



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 02 H / 294 119 7

(22) 04.09.86

(44) 08.06.88

(71) VEB Starkstrom-Anlagenbau Magdeburg, Blankenburger Straße 58-70, Magdeburg, 3010, DD

(72) Liebach, Thomas, Dr.-Ing.; Uhlmann, Wolfgang, Dr.-Ing.; Frischmann, Walter, Prof. Dr.-Ing.; Schellenberg, Jürgen, Dr. sc. techn.; Kempe, Dietmar, Dr. rer. nat., DD

(54) Zentraler Kurzschlußschutz in Schalt- und Verteilungsanlagen

(57) Die Erfindung betrifft einen zentralen Kurzschlußschutz in Niederspannungs-Schalt- und Verteilungsanlagen, vorzugsweise in Schützgerüsten oder Motorsteuerstationen (Motor-Control-Center), der durch die Einführung einer neuen informationstechnischen Baugruppe realisiert wird. Das Ziel der Erfindung besteht in einer mit geringem technischen und ökonomischen Aufwand realisierbaren sicherungslosen Bauweise bei gleichzeitiger Sicherstellung der selektiven Kurzschlußschutzauslösung. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß jeder Abgang über eine Strommeßeinrichtung verfügt, deren Meßwerte über abgangsbezogene Kompaktbausteine aufbereitet und verarbeitet werden. Bei Erkennen eines Kurzschlusses wird über ein Lichtleiterübertragungssystem ein Signal an die mikrorechnergestützte zentrale Steuereinheit gegeben, wodurch das laufende Programm unterbrochen und ein Unterprogramm „Kurzschluß“ abgerufen wird. Dies hat zur Folge, daß der Einspeise-Leistungsschalter, der als einzige kurzschlußfähige Einrichtung zur Verfügung steht, kurzzeitig abgeschaltet und in der spannungslosen Phase der fehlerbehaftete Abgang ausgelöst, alle anderen Abgänge aber über die vorhandene Nullspannungsbrücke eingeschaltet bleiben. Damit ist gewährleistet, daß die Spannungsversorgung der fehlerfreien Abgänge nach sehr kurzer Zeit wieder möglich ist, wenn über die zentrale Steuereinheit der Einschaltbefehl an den Einspeise-Leistungsschalter erfolgt. Fig. 2

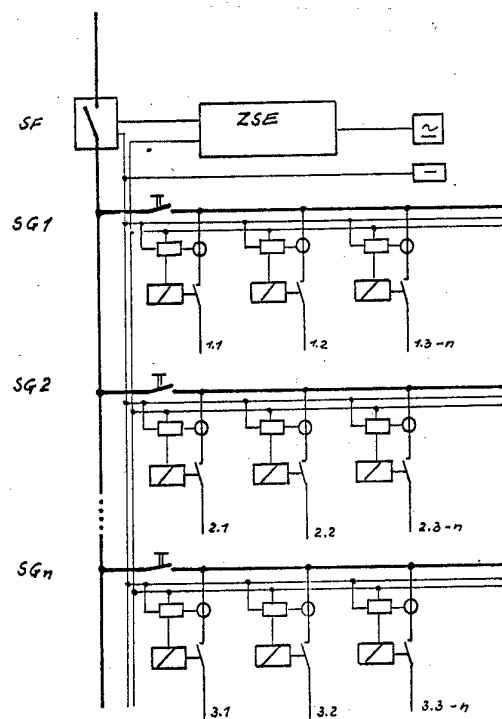


Fig. 2

Erfindungsanspruch:

