

ELIN DRS-BB

Technisches Manual 1. Funktionsbeschreibung

Änderung: 0
Verfasser: 13.01.2003 Schwarz, Pairits
Gesehen: 13.01.2003 Schreiber
Freigabe: 13.01.2003 Reitingner
Registriert: 13.01.2003 Hantsch
Erstausgabe: 13.01.2003

WARNUNG

Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von diesem Produkt darf nur durch

besonders geschultes Personal *

erfolgen. Wir übernehmen ausdrücklich keine Verantwortung für jene Schäden, die durch fehlerhafte Bedienung, Konfiguration oder Montage unserer Produkte entstehen. Interne Geräteänderungen sind ausnahmslos nur durch Fachpersonal erlaubt, das ausdrücklich dazu von der

VA TECH SAT GmbH & Co / Bereich PE.

beauftragt wurde.

Bei der Inbetriebnahme des Produktes sind neben den Produktvorschriften unbedingt die örtlichen Sicherheitsvorschriften einzuhalten.

* **Definition:** besonders geschultes Personal sind Personen, die u.a.

- mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Gerätes und des Systems, in das es eingebaut wird, vertraut sind;
- gemäß den Standards der Sicherheitstechnik unterwiesen sind in Pflege und Gebrauch von Sicherheitsausrüstungen;
- in Soforthilfemaßnahmen (Erste Hilfe) geschult sind.

INHALTSVERZEICHNIS**1.Funktionsweise**

- 1.1 Funktionsübersicht
- 1.2 Aufbau
 - 1.2.1 Feldeinheit
 - 1.2.2 Zentraleinheit
 - 1.2.3 Signalübertragung
- 1.3 Funktionen der Feldeinheiten
 - 1.3.1 Abtastrate und Bewertung
 - 1.3.2 Wandlersättigung
 - 1.3.3 Kriterium der Stromfreigabe
 - 1.3.4 Trennerstellung
 - 1.3.5 Gerätestörung oder Ausfall
 - 1.3.6 Revisionschalter
 - 1.3.7 Schalterversager
 - 1.3.8 Auslöselogik
 - 1.3.9 Signalumleitung
- 1.4 Funktionen der Zentraleinheit
 - 1.4.1 Allgemeines
 - 1.4.2 Master Funktion
 - 1.4.3 Check-Zone Funktion
 - 1.4.4 Sektionsfunktionen

2.Zusätzliche Funktionen

- 2.1 Messung
- 2.2 Datenaufzeichnung
 - 2.2.1 Aufgezeichnete Kurven
- 2.3 Störschreibfunktion
- 2.4 Selbstüberwachung
- 2.5 Passwort
- 2.6 Eingangszuweisungen
- 2.7 Konfiguration der Ausgangsrelais
- 2.8 LED Anzeigen
 - 2.8.1 Betriebs LED
 - 2.8.2 Fehler LED
 - 2.8.3 Programmierbare LEDs
- 2.9 Örtliche Bedienung
- 2.10 Kommunikation

2.10.1 Feldeinheit

2.10.2 Zentraleinheit

3.Hardware Beschreibung

- 3.1 Feldeinheit
 - 3.1.1 Ausgangskontakte
 - 3.1.2 Digitale Eingänge
 - 3.1.3 Analog Eingänge
- 3.2 Zentraleinheit

EINLEITUNG

Der ELIN DRS-BB ist ein dezentraler niederohmiger Sammelschienenschutz nach dem Differentialstromprinzip. Er ist das Ergebnis der langjährigen Erfahrung auf dem Gebiet des Sammelschienenschutzes.

Der ELIN DRS-BB vereint die Vorteile der 3-phasigen Differentialstrommessmethode der einzelnen unabhängigen Sektionen und der Check-Zone mit integriertem Reserveüberstrom- und Schalterversagerschutz. Zusätzlich beinhaltet der ELIN DRS-BB informative Funktionen wie aktuelle Messwerte, Störschreibspeicherung und Ereignisprotokollierung. Überwachungs- und Selbstüberwachungsfunktionen machen dieses System außergewöhnlich verlässlich. Eine Reihe von Menüs, sowie das vollgraphische PC Bedienprogramm DRS-WIN sichern anwenderfreundlichen Zugang zu Einstellparametern, Messung und Störaufzeichnungen.

Kurzschlüsse auf Sammelschienen haben besonders schwerwiegende Auswirkungen infolge ihrer zentralen Position im Netzsystem. Ein Sammelschienenfehler gefährdet die Netzstabilität mehr als irgend eine andere Fehlerart. Der Hauptzweck einer Sammelschienen-Schutzeinrichtung ist es, Netzzusammenbrüche durch Abschaltung der fehlerbehafteten Sammelschienen-sektion zu vermeiden, bevor andere Netzelemente ausfallen können.

Infolge der Komplexität der meisten Anlagen ist die schnelle und selektive Erfassung von Sammelschienenfehlern eine Herausforderung an die Schutztechnik. Umso mehr, da Kurzschlussströme an Sammelschienen generell sehr hoch sind und daher schwere Zerstörungen anrichten können, wenn sie nicht rechtzeitig abgeschaltet werden. Speziell in Innenraumanlagen sind Sammelschienenfehler auch eine Gefahr für das Betriebspersonal.

Neben der Anforderung an die Empfindlichkeit muss beim Sammelschienenