsschützen (D4, D5, D6) und ihrer Arbeitsstellung in Parallelschaltung im Erregerkreis des zweiten Hilfsrelais (D7) liegen.

4. Steuereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass über die in ihrer Arbeitsstellung parallel geschalteten Umschaltkontakte (d1, d2, d3) der Stromüberwachungsrelais (D1, D2, D3) ein drittes Hilfsrelais (D9) direkt an Spannung anschliessbar ist, dessen Arbeitskontakte (d9) die Stromverbraucher über Schaltschützen (1, 4, 7, 10, 11, 12) an das Versorgungsnetz anschliessen.

5. Steuereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die in den Erregerkreisen des ersten und zweiten Hilfsrelais (D7, D8) liegenden Schaltkontakte (d4, d5, d6; d'4, d'5, d'6) von den Hilfsschützen (D4, D5, D6) betätigbar sind.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Reihe mit den in Serie geschalteten Schaltkontakten (d4, d5, d6) im Erregerkreis des ersten Hilfsrelais (D8) ein Arbeitskontakt (d7) des zweiten Hilfsrelais (D7) angeordnet ist.

7. Steuereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskontakt (d7) des zweiten Hilfsrelais (D7) im Erregerkreis eines weiteren Relais (D10) vorgesehen ist, dessen Arbeitskontakte (d10) die Stromverbraucher über Schaltschützen (2, 5, 8, 13, 14, 15) an das Versorgungsnetz anschliessen.

8. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Hilfsrelais (E, F; D7, D8) als Zeitrelais ausgebildet ist, das seinen Arbeitskontakt (E.1-E.n; F.1-F.n; d7, d8) erst nach Ablauf einer einstellbaren Zeitspanne nach seiner Erregung schliesst.

9. Steuereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass parallel zum dritten Hilfsrelais (D9) und dem vom Arbeitskontakt (d7) des zweiten Hilfsrelais (D7) gesteuerten Relais (D10) und einem von einem Arbeitskontakt (d8) des ersten Hilfsrelais (D8) gesteuerten Relais (D11) je ein weiteres Relais (D12, D13, D14) vorgesehen ist, wobei die Arbeitskontakte (d12, d13, d14) dieser zusätzlichen Relais (D12, D13, D14) die Stromverbraucher über Schaltschützen (19-36) an das Versorgungsnetz anschliessen und den Erregerkreisen des dritten Hilfsrelais (D9), der von den anderen beiden Hilfsrelais (D7, D8) gesteuerten Relais (D10, D11) und der weiteren Relais (D12, D13, D14) ein Umschalter (U), vorzugsweise eine Schaltuhr, zugeordnet ist, der diese Relais D9-D14 gruppenweise und zeitabhängig umschaltet.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuereinrichtung für die Ab- bzw. Zuschaltung von Stromverbrauchern an ein Versorgungsnetz mit den einzelnen Phasen des Versorgungsnetzes zugeordneten Verbraucherstromfühlern, mit Verbraucherstromüberwachern und Schaltschützen für die Zu- bzw. Abschaltung der Verbraucher.

Es ist ein Auswahl Schaltwerk zur Höchstlastüberwachung mit Leistungsoptimierung bekannt, das für den Einsatz in Verbundnetzen entwickelt worden ist. Bei diesem Auswahl Schaltwerk ist einer die zu schaltende Leistung mit verschiedenen Leistungsklassen vergleichenden Grenzwerteinheit und einer Zeitklassiereinheit, in der die Aufteilung einer Messperiode in verschiedene Zeitabschnitte erfolgt, eine Verknüpfungseinheit nachgeschaltet. In dieser ist die zu schaltende Leistung in verschiedenen Zeitabschnitten mit verschiedenen Leistungsklassen zu vergleichen und eine Verknüpfungseinheit ist mit einer Steuereinheit und diese mit mehreren Steuerungen verbunden und die Steuereinheit verteilt die von der Verknüpfungseinheit kommenden Schaltbefehle auf die einzelnen Steuerringe. Dadurch soll erreicht werden, dass das Leistungsdiagramm (Leistung über der Zeit) durch eine zumindest annähernd waagrechte Gerade darstellbar wird, indem durch dieses Auswahl Schaltwerk Leistungstäler aufgefüllt und Leistungsberge abgetragen werden, und zwar bezogen auf die erwähnte Diagrammlinie. Der Aufwand für dieses Auswahl Schaltwerk ist ausserordentlich gross und ausser Verbraucherstromfühler, Verbraucherstromüberwacher und Schaltschützen wird eine umfangreiche Elektronik für eine Zeitklassiereinheit, eine Verknüpfungseinheit und eine Grenzwerteinheit sowie die Steuereinheit benötigt. So benötigt die Grenzwerteinheit eine Anpassungsschaltung zur Umwandlung der durch einen eingepprägten bipolaren Strom dargestellte zu schaltende Leistung in ein Signal von nur einer Polarität mit einer zusätzlichen Aussage über die Polarität der zu schaltenden Leistung. Der für eine Einrichtung dieser Art zu erstellende Aufwand ist ausschliesslich bei Energieverteilern, also bei Verbundnetzen tragbar und gerechtfertigt.