1. Zentraler Kurzschlußschutz in Schalt- und Verteilungsanlagen mittels einer informationstechnischen Baugruppe auf Basis eines Mikrorechners, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Abgänge in sicherungsloser Bauweise realisiert und die diesen jeweils zugeordneten Strommeßeinrichtungen über Bausteine zur Signalaufbereitung mit einer zentralen Steuereinheit verbunden sind, die den Kurzschlußschutz durch den Einspeise-Leistungsschalter gewährleistet.
2. Zentraler Kurzschlußschutz in Schalt- und Verteilungsanlagen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß durch eine zentrale Steuereinheit ein auftretender Kurzschluß in der Anlage erkannt, das laufende Programm unterbrochen und ein Unterprogramm „Kurzschluß“ abgerufen wird, das den Einspeise-Leistungsschalter kurzzeitig abschaltet, dann den fehlerhaften Abgang auslöst und den Leistungsschalter wieder zuschaltet.
3. Zentraler Kurzschlußschutz in Schalt- und Verteilungsanlagen nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der spannungslosen Pause die Leistungsschütze oder Schalter der vom Kurzschluß nicht behafteten Abgänge durch eine Nullspannungsbrücke nicht ausgeschaltet werden und die Kurzschlußschutzfunktion wirksam bleibt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen zentralen Kurzschlußschutz in Niederspannungs-Schalt- und Verteilungsanlagen, deren Abgänge über Schütze und/oder Leistungsschalter geschaltet werden und an die hohe Anforderungen hinsichtlich eines automatischen Betriebes gestellt werden. Besonders effektiv ist die Anwendung bei Anlagen mit einer großen Anzahl von Abhängen mit kleinen bis mittleren Nennstrombereichen, wie dies zumeist in Schützgerüsten und Motorsteuerstationen (Motor-Control-Center) der Fall ist.

Derartige Anlagen sind vorwiegend in Kraftwerken und im industriellen Bereich, speziell in der chemischen Industrie, vorzufinden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In den derzeit zur Anwendung kommenden konventionellen Niederspannungs-Schaltanlagen dominiert die Sicherung als Kurzschlußschutz.

Der magnetische Schnellauslöser kommt nur in einzelnen Fällen für ausgewählte, zumeist produktions- oder sicherungstechnisch wichtige Abnehmer großer Leistung, die mit Leistungsschaltern geschaltet werden, zur Anwendung. Diese Schutzkonzeption ist dezentral angeordnet und gewährleistet eine selektive Abschaltung der Kurzschlüsse durch Strom- und/oder Zeitstaffelung. Während der Einsatz von Leistungsschaltern mit magnetischen Schnellauslösern zumeist mit höheren Investitionen verbunden ist, wirkt sich bei der Verwendung von Sicherungen die Tatsache der Nichtautomatisierbarkeit als die Ursache von Unfällen häufig als Nachteil aus. Eine weitere bereits bekannte Variante des Kurzschlußschutzes ist in der Kurzschluß-Begrenzungseinrichtung zu sehen. Sie wird vorwiegend im Sternpunkt des einspeisenden Transformators angeordnet und besteht aus einer thyristorgestützten Brückenschaltung mit induktiver Belastung. Die eingesetzte Leistungselektronik ermöglicht auf Grund ihrer sehr kurzen Reaktionszeiten eine schnellere Begrenzung der im Fehlerfall auftretenden Kurzschlußströme. Diese Art des Kurzschlußschutzes ist ebenfalls durch eine zentrale Anordnung gekennzeichnet, aber wegen der erheblichen Aufwendungen für die Halbleiterbausteine einem sehr begrenzten Anwendungsbereich vorbehalten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, eine technisch und ökonomisch günstige Lösung für einen zentralen Kurzschlußschutz in NS-Schaltanlagen zu schaffen, die die Nachteile der Sicherungsbauweise beseitigt, aber dabei die entsprechenden Zuverlässigkeitsanforderungen an automatisch arbeitenden Anlagen gewährleistet und zu Materialeinsparungen bzw. besserer Auslastung des einzusetzenden Materials führt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde in NS-Schalt- und Verteilungsanlagen eine Zentralisierung des Kurzschlußschutzes zu realisieren, wobei auf eine sicherungslose Bauweise zu orientieren ist und bei auftretenden Kurzschlüssen nur die fehlerbehafteten Abgänge abgeschaltet werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine informationstechnische Baugruppe, bestehend aus einer zentralen Steuereinheit auf Basis eines Mikrorechners, je einem abgangsbezogenen Kompaktbaustein, spezieller Mischerbausteine und dem Lichtleiterübertragungssystem in die Anlage integriert ist und der Einspeiseleistungsschalter als kurzschlußschaltfähige Einrichtung zur Abschaltung sämtlicher in einer diesbezüglichen Anlage auftretenden Kurzschlüsse benutzt wird.

Zur Sicherstellung einer selektiven Auslösung bei auftretenden Kurzschlüssen werden sowohl in der Einspeisung als auch in den Abgängen Strommeßeinrichtungen angeordnet, deren Meßergebnisse über die Kompaktbausteine aufbereitet werden und die beim Erkennen eines Kurzschlusses ein Signal über die Mischerbausteine an die mikrorechnergestützte zentrale Steuereinheit geben. Der Mikrorechner der zentralen Steuereinheit nimmt das Signal auf und reagiert darauf mit der Unterbrechung des gerade laufenden Programms, sowie durch Aufruf eines Unterprogramms „Kurzschluß“, das den Einspeise-Leistungsschalter kurzzeitig abschaltet.

