

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 667 009 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

29.12.1997 Patentblatt 1997/52

(51) Int Cl.⁶: **G05F 1/147**, H01H 9/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP93/00863

(21) Anmeldenummer: **93909362.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **07.04.1993**

WO 93/22717 (11.11.1993 Gazette 1993/27)

(54) **STUFENSCHALTER MIT MOTORANTRIEB**

MOTOR DRIVEN STEP SWITCH

COMMUTATEUR A GRADINS A ENTRAINEMENT PAR MOTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(72) Erfinder:

- **DOHNAL, Dieter**
D-93138 Lappersdorf (DE)
- **OKANIK, Peter**
D-93128 Regensburg (DE)
- **STADELMAYER, Manfred**
D-93059 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **30.04.1992 DE 4214431**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

16.08.1995 Patentblatt 1995/33

(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK
REINHAUSEN GMBH
93025 Regensburg (DE)**

DE-A- 2 410 641

DE-A- 2 542 958

GB-A- 2 109 960

EP 0 667 009 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stufenschalter für Stufentransformatoren mit einem Motorantrieb gemäß dem Oberbegriff des ersten Patentanspruches.

Solche Stufenschalter mit Motorantrieb sind aus der DE-OS 24 10 641 bekannt.

Die Motorantriebe dieser Stufenschalter bestehen aus einer Antriebs- und einer Informationseinheit; die Antriebseinheit weist als Hauptbestandteil einen Antriebsmotor - üblicherweise einen Drehstromasynchronmotor - auf, der mit Hilfe einer Schützensteuerung drehrichtungsabhängig eingeschaltet und nach Erreichen der jeweils gewünschten Spannungsstufe des Stufenschalters vom Netz getrennt und kurzgeschlossen wird. Daneben ist eine Handkurbel zur manuellen Betätigung des Stufenschalters im Bedarfsfall vorgesehen. Die Informationseinheit umfaßt Mittel zur Erfassung der aktuellen Stellung des Stufenschalters, beispielsweise jeder möglichen Stufenstellung zugeordnete Meldekontakte bzw. Drehgeber, die eine Drehung der Antriebswelle und deren Drehrichtung erfassen.

Zur Betätigung des Stufenschalters, d. h. zur Ansteuerung der Schützen- oder anderweitigen Steuerung ist bei bekannten Stufenschaltern der Motorantrieb durch elektrische Leitungen mit einem Regler verbunden. In diesem bekannten Regler wird in Abhängigkeit von der Abweichung zwischen Soll- und Istspannung am zu regelnden Transformator und von weiteren Regelkriterien, z. B. bei Parallelregelung mehrerer Stufentransformatoren an gemeinsamen Sammelschienen, ein Signal zur Betätigung der Steuerung erzeugt.

Nachteilig bei diesen bekannten Stufenschaltern ist dabei, daß der Motorantrieb eine Vielzahl von elektrischen Ausgängen besitzt, die alle mittels separater elektrischer Leitungen mit dem entsprechenden Regler verbunden werden müssen. Diese Leitungsverbindungen ergeben sich notwendigerweise dadurch, daß zahlreiche Informationen, beispielsweise zur aktuellen Stellung des Stufenschalters, zur Drehung und Dreheinrichtung der Antriebswelle usw., im Motorantrieb durch elektrische oder elektromechanische Mittel erzeugt, aber erst im räumlichen oft weit entfernten Regler verarbeitet werden. Weitere Leitungen sind notwendig, um z. B. optische Stellungsanzeigen zu ermöglichen; schließlich sind noch weitere Leitungen erforderlich, um die vom Regler gelieferten Stellbefehle wieder auf den Motorantrieb zurückzuführen, der sie in eine Schaltbewegung des Stufenschalters umsetzt.

Besonders gravierend ist dieser Nachteil, wenn man berücksichtigt, daß die Stationen, in denen sich die Regler befinden und in denen auch zusätzliche Meldungen, z. B. in Lampenfeldern, erfolgen, oft mehr als 50 m vom Stufentransformator und damit auch dem dazugehörigen Stufenschalter und dessen Motorantrieb entfernt sind und über diese Distanz regelmäßig die Verbindung aus bis zu 50 Einzeldrähten besteht.

Zwar stellt sich das letztgenannte Problem nicht bei

sogenannten Autotransformatoren, bei denen, wie aus der GB-PS 21 09 960 bekannt, der Regler am Transformator angeordnet ist, doch bleibt auch bei solchen Stufentransformatoren der Nachteil einer Vielzahl elektrischer Leitungsverbindungen zwischen Regler und Motorantrieb.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen neuartigen Stufenschalter mit Motorantrieb anzugeben, der durch nur eine einzige Verbindungsleitung mit dem zugehörigen Regler oder einer Schaltwarte in Verbindung steht.