Ferner ist eine Einrichtung bekannt zur Überwachung und Einhaltung vorgegebener Leistungsentnahmen aus elektrischen Netzen mit Entlastungswirkung ohne Totalabschaltung zur automatischen Verhinderung zu hoher Leistungsentnahmen und zur Vermeidung der Überlastung bestimmter Netzteile, unabhängig von den sonst notwendigen Leitungsschutzeinrichtungen. Diese Einrichtung ist ein Überlastungsschutz, der der Strombegrenzung und der Abschaltung dient. Hier erfolgt eine reine Strommessung mit entsprechender Auswertung. Diese Einrichtung ist jedoch nicht geeignet, zu einer Leistungsspitzenüberwachung in einer Verbraucheranlage.

Weiterhin ist bekannt ein Leistungs-Wege-Schalter zur

Freigabe bzw. Verriegelung einer Anzahl von Stromkreisen. Dabei ist immer nur einer der Stromkreise eingeschaltet, wobei Bedienungsorgane vorgesehen sind, mit denen die Rangfolge der einzelnen Stromkreise vorgewählt und jederzeit änderbar ist. Der Schalter arbeitet so, dass bei Leistungsanforderungen für die einzelnen Stromkreise immer nur der jeweils vorberechtigte Stromkreis zugeschaltet wird und alle nachberechtigten so lange gesperrt bleiben und ein Stromkreis, der gerade Leistung bezieht, abgeschaltet wird, wenn ein von ihm berechtigter wieder Leistung anfordert. Hier werden einzelne Verbraucher gegeneinander verriegelt.

Hingegen liegt der Erfindung die Überlegung zugrunde, dass Stromversorgungsunternehmen immer mehr dazu übergehen, bei Stromendverbrauchern, seien es nun Grossverbraucher im Sinne eines Gewerbe- oder Industriebetriebes oder einer Wohnlage, den Grundtarif für den Strombezug nach den Leistungsverbrauchsspitzen zu bemessen. Der Grundtarif wird daher um so höher angesetzt, je höher die Leistungsverbrauchsspitzen bei diesen Verbrauchern liegen. Der Verbraucher ist daher daran interessiert, solche in der Regel nur kurzzeitig anstehende Leistungsverbrauchsspitzen möglichst zu vermeiden, um so einer zu hohen Grundtarifeinstufung auszuweichen. Diese Leistungsverbrauchsspitzen treten sehr oft dadurch auf, dass leistungsintensive Stromverbraucher gleichzeitig und häufig zufällig eingeschaltet werden, obgleich dafür kein zwingender Grund besteht. Die Erfindung schlägt eine Einrichtung vor, um solchen Verbraucherspitzen auszuweichen und leistungsintensive Stromverbraucher, wann immer dies möglich und zulässig ist, zeitlich gegeneinander verschoben, d.h. sich ablösend in Betrieb zu nehmen. Die erfindungsgemässe Einrichtung bedient sich dabei einfacher und bewährter elektromechanischer Mittel, nämlich Relais, die vom Installateur überwacht, gewartet und im Bedarfsfalle auch überholt und ersetzt werden können, ohne dass hier aufwendige elektronische Recheneinheiten und elektronische Verknüpfungseinheiten eingesetzt werden. Gekennzeichnet ist die Erfindung nun dadurch, dass jeder spannungsführenden Phase des Versorgungsnetzes ein Stromüberwachungsrelais zugeordnet ist und mindestens zwei Hilfsrelais vorgesehen sind, deren Arbeitskontakte die Stromverbraucher über Schaltschützen an das Versorgungsnetz anschliessen, wobei im Erregerkreis des ersten Hilfsrelais in Serie liegende Schaltkontakte und im Erregerkreis des zweiten Hilfsrelais in parallelen Stromzweigen Schaltkontakte vorgesehen sind, wobei die Anzahl der in Serie liegenden Schaltkontakte bzw. die Anzahl der parallelen Stromzweige der Anzahl der Stromüberwachungsrelais entspricht und die Schaltkontakte in den Erregerkreisen der Hilfsrelais von den Stromüberwachungsrelais betätigbar sind.