In dieser Ausschaltphase wird über die entsprechende Adresse der Befehl zur Auslösung des fehlerbehafteten Abgangs erteilt. Dies führt zur Abschaltung der für jedes Schütz vorhandenen Nullspannungsbrücke und zur Auslösung des Schützes selbst. Im Anschluß wird durch die zentrale Steuereinheit der Befehl zur Wiedereinschaltung des Einspeise-Leistungsschalters erteilt und die Spannungsversorgung der fehlerfreien Abgänge ist nach sehr kurzer Unterbrechungszeit wieder gewährleistet.

Die Größe der Unterbrechungs- bzw. Pausenzeit t_u wird vorzugsweise durch die Primärschaltgeräte nach folgender Beziehung bestimmt:

$$t_u = t_{LS-AUS} + t_{Q-AUS} + t_{LS-EIN} + t_{ITT} + t_R$$

wobei

$t_{LS-AUS} + t_{LS-EIN}$	— die ein- bzw. Ausschaltzeit des Leistungsschalters
t_{Q-AUS}	— die Ausschaltzeit des Schützes
t_{ITT}	— Zeit für Informationsaustausch
t_R	— Reservezeit

bedeuten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Figur 1 zeigt die konzeptionelle Anordnung der erfindungsgemäßen zentralen Kurzschlußschutzeinrichtung in NS-Schalt- und Verteilungsanlagen, die im wesentlichen aus dem neuen informationstechnischen Teil mit den drei Baugruppen zentrale Steuereinheit auf Basis eines Mikrorechners, den abgangsbezogenen Kompaktbausteinen und dem Lichtleitkabelübertragungssystem besteht. Dabei kann die zentrale Steuereinheit ohne weiteres auch außerhalb der Anlage angeordnet werden und in Anbetracht der Tatsache, daß der Mikrorechner mit relativ geringem Aufwand koppelbar ist, ist auch eine Verbindung mit mehreren NS-Schaltanlagen oder aber mit der NS-Schaltanlage und zugeordneten Automatisierungsanlagen möglich.

Das funktionelle Zusammenwirken in bezug auf den zentralen Kurzschlußschutz zeigt Fig. 2, aus der hervorgeht, daß durch den Einsatz des Kompaktbausteines des informationstechnischen Teils, der die Überwachung des Schützabganges übernimmt, die bisher üblichen Sicherungen entfallen können.

Die jedem Abgang zugeordneten Kompaktbausteine sind jeweils mit den abgangsbezogenen Leistungsschützen und Strommeßeinrichtungen verbunden und über ein Lichtleitkabelübertragungssystem an die zentrale Steuereinheit angeschlossen. Die zentrale Steuereinheit ist weiterhin mit dem Einspeisungs-Leistungsschalter, dem einzigen kurzschlußschaltfähigen Element in der Anlage verbunden und verfügt über Kommunikationsmöglichkeiten zum Bedienungs- und Wartungspersonal.

Die in den Abgängen erfaßten Meßwerte werden durch die Kompaktbausteine aufbereitet und beim Erkennen eines Kurzschlusses ein Signal an die zentrale Steuereinheit gegeben. Der Mikrorechner der zentralen Steuereinheit nimmt das Signal auf und reagiert mit der Unterbrechung des gerade laufenden Betriebsprogrammes und durch Aufruf des Unterprogrammes „Kurzschluß“.

Liegt ein Sammelschienenkurzschluß vor, so organisiert die zentrale Steuereinheit das Abschalten der gesamten Schaltanlage über den Einspeise-Leistungsschalter. Trifft hingegen ein abgangsbezogener Kurzschluß auf, so wird eine Schaltfolge realisiert. Damit wird zuerst von der zentralen Steuereinheit das Ausschaltkommando an den Einspeise-Leistungsschalter gegeben und im Anschluß über die entsprechende Adresse dem fehlerbehafteten Abgang das Signal zu dessen Ausschaltung abgegeben. Dies führt zur Auslösung der für jedes Schütz vorhandenen Nullspannungsbrücke und damit zur Abschaltung des Abgangsschützes. Mit dem Befehl der zentralen Steuereinheit zur Wiedereinschaltung des Leistungsschalters ist die Spannungsversorgung der fehlerfreien Abgänge nach sehr kurzer Unterbrechung wieder gewährleistet.