Dies wird erfindungsgemäß durch einen Stufenschalter mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst. Die Unteransprüche zeigen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Der erfindungsgemäße Stufenschalter weist den großen Vorteil auf, daß die Informationen über seine jeweilige Stufenstellung, seine tatsächliche Stellung innerhalb des einer Stufenstellung zugeordneten Bereiches, über das Erreichen der jeweiligen oberen und unteren Endstellung sowie alle weiteren Informationen über den Motorantrieb, z. B. die gewählte Betriebsart (Ort/Fern), Auslösung des Motorschutzschalters, Stillstand des Antriebsmotors usw. seriell aufbereitet, d. h. gespeichert und über nur eine einzige serielle Datenverbindung zum an sich bekannten Regler übertragen werden, wo sie zur Erzeugung von Stellbefehlen benötigt werden, die wiederum auf eben derselben Datenverbindung zum Stufenschalter rückübertragen werden.

Die zur Erfassung des Absolutwertes der aktuellen Stellung des Stufenschalters verwendete Gebereinrichtung gewährleistet, daß - im Gegensatz zu inkrementalen Drehgebern - auch nach Wiederkehr einer vorübergehend ausgefallenen Versorgungsspannung die Stellungserfassung unbeeinflusst bleibt.

Besonders vorteilhaft ist die Anordnung weiterer zusätzlicher Schnittstellen am Motorantrieb. Durch eine zusätzliche serielle Schnittstelle ist es möglich, beispielsweise mittels eines angeschlossenen Diagnosegerätes, etwa eines Laptops, Informationen, wie die Zahl der Schaltungen pro Stufe und die Stromsumme pro Stufe, direkt auszulesen, was z. B. für Kontroll- und Servicezwecke sinnvoll ist. Es ist auch möglich, an dieser Schnittstelle zusätzliche Mittel vorzusehen, die vergleichbar mit einem "Fahrtschreiber" die im Motorantrieb neben der seriellen Übertragung zum Regler gespeicherten Informationen über einen bestimmten Zeitraum archivieren, um beispielsweise im Havariefall Rückschlüsse auf die Verhältnisse der zurückliegenden sechs oder zwölf Stunden ziehen zu können. Solche Mittel können jedoch auch im Motorantrieb selbst vorgesehen sein.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand von Zeichnungen beispielhaft näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines bekannten Stufenschalters mit einem Motorantrieb

nach dem Stand der Technik in Verbindung mit einem Regler

Fig.2 eine ebenfalls schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Stufenschalters mit einem Motorantrieb wiederum in Verbindung mit einem Regler

Fig.3 den Motorantrieb des erfindungsgemäßen Stufenschalters mit seinen einzelnen Baugruppen

Bei den bekannten Stufenschaltern mit Motorantrieben werden, wie aus Fig.1 ersichtlich, die durch Drehgeber, Meldekontakte o. ä. erhaltenen Informationen über den aktuellen Schaltzustand am Stufentransformator 1 in einer Informationseinheit des Motorantriebes 2 erzeugt, an ein Terminal geführt und von dort mittels einer Übertragungsstrecke 3 einem bekannten Regler 4 und anderen Geräten 5 zugeführt. Die Übertragungsstrecke 3 besteht dabei aus einer Vielzahl elektrischer Einzelverbindungen 3.1 zum Regler 4; zusätzlich dazu beinhaltet die Übertragungsstrecke 3 noch weitere Leitungen 3.2, die, unabhängig vom Regler 4, zu weiteren Geräten 5, etwa separaten Melder- bzw. Anzeigetafeln, geführt sind oder mit separaten, nicht näher dargestellten Mitteln zur Gleichlaufsteuerung verwendet werden.

Im Regler 4 werden aus den über die Übertragungsstrecke 3 gewonnenen Informationen und den 1- und U-Werten, die mittels Stromwandler 4.1 bzw. Spannungswandler 4.2 erfaßt und direkt dem Regler 4 aufgeschaltet sind, die entsprechenden Steuerbefehle erzeugt und über weitere Leitungen 3.3 zurück auf den Motorantrieb 2 geschaltet, wo sie eine Schaltbewegung in Richtung "Höher" oder "Tiefer" des Stufenschalters am Stufentransformator 1 bewirken. Wie erläutert, besteht die Übertragungsstrecke 3 nach dem Stand der Technik also aus einer Vielzahl von Einzelverbindungen, die sich verschiedenen funktionellen Gruppen 3.1, 3.2 und 3.3 zuordnen lassen.

Fig.2 zeigt im Gegensatz dazu den erfindungsgemäßen Stufenschalter mit Motorantrieb in gleicher Beschaltung, wobei gleichen Baugruppen die gleichen Bezugszeichen wie in Fig.1 zugeordnet sind. Wie anschließend noch näher erläutert wird, werden durch die im Motorantrieb 2 vorhandenen Mittel, nämlich die Mittel zur Erfassung des Absolutwertes der aktuellen Stellung des Stufenschalters, die Mittel zur Erfassung der tatsächlichen Stellung des Stufenschalters innerhalb eines Bereiches einer Stufenstellung und die Mittel zur Endstellungserkennung des Stufenschalters, die an den Regler 4 zu übergebenden Informationen aufbereitet und können über eine einzige serielle Übertragungsstrecke 3 übergeben werden. Die im Regler 4 mit Hilfe dieser Informationen sowie der Informationen von Strom- und Spannungswandlern 4.1 bzw. 4.2 erzeugten Stellbefehle werden über eben diese Übertragungs-

strecke 3 wieder zurück auf den Motorantrieb 2 geführt, so daß, neben der natürlich in jedem Fall vorhandenen Energiezuführung 2.2, nur eine einzige Datenleitung zur Verbindung zwischen Regler 4 und Motorantrieb 2 dient.

Der Motorantrieb 2 weist darüberhinaus eine zusätzliche serielle Schnittstelle 2.1 auf, deren Funktion noch erläutert wird.

Fig.3 zeigt den Motorantrieb des erfindungsgemäßen Stufenschalters näher. In dieser Darstellung, in der die Bezugszeichen neu zugeordnet sind, ist gezeigt, daß auf den Stufenschalter am Stufentransformator 10 der Antriebsmotor 11 wirkt, der über ein Lastgetriebe 12 die Antriebswelle 13 des Stufenschalters betätigt.

Der Antriebsmotor 11 ist mit einer Steuerung 16 verbunden, die hier beispielhaft als bekannte Schützensteuerung mit einem "Tiefer"-Schütz 16.1, einem "Höher"-Schütz 16.2, einem vorgeschalteten Motorschutz 16.3 sowie einem Handkurbelschalter 16.4 für eine Handkurbel 17 dargestellt ist.

An der Antriebswelle 13 ist ein zusätzliches Getriebe 14 angeordnet, das die maximale Bewegung der Antriebswelle 13 zwischen den Endstellungen des Stufenschalters in eine Drehbewegung von 360° umsetzt, die von einem Stellungsgeber 15, z. B. einem Resolver, einem Potentiometer oder einem optischen Geber als absoluter Stellungswert erfaßt und einer Auswerteeinheit 18 zugeführt ist. Die Auswerteeinheit 18 wandelt das absolute Gebersignal, sofern dies auf Grund des verwendeten Gebers erforderlich ist, in einen Binärwert um, der sowohl von der Hardwaredekodierung 19 wie auch von der Mikrocontrollereinheit 21 verarbeitet werden kann.

Die Hardwaredekodierung 19 besitzt eine, für den entsprechenden Schaltertyp programmierbare, Logik. Unabhängig von der Mikrocontrollereinheit 21 kann damit die Stufenstellung in einem Bedienelement 25 angezeigt werden. Die Hardwaredekodierung 19 stellt weiterhin redundant, d. h. durch die Auswertung zusätzlicher Meldekontakte, sicher, daß der Stufenschalter nicht über seinen Schaltbereich, d. h. seine Endstellungen, hinausgefahren wird. Entsprechende Meldeleitungen 29 sind zur Steuerung 16 geschaltet.

Die Mikrocontrollereinheit 21 überwacht ständig über den Stellungsgeber 15 die Bewegung der Antriebswelle 13. Sämtliche betriebswichtige Daten werden in einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt. Für das Stufenschaltermonitoring werden alle erfaßbaren Einflüsse, die den Stufenschalter verschleifen können, registriert und aufsummiert. Für Stufenschalterrevisionen kann dann an einem Diagnoseanschluß 26 die bisherige Beanspruchung des Schalters mittels eines Diagnosegerätes 27 ausgelesen werden.

Am Anzeige- und Bedienelement 25 kann die Stufenstellung des Schalters abgelesen werden. Durch Leuchtmelder sind betriebswichtige Zustände, wie z. B. die tatsächliche Stellung des Stufenschalters innerhalb eines Bereiches und die Endstellungen, angezeigt. Dieses Element beinhaltet weiterhin Tasten für manuelles Höher- und Tieferschalten sowie einen Schalter zur Be-

triebsartenwahl (Ort/Fern).

Die Mikrocontrollereinheit 21 verfügt über zwei serielle Schnittstellen. Die bidirektionale serielle Schnittstelle 22 ist für die Kommunikation mit einem an sich bekannten Spannungsregler 23 bestimmt. Alle im Motorantrieb anfallenden Meldungen und Informationen werden zum Spannungsregler 23 übertragen und können von dort, wenn notwendig, in konventionelle parallele Meldungen übertragen werden. Ebenso werden Meldungen, wie z. B. die Quittierung einer Motorantriebsstörung, vom Spannungsregler 23 registriert und an den Motorantrieb weitergeleitet.

Der Spannungsregler 23 hält auf an sich bekannte Weise den Spannungsistwert eines Netzes mittels Ansteuerung des Stufenschalters über den Motorantrieb innerhalb voreingestellter Grenzen des Spannungssollwertes. Über die serielle Datenleitung 22.1 werden die dazu notwendigen Schaltbefehle übertragen. Für das Stufenschaltermonitoring, das die Microcontrollereinheit 21 übernimmt, wird darüberhinaus der Transformatorstrom bei jedem Schaltvorgang übermittelt.

Mit einem Diagnoseanschluß 26 können die bei dem Schaltermonitoring ermittelten Werte und die in den letzten Stunden vor einem Störfall archivierten Aufzeichnungen über den Betrieb mittels eines Diagnosegerätes 27, z. B. eines Laptops, ausgelesen werden.

Patentansprüche

1. Stufenschalter für Stufentransformatoren (1, 10) mit einem Motorantrieb (2), der eine aus einem mit dem Stufenschalter in Verbindung stehenden Antriebsmotor (11) und einer Steuerung (16) zu dessen drehrichtungsabhängiger Betätigung bestehende Antriebseinheit sowie eine Informationseinheit zur Erkennung und Übermittlung der Stufenstellung umfaßt und der mit einem Regler (4), der die Befehle zur Aktivierung der Steuerung des Antriebsmotors (11) liefert, elektrisch in Verbindung steht,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Informationseinheit einen Geber (15) zur Erfassung des Absolutwertes der aktuellen Stellung des Stufen schalters, Mittel zur nicht flüchtigen Speicherung der Stufenstellung, Mittel zur nicht flüchtigen Speicherung der Stellung des Stufenschalters innerhalb eines Bereiches der Stufenstellung sowie Mittel zur Erkennung einer Endstellung des Stufenschalters aufweist, daß die Informationseinheit weiterhin programmierbare Mittel zur Speicherung spezifischer Daten des jeweils zu betätigenden Stufenschalters sowie elektronische Mittel zur seriellen Bereitstellung der gespeicherten Daten aufweist, daß die Informationseinheit weiterhin

elektronische Mittel zur Steuerung und Überwachung des Schaltablaufes aufweist und daß die elektrische Verbindung mit dem Regler (23) und anderen Anzeige-, Bedien- und Steuermitteln aus einer einzigen seriellen Datenleitung (22.1) besteht.

2. Stufenschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Informationseinheit eine zusätzliche serielle Schnittstelle (26.1) zum Auslesen der gespeicherten Informationen am Motorantrieb (2) aufweist.
3. Stufenschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß Mittel (25) zur digitalen Anzeige der Stufenstellung sowie Mittel (17) zur manuellen Betätigung der Steuerung zusätzlich vorhanden sind.
4. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Antriebsmotor (11) und der Geber (15) vom übrigen Motorantrieb (2) getrennt direkt am Kopf des Stufenschalters angeordnet sind.
5. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Geber (15) mittels eines Getriebes (14) mit dem Antriebsmotor (11) verbunden ist, wobei das Getriebe (14) die maximale Bewegung des Stufenschalters zwischen den Endstellungen in eine Drehbewegung von 360° umsetzt.
6. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die elektronischen Mittel zur seriellen Bereitstellung der gespeicherten Daten aus einer Auswerteschaltung (18), die den vom Geber (15) gelieferten absoluten Stellungswert erkennt und digitalisiert, einer Schaltung zur redundanten Hardware-Auswertung (19) der jeweiligen Position des Stufenschalters und einem Mikrocontroller (21) mit nicht flüchtigem Speicher, der mit der seriellen Datenleitung (22.1) zum Regler (23) in Verbindung steht, bestehen.
7. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Motorantrieb (2) zusätzliche Mittel zur abrufbaren Archivierung der von der Informationseinheit gespeicherten Daten über eine bestimmte Zeitdauer aufweist.

8. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die einzige serielle Datenleitung (22.1) aus einem Lichtwellenleiter besteht. 5
9. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel (18, 19) zur Erkennung der Endstellung die vom Geber (15) gelieferten Absolutwerte der aktuellen Stellung des Stufenschalters mit jeweils gespeicherten spezifischen Schalterdaten vergleichen. 10
10. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine zusätzliche redundante Endstellungserkennung durch an sich bekannte Meldekontakte am Motorantrieb (2) und/oder am Stufenschalter erfolgt. 15
11. Stufenschalter nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zusätzlichen Mittel zur abrufbaren Archivierung laufend überschreibbar sind. 20
12. Stufenschalter nach Anspruch 7 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zusätzlichen Mittel zur abrufbaren Archivierung die gespeicherten Daten nach einer vorbestimmten Zeit verdichten und/oder zu Sekundärdaten verarbeiten. 25

Claims

1. Tap switch for tapped transformers (1, 10), with a motor drive (2), which comprises a drive unit, which consists of a drive motor (11) connected with the tap switch and a control (16) for actuation thereof in dependence on rotational direction, as well as information unit for recognition and communication of the tap setting and which is electrically connected with a regulator (4) which delivers the commands for activation of the control of the drive motor (11), characterised thereby that the information unit comprises a transmitter (15) for detection of the absolute value of the actual setting of the tap switch, means for non-volatile storage of the tap setting, means for non-volatile storage of the setting of the tap switch within a region of the tap setting as well as means for recognition of an end setting of the tap switch, that the information unit moreover comprises programmable means for storage of specific data of the tap switch respectively to be actuated as well as electronic means for serial preparation of the 40

stored data, that the information unit moreover comprises electronic means for control and monitoring of the switching sequence and that the electrical connection with the regulator (23) and other display, operating and control means consists of a single serial data line (22.1). 45

2. Tap switch according to claim 1, characterised thereby that the information unit comprises an additional serial interface (26.1) for reading out of the stored items of information at the motor drive (2). 50
3. Tap switch according to claim 1 or 2, characterised thereby that means (25) for digital display of the tap setting as well as means (17) for manual actuation of the control are additionally present. 55
4. Tap switch according to one of the preceding claims, characterised thereby that the drive motor (11) and the transmitter (15) are arranged separately from the rest of the motor drive (2) and directly at the head of the tap switch.
5. Tap switch according to one of the preceding claims, characterised thereby that the transmitter (15) is connected with the drive motor (11) by means of a gear transmission (14), wherein the gear transmission (14) translates the maximum movement of the tap switch between the end settings into a rotational movement of 360°.
6. Tap switch according to one of the preceding claims, characterised thereby that the electronic means for serial preparation of the stored data consists of an evaluating circuit (18), which recognises and digitalises the absolute setting value delivered by the transmitter (15), a circuit for redundant hardware evaluation (19) of the respective position of the tap switch and a microcontroller (21) with non-volatile store, which is connected by the serial data line (22.1) with the regulator (23).
7. Tap switch according to one of the preceding claims, characterised thereby that the motor drive (2) comprises additional means for retrievable archiving of the data, which are stored by the information unit, over a defined time period.
8. Tap switch according to one of the preceding claims, characterised thereby that the single serial data line (22.1) consists of an optical conductor.
9. Tap switch according to one of the preceding claims, characterised thereby that the means (18, 19) for recognition of the end setting compares the absolute values, which are delivered by the transmitter (15), of the actual setting of the tap switch with respectively stored specific switch data.

10. Tap switch according to one of the preceding claims, characterised thereby that an additional redundant end setting recognition is effected by an indicator contact, which is known per se, at the motor drive (2) and/or at the tap switch.
11. Tap switch according to claim 7, characterised thereby that the additional means for retrievable archiving can be continuously overwritten.
12. Tap switch according to claim 7 or 11, characterised thereby that the additional means for the retrievable archiving compresses the stored data after a predetermined time and/or processes it into secondary data.

Revendications

1. Commutateur à gradins pour transformateurs à gradins (1, 10) avec un entraînement par moteur (2), qui comprend une unité de commande composée d'un moteur d'entraînement (11) se trouvant en liaison avec le commutateur à gradins et d'une régulation (16) pour sa commande en fonction du sens de rotation ainsi qu'une unité d'information pour reconnaître et retransmettre la position des gradins et qui est en liaison électrique avec un régulateur (4), qui envoie des ordres pour activer la commande du moteur d'entraînement (11), caractérisé en ce que
- l'unité d'information comporte un transmetteur (15) pour capter la valeur absolue de la position actuelle du commutateur à gradins, des moyens pour la mémorisation transitoire de la position des gradins, des moyens pour la mémorisation transitoire de la position de gradins ainsi que des moyens pour reconnaître une position finale du commutateur à gradins,
 - l'unité d'information comprend aussi des moyens programmables pour la mémorisation de données spécifiques du commutateur à gradins respectivement à entraîner ainsi que des moyens électroniques pour la mise à disposition en série des données mémorisées,
 - l'unité d'informations comprend aussi des moyens électroniques pour la commande et la surveillance de la marche de commutation, et
 - la connexion électrique avec le régulateur (23) et d'autres moyens indicateurs, de réglage et de commande est composée d'une unique ligne de données en série (22.1).
2. Commutateur à gradins selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité d'information comprend une fonction sérielle additionnelle (26.1) pour la lecture des informations

mémorisées de l'entraînement du moteur (2).