Diese Steuerung schaltet nun bei «Überlastung» entsprechende Verbraucher ab, wobei hier in diesem Zusammenhang unter «Überlastung» das Überschreiten eines eingestellten Maximalwertes der Gesamtleistung zu verstehen ist. Dieser Wert wird etwa um 10% höher als der durchschnittliche Normalverbrauch eingestellt. Durch diese Steuerung können ein- und mehrphasige Verbraucher erfasst werden, wobei die Verbraucher unterschiedlichen Prioritätsrängen zugeteilt sind, d.h. die Verbraucher werden in sehr wichtige, wichtige und weniger wichtige eingeteilt und entsprechend ihrer Wertigkeit oder Priorität abgeschaltet, wenn die Leistungsaufnahme beim Verbraucher ansteigt.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher veranschaulicht und ihre Vorteile erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstens einpoliges Prinzipschaltbild der Steuerung in einer einfachen Ausführungsform;

Fig. 2 zeigt ein zweites einpoliges Prinzipschaltbild mit einem gegenüber der Schaltung nach Fig. 1 vermehrten Steuerungsaufwand.

Das Versorgungsnetz beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 besteht hier aus spannungsführenden Leiterphasen R und S und einem Null-Leiter N. Die Stromverbraucher, deren Leistungsaufnahme überwacht werden soll, sind hier in zwei Prioritätsgruppen unterteilt und die Verbraucher der einen Gruppe werden über die Schaltschützen V1–Vn und jene der anderen Gruppe über die Schaltschützen V'1–V'n jeweils an die spannungsführenden Leiter R–S angeschlossen. Die Stromverbraucher selbst sind hier jedoch nicht dargestellt. Jeder spannungsführenden Phase R und S ist ein Stromwandler 100 und 200 zugeordnet, die über Leitungen 300 und 400 Stromüberwachungsrelais A und B steuern. Diese Stromüberwachungsrelais A und B sind so ausgelegt, dass sie von ihrem Erregerkreis getrennt werden, wenn die die spannungsführenden Phasen R und S durchfliessenden Ströme einen oberen am Stromüberwachungsrelais einstellbaren und auf die Anlage abgestellten Grenzwert überschreiten. Die Stromüberwachungsrelais A und B besitzen Arbeitskontakte A.1 und A.2 bzw. B.1 und B.2. Je ein Arbeitskontakt A.1 und B.1 der beiden Stromüberwachungsrelais A und B sind im Erregerkreis eines ersten Hilfsrelais E in Serie geschaltet. Je ein weiterer Arbeitskontakt A.2 und B.2 liegen parallel zueinander im Erregerkreis des zweiten Hilfsrelais F. Die beiden Hilfsrelais E und F besitzen ihrerseits Arbeitskontakte E.1 .. E.n und F.1 .. F.n, durch welche die Schützen V1 bis Vn und V'1 bis V'n geschaltet werden, die ihrerseits die Stromverbraucher zu- und abschalten.

Das erste Hilfsrelais E ist den Verbrauchern mit der geringeren Bedeutung, mit geringerer Wertigkeit oder niedrigerer Priorität zugeordnet, das zweite Hilfsrelais F den Verbrauchern mit grösserer Bedeutung, mit höherer Priorität oder höherer Wertigkeit. Die Schaltschützen V.n bzw. V'.n können entweder einzelnen Verbrauchern oder aber Verteilerleitungen zugeordnet sein.

Die Funktionsweise ergibt sich nun wie folgt: Bei normalem Betrieb, wenn also der Verbrauch im normalen Durchschnittsbereich liegt, sind die Stromüberwachungsrelais A und B erregt, ihre Arbeitskontakte A.1 und A.2 und B.1 und B.2 geschlossen und die beiden Hilfsrelais E, F stehen ihrerseits unter Spannung und halten ihre Arbeitskontakte E.n bzw. F.n ebenfalls geschlossen. Werden nun leistungsintensive Verbraucher zugeschaltet, so dass beispielsweise der die Phase R durchfliessende Strom erheblich ansteigt und dabei das am Stromüberwachungsrelais A eingestellte Mass überschreitet, so wird nun das Stromüberwachungsrelais A abgeschaltet, wodurch sich dessen Arbeitskontakte A.1 und A.2 öffnen mit der Folge, dass nunmehr das Hilfsrelais E ebenfalls abfällt, wogegen das zweite Hilfsrelais F nach wie vor über den geschlossenen Arbeitskontakt B.2 an Spannung liegt.

Da das erste Hilfsrelais E nun abfällt, öffnen sich dessen Arbeitskontakte E.n und alle Schaltschützen V.n fallen ab und mit ihnen die ihnen zugeordneten Verbraucher. Dadurch verringert sich der Stromdurchfluss in der Phase R und das Stromüberwachungsrelais A wird neuerlich aktiviert und schliesst dadurch seine Arbeitskontakte A.1 und A.2. Da die Hilfsrelais E und F als Zeitrelais ausgebildet sind, d.h. sie schliessen ihre Arbeitskontakte erst nach einer frei wählbaren Zeitverzögerung gegenüber ihrer Erregung, werden die Verbraucher jedoch erst dann wieder an die Versorgungsspannung bzw. an das Versorgungsnetz angeschlossen, wenn die am Zeitrelais eingestellte Zeitspanne abgelaufen ist. Zweckmässigerweise ist die Zeitverzögerung bei demjenigen Hilfsrelais E, über das die weniger wichtigen Stromverbraucher abgeschaltet werden, länger bemessen als beim zweiten Hilfsrelais F, über das die wichtigen Stromverbraucher, also die Stromverbraucher mit vordringlicher Priorität beeinflusst werden. Dank dieser Zeitrelais E und F wird auch der Vorteil erreicht, dass eventuell nach einem Spannungsausfall im Ver-

sorgungsnetz dieses nicht unter voller Last angefahren werden muss, vielmehr werden dank der geschilderten Massnahme die Verbraucher zeitlich gestuft an das Versorgungsnetz angeschlossen.

Dadurch können die Grundtarifkosten erheblich reduziert werden, ferner wird das Vorteil- oder Versorgungsnetz gleichmässig belastet und nach einem Energieausfall kann auch das Versorgungsnetz einfacher angefahren werden, als wenn dies unter voller Belastung des Netzes geschehen müsste.

Eine weitere Ausbildung der Steuereinrichtung in Verbindung mit einem dreiphasigen Netz zeigt nun die Fig. 2 in einem einpoligen Schaltbild. Drei Stromwandler 100', 200' und 300' steuern die Stromüberwachungsrelais D1, D2 und D3. Jedes dieser Stromüberwachungsrelais besitzt einen Umschaltkontakt d1, d2, d3, welche in ihrer aus Fig. 2 entnehmbaren Ruhestellung den Erregerkreis dreier parallel geschalteter Hilfsschützen D4, D5, D6 angeschlossen halten. In ihrer Arbeitsstellung liegen diese Umschaltkontakte d1, d2, d3 parallel zueinander und im Erregerkreis eines zweiten Hilfsrelais D7 sowie einem dritten Hilfsrelais D9. Das als Zeitrelais ausgebildete zweite Hilfsrelais D7 besitzt drei parallele Erregerpfade, in welchen paarweise und in Serie Unterbrecherkontakte d'4, d'5 und d'6 in wechselnder Folge vorgesehen sind. Im Erregerkreis eines ersten Hilfsrelais D8, ebenfalls als Zeitrelais ausgebildet, liegen Unterbrecherkontakte d4, d5, d6 in Serie. Diese Unterbrecherkontakte werden direkt von den Hilfsschützen D4, D5, D6 gesteuert. In Stromflussrichtung vorgelagert ist den in Serie liegenden Unterbrecherkontakten d4, d5, d6 im Erregerkreis des ersten Hilfsrelais D8 ein Arbeitskontakt d7 des zweiten Hilfsrelais D7. Dieser Arbeitskontakt d7 steuert auch den Erregerkreis eines weiteren Relais D10. Auch das erste Hilfsrelais (Zeitrelais) D8 besitzt einen Arbeitskontakt d8, der im Erregerkreis eines weiteren Relais D11 liegt.