Die Größe der Unterbrechungszeit wird dabei im wesentlichen durch die Ein- bzw. Ausschaltzeiten der Primärschaltgeräte bestimmt. Auf diesem Grund und zur Gewährleistung einer Einschaltzeit von ca. 70 ms wird für den Leistungsschalter ein Speicherantrieb vorgesehen.

In der spannungslosen Pause von ca. 200 ms wird ein Abfallen der Leistungsschütze durch die Nullspannungsbrücken vermieden, die je Schützabgang für eine spannungslose Pause von 300 ms ausgelegt sind, womit die fehlerfreien Abgänge mit der Einspeisung weiterhin verbunden sind.

Ein aufgetretener und abgeschalteter Kurzschluß wird dem Anlagenbetreiber signalisiert und angezeigt. Die Anzahl der vom Leistungsschalter abgeschalteten Kurzschlüsse kann zur Festlegung der Revisionszyklen getrennt nach Sammelschienen- und Abgangskurzschlüssen in der zentralen Steuereinheit eingespeichert werden und die Überschreitung einer gewissen Grenze von Kurzschlußabschaltungen dem Betreiber signalisiert werden.

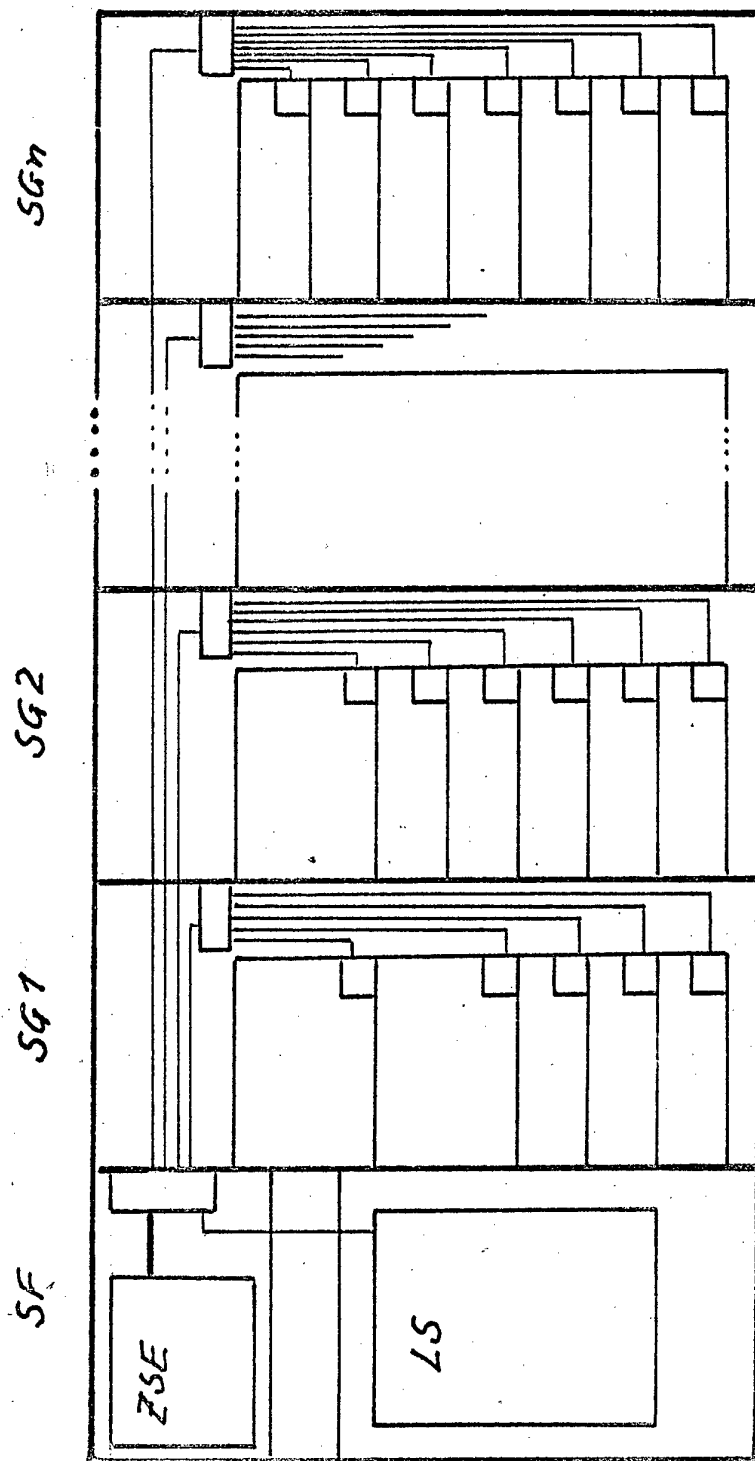


Fig. 1

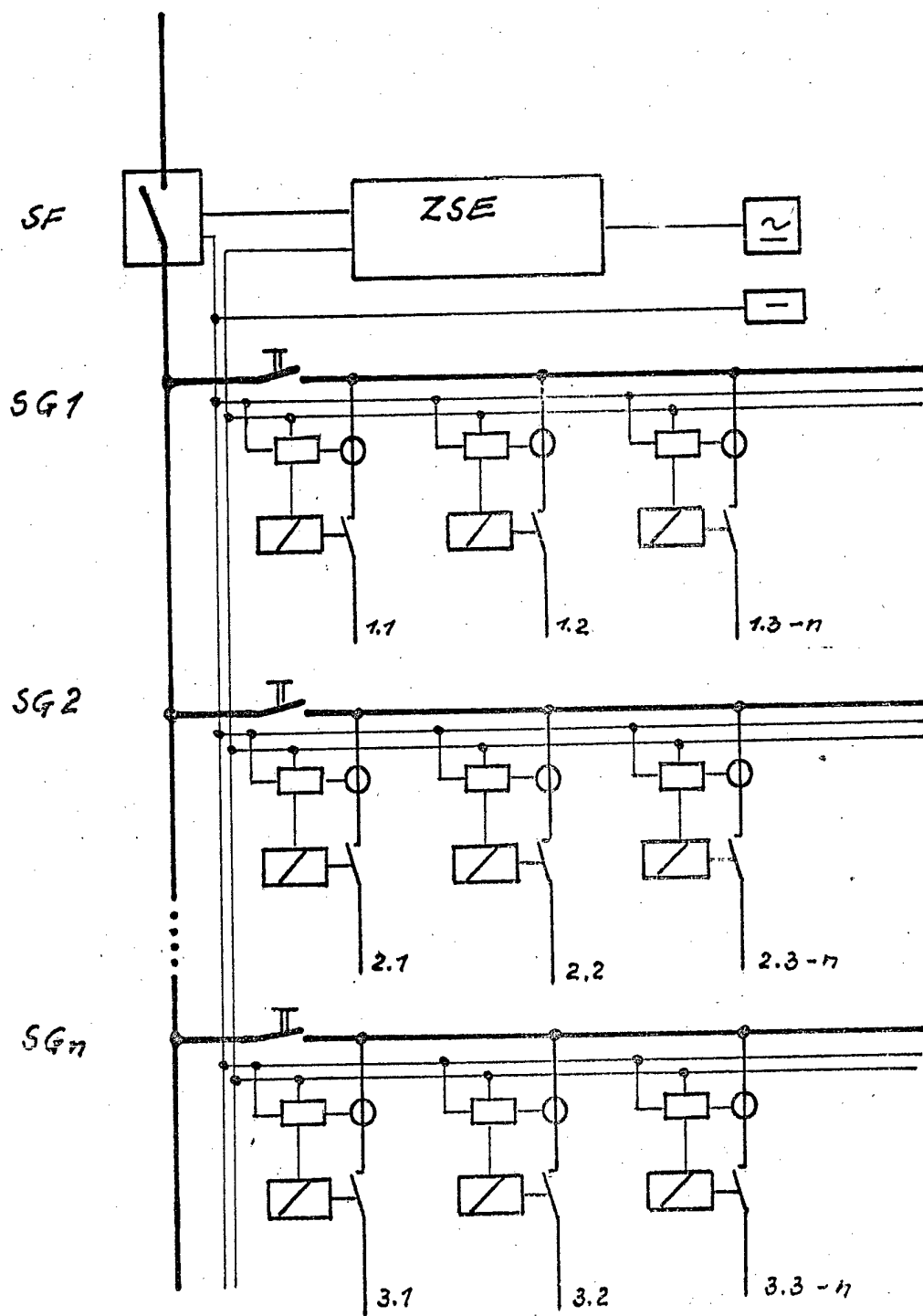


Fig.2