3. Commutateur à gradins selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que des moyens (25) pour l'indication numérique de la position des gradins ainsi que des moyens (17) pour la commande manuelle du réglage sont présents additionnellement.
4. Commutateur à gradins selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moteur d'entraînement (11) et le transmetteur (15) sont montés séparément du reste de l'entraînement par moteur, directement en tête du commutateur à gradins.
5. Commutateur à gradins selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le transmetteur (15) est relié au moyen d'une transmission (14) avec le moteur d'entraînement (11), la transmission (14) transformant le mouvement maximum du commutateur à gradins entre les positions terminales en un mouvement de rotation de 360°.
6. Commutateur à gradins selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens électroniques pour la mise à disposition en série des données mémorisées sont constitués d'un élément d'exploitation (18), qui reconnaît et convertit en numérique la valeur de la position délivrée par le transmetteur (15), d'un montage pour l'exploitation hardware (19) de la position respective du commutateur à gradins et d'un micro-contrôleur (21) avec une mémoire transitoire qui se trouve en liaison avec la ligne de données (22.1) au régulateur (23).
7. Commutateur à gradins selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entraînement par moteur (2) comprend des moyens additionnels pour l'archivage prélevable des données mémorisées par l'unité d'information, pendant une période de temps déterminée.
8. Commutateur à gradins selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unique ligne de données en série (22.1) est composée d'un guide d'ondes lumineuses.
9. Commutateur à gradins selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

les moyens (18, 19) pour reconnaître la position finale comparent les valeurs absolues délivrées par le transmetteur (15) de la position actuelle du commutateur à gradins avec les données du commutateur (spécifiques) respectivement mémorisées.

5

- 10.** Commutateur à gradins selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
une reconnaissance de la position finale redondante supplémentaire à lieu par des contacts informatifs connus en soi sur l'entraînement du moteur (2) et/ou sur le commutateur à gradins.

10

- 11.** Commutateur à gradins selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
les moyens additionnels pour l'archivage susceptible d'être appelé sont transcrits en continu.

15

- 12.** Commutateur à gradins selon les revendications 7 ou 11,
caractérisé en ce que
les moyens supplémentaires pour l'archivage susceptible d'être appelé condensent les données mémorisées après un temps prédéterminé et/ou les convertissent en données secondaires.