Vorerst wird davon ausgegangen, dass die Ausgänge der Erregerwicklungen der Relais D9, D10 und D11 direkt am Null-Leiter angeschlossen sind.

Diese Relais D9 bis D11 besitzen nun mehrere Arbeitskontakte d9, d10, d11, die im Erregerkreis von Schaltschützen 1 bis 18 liegen, wobei zumindest in einem Teil dieser Erregerkreise (hier in den Erregerkreisen der Schaltschützen 1–9) noch zusätzliche Unterbrecherkontakte d''4, d''5, d''6 vorgesehen sind, welche direkt von den Hilfsschützen D4, D5 und D6 gesteuert werden. In der Zeichnung sind in Fig. 2b unterhalb der Schaltschützen 1–36 drei dünne waagrechte Linien mit der Bezifferung I, II und III gezeigt. Auf diesen Linien sind Punkte eingetragen, welche jeweils unter den die Verbraucher symbolisierenden Schalterschützen 1–36 liegen. Die oberste Linie I bedeutet oberster Rang oder höchste Priorität des Verbrauchers; die unterste Linie III niedrigster Rang oder geringste Priorität und die mittlere Linie II mittlerer Rang oder mittlere Priorität, so dass aus der Zuordnung von Punkt, Linie und Schaltschütz die Wertigkeit oder der Prioritätsrang des jeweiligen Verbrauchers abgelesen werden kann. Beispielsweise geniesst ein Verbraucher, der den Schaltschütz 10 zugeordnet ist, höchste Priorität, wogegen einem Verbraucher, der über den Schaltschütz 16 gesteuert wird, nur geringe Priorität zukommt. Die linke Hälfte der Fig. 2b zeigt die einphasigen Verbraucher in ihrer Zuordnung zu den einzelnen

Phasen R, S, T, in der rechten Hälfte hingegen sind die dreiphasigen Verbraucher symbolisiert.

Bei normaler Lastaufnahme durch den Verbraucher liegen die Umschaltkontakte d1 bis d3 der Stromüberwachungsrelais in ihrer strichliert angedeuteten Stellung, alle übrigen Arbeitskontakte und Unterbrecherkontakte sind geschlossen, letztere bei abgefallenen Hilfsschützen D4, D5, D6. Wird nun durch das Zuschalten einzelner Verbraucher beispielsweise die Phase R überlastet – im Sinne der einleitenden Darlegungen – so fällt das Stromüberwachungsrelais D1 ab, der Umschaltkontakt d1 fällt in seine Ruhestellung, der Hilfschütz D4 zieht an und öffnet dabei die Unterbrecherkontakte d4, d'4, und d''4. Dadurch werden die einphasigen Verbraucher bzw. deren Schaltschütze 1–3 abgeschaltet; ferner fällt das Zeitrelais D8 ab und öffnet seinen Arbeitskontakt d8, so dass auch das Relais D11 abfällt und mit ihm seine Arbeitskontakte d11, wobei nun noch zusätzlich die dreiphasigen Verbraucher 16, 17 und 18 bzw. deren Schaltschütze abgeschaltet werden. Es ist aus der Fig. 2b erkennbar, dass nur Verbraucher abgeschaltet worden sind, die der niedrigsten Prioritätsstufe angehören. Das zweite Hilfsrelais D7 und das dritte Hilfsrelais D9 fallen nur dann ab, wenn alle drei Phasen R, S, T überlastet wären und alle drei Stromüberwachungsrelais angesprochen haben. Beim nachfolgenden Einschaltvorgang werden aber vorerst nur jene Verbraucher wieder in Betrieb genommen, die der obersten Prioritätsstufe zugehören und die über das Relais D9 bzw. dessen Arbeitskontakte d9 gesteuert werden. Die beiden Hilfsrelais D8 und D7 sind als Zeitrelais ausgebildet mit unterschiedlich eingestellter Zeitverzögerung, so dass dadurch die einzelnen Verbraucher bzw. die Schaltschützen zeitlich gestaffelt in Betrieb genommen werden.

Die Schaltung wurde vorerst unter der Annahme betrachtet, dass die Relais D9, D10 und D11 bzw. der Ausgang der Erregerwicklung dieser Relais mit dem Null-Leiter direkt verbunden sind. Nach der Schaltung in Fig. 2 sind jedoch zu den genannten Relais D9, D10 und D11 stets ein zweites Relais D12, D13, D14 parallel geschaltet. Die Ausgänge der Erregerwicklungen der einen Relaisgruppe D9, D10, D11 und die Ausgänge der Erregerwicklungen der parallel geschalteten zweiten Relaisgruppe D12, D13, D14 sind nun jeweils getrennt herausgeführt und zu einem Umschalter U geleitet, der zeitabhängig von einer Schaltuhr SU betätigt wird. Dadurch wird es möglich, die Verbraucher noch in Tag- und Nachtverbraucher zu unterteilen, was ebenfalls aus der Fig. 2b erkennbar ist. Die obere Schaltschützenreihe 1–18 ist den Tagverbrauchern, die untere Schaltschützenreihe 9–36 den Nachtverbrauchern zugeordnet. Verbraucher, die nicht ausgeschaltet werden dürfen, werden wie bisher direkt und unabhängig von dieser Steuerung an das Netz angeschlossen.

Die beschriebene Einrichtung ist im Gebäude oder der Anlage eines gebührenpflichtigen Strombeziehers untergebracht. Dieser betreibt eine Vielzahl von einzelnen Verbrauchern, hier symbolisiert durch die Schaltschützen 1–36, die einzelnen Geräten zugeordnet sein können oder aber auch in sich geschlossene Versorgungssystemen. Diese können ein- oder mehrphasig angeschlossen sein, sie weisen einen unterschiedlichen Zeitrang oder Prioritätsrang hinsichtlich ihrer Bedeutung und Wichtigkeit auf und sie können darüber hinaus noch in Tag- und Nachtverbraucher unterteilt werden.

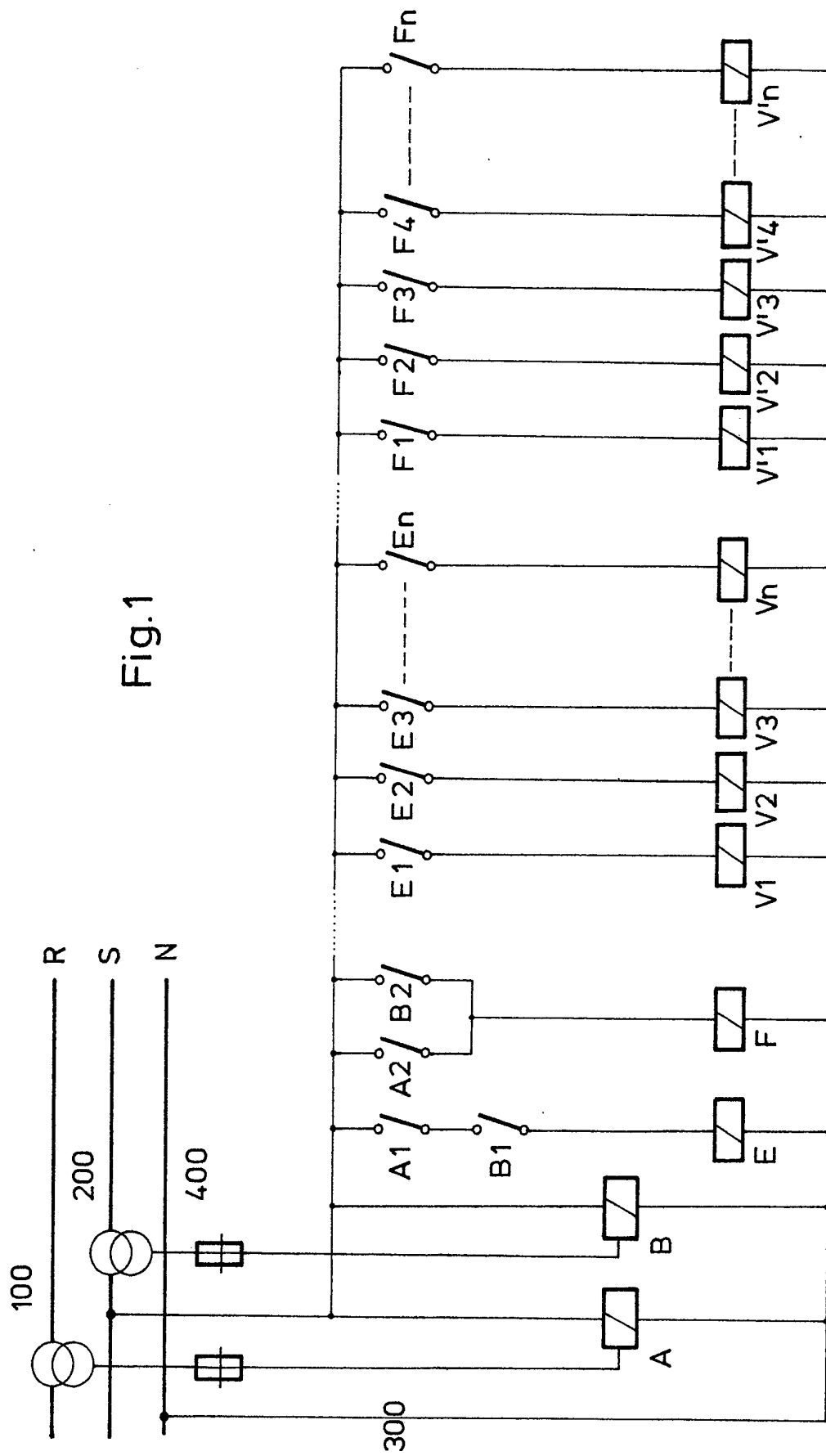
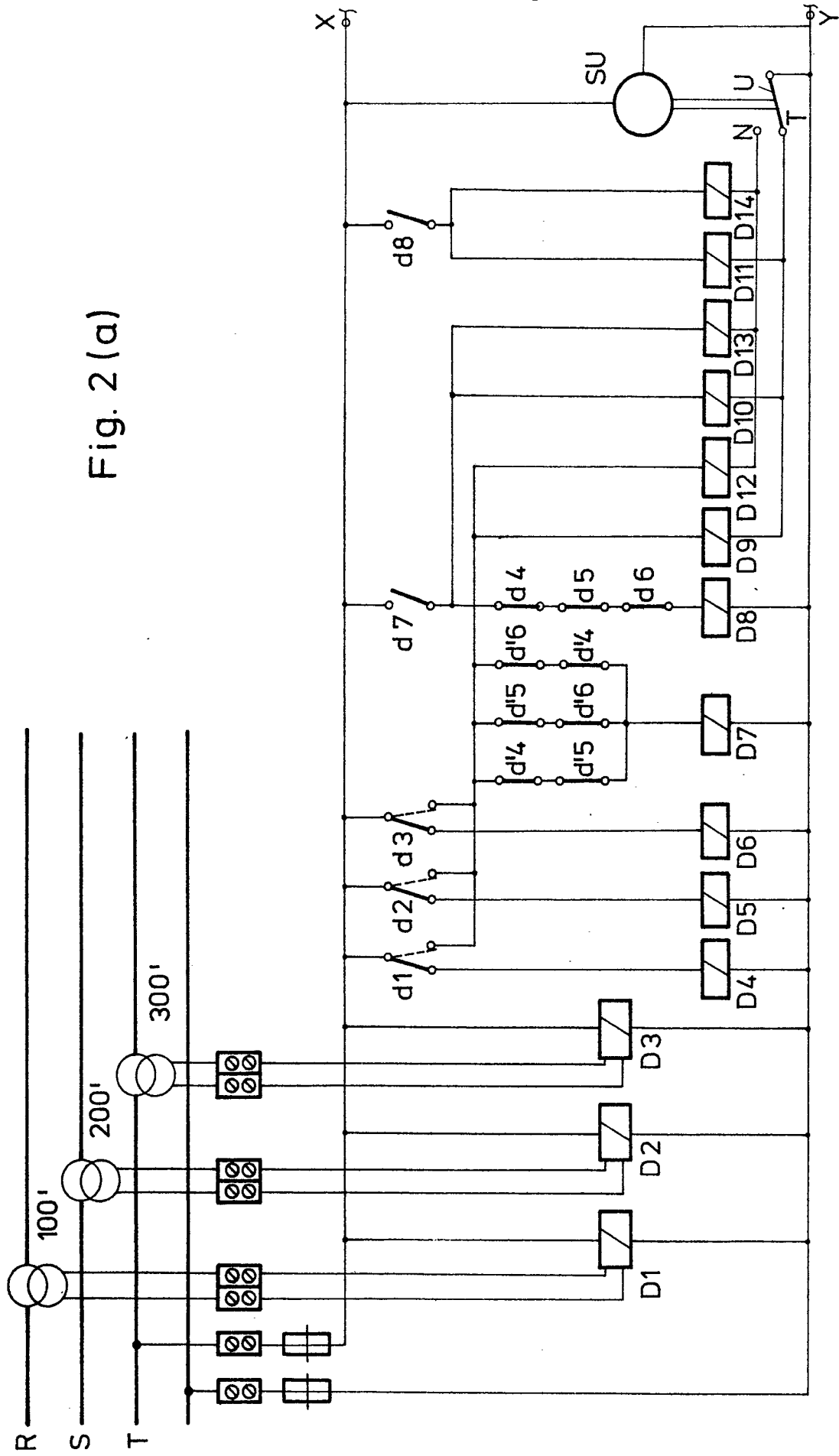