20

25

30

35

40

45

50

55

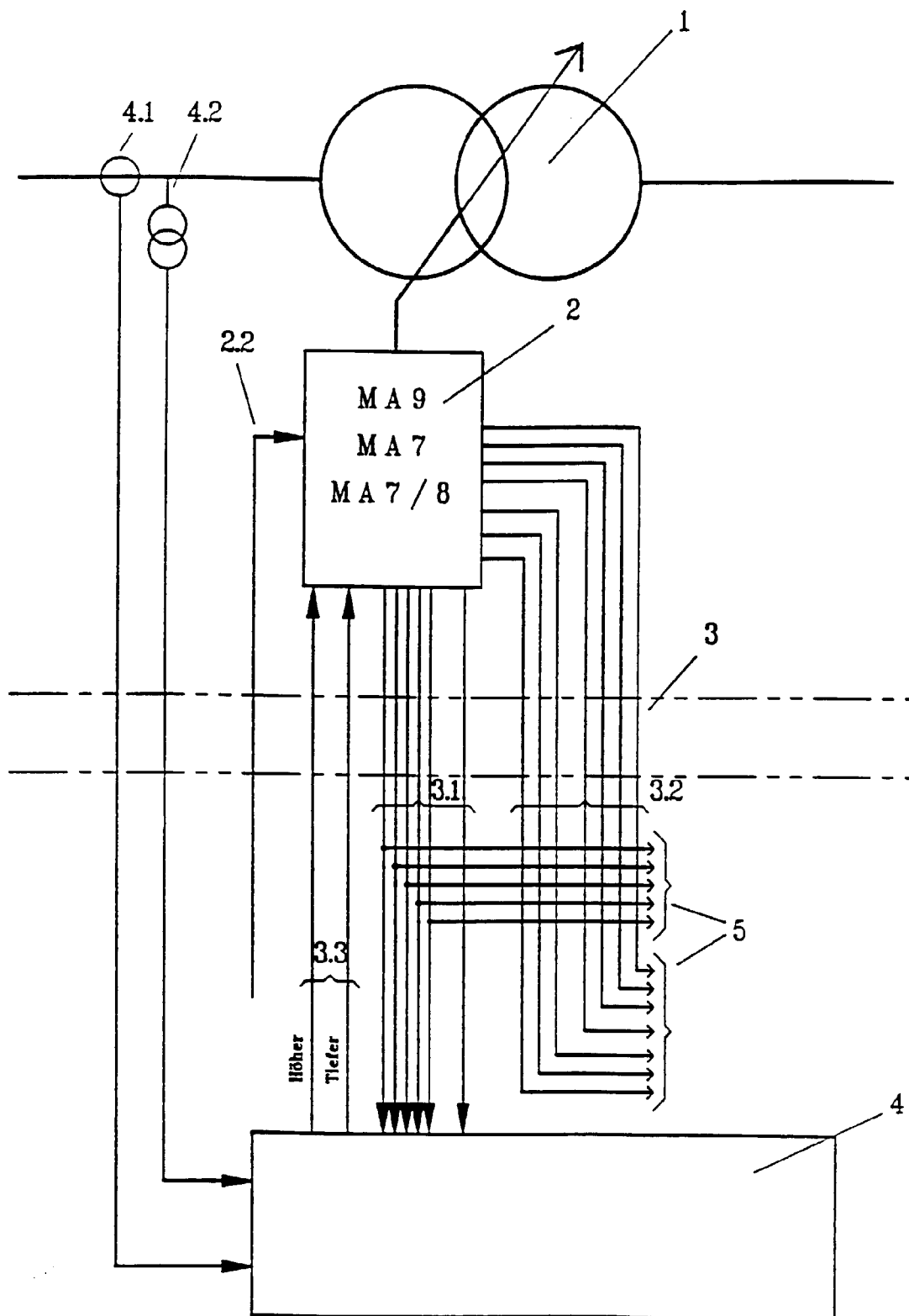


Fig.1

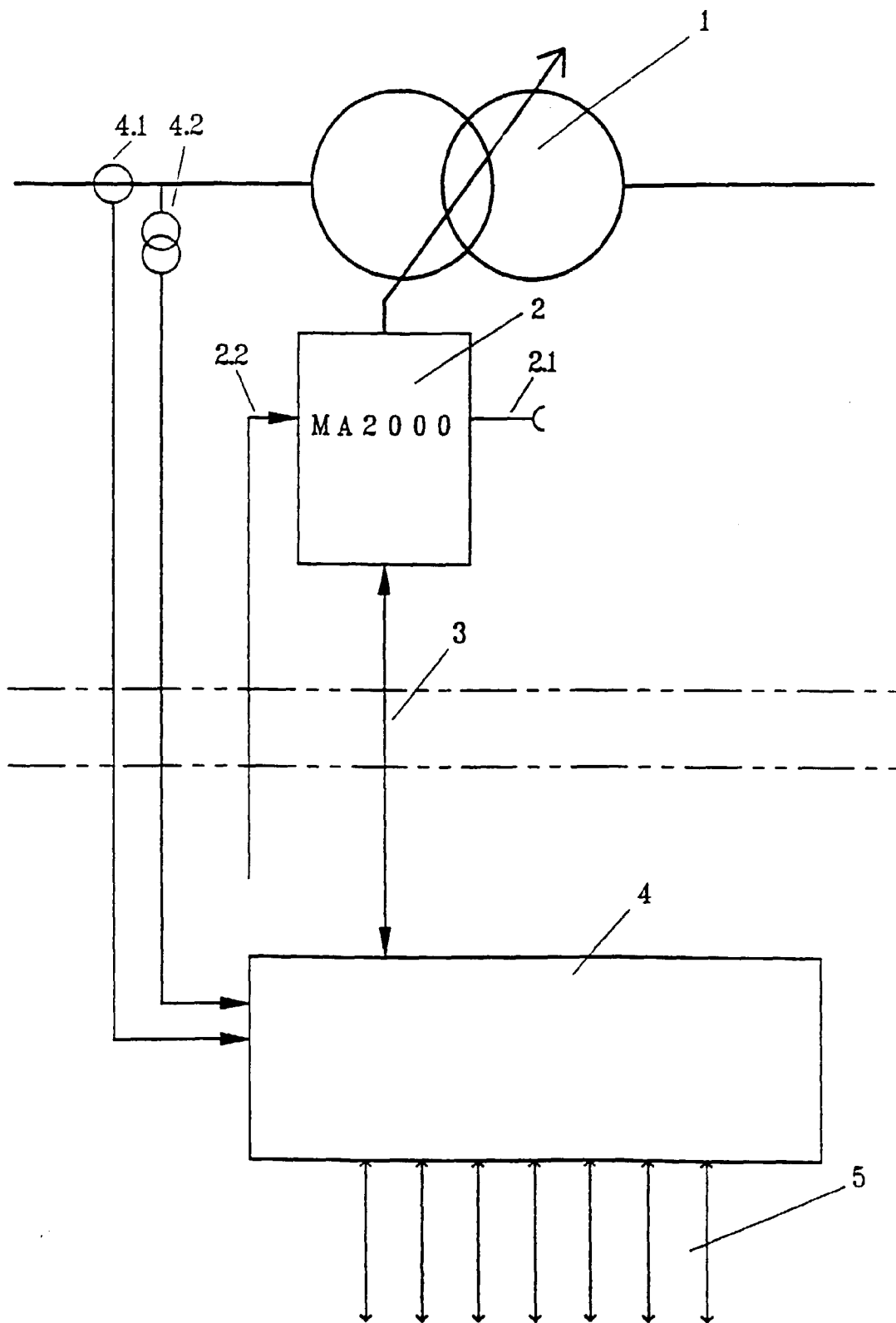


Fig.2

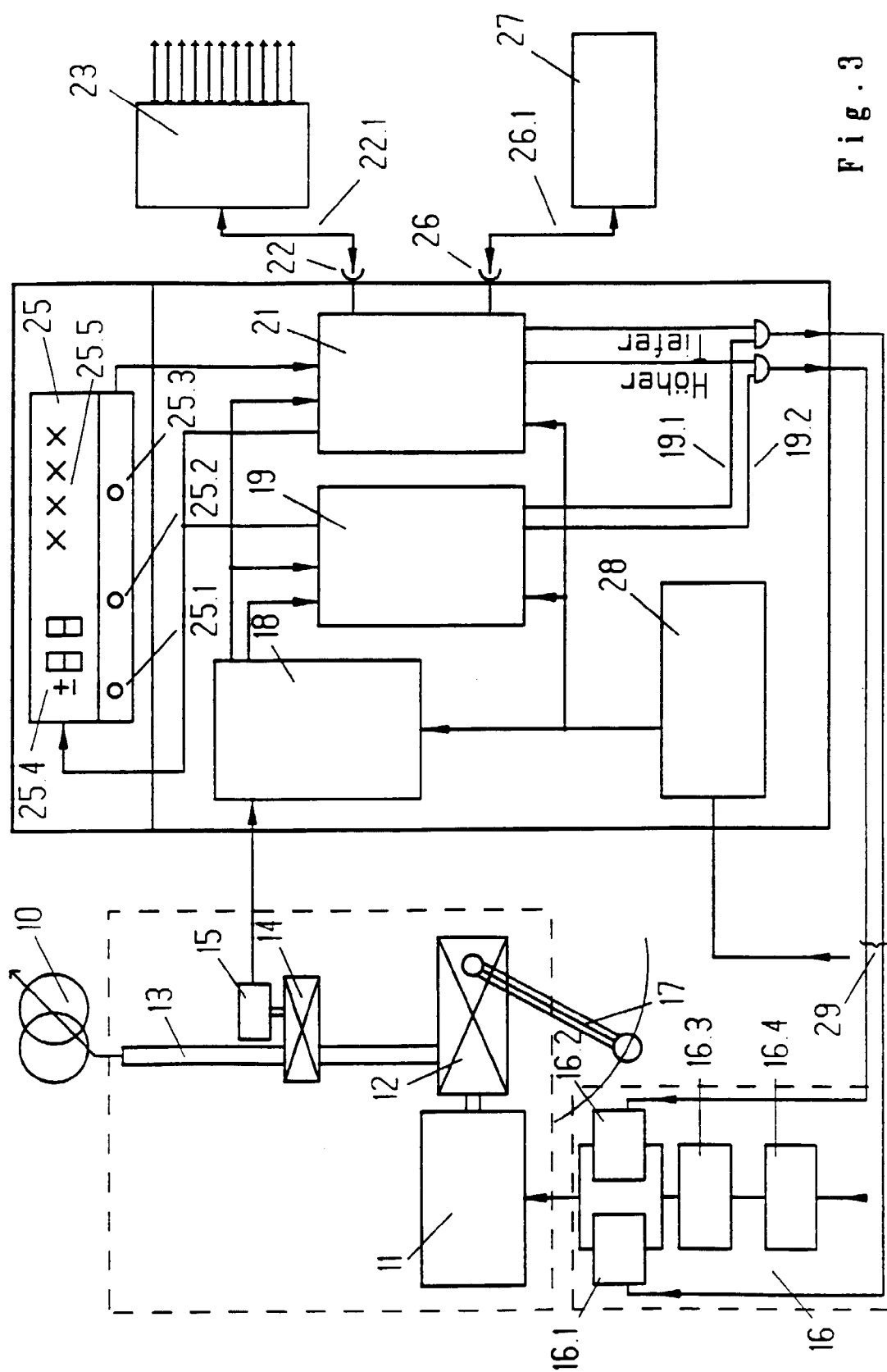


Fig. 3