Fig.1

Fig. 2 (a)



HE 5278

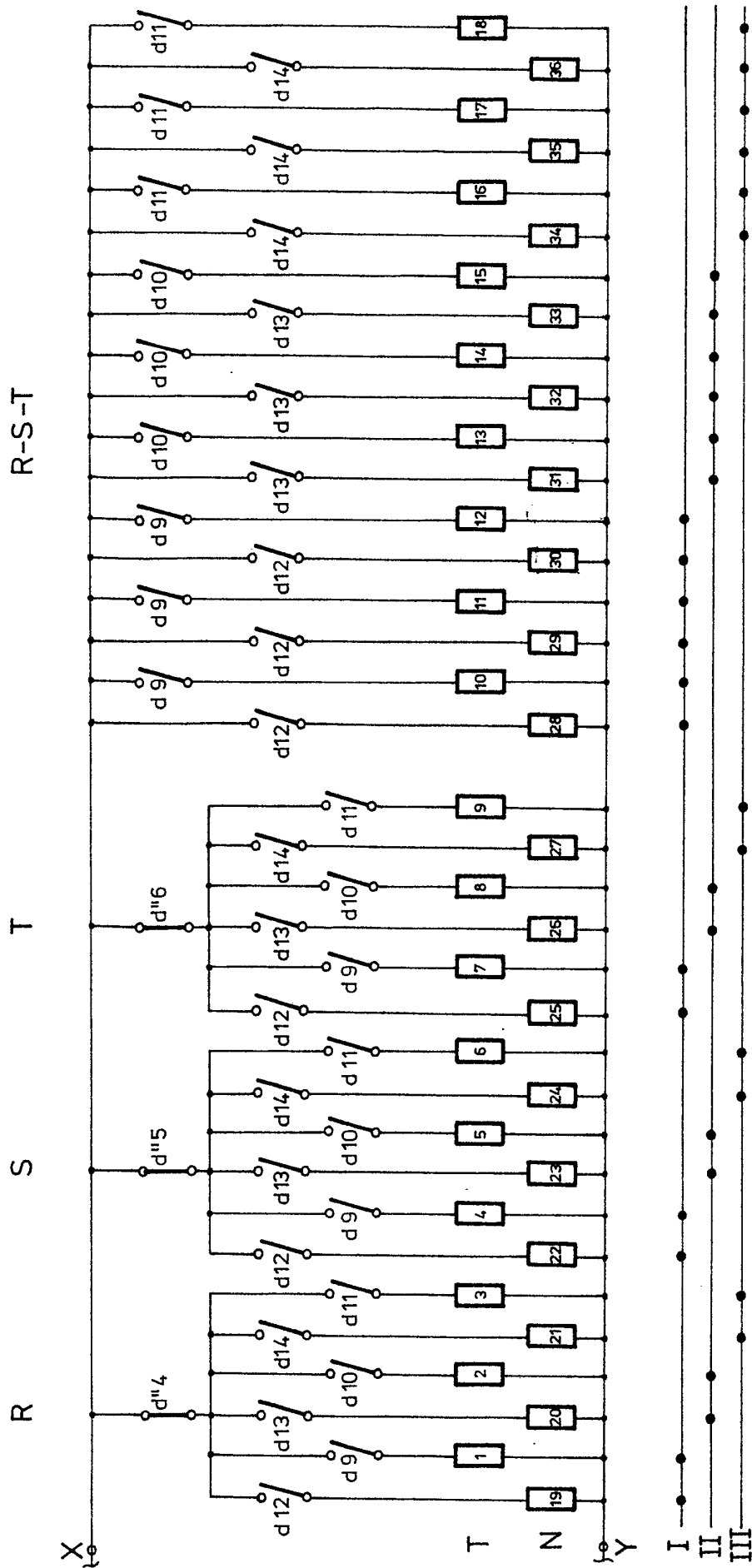


Fig. 2 (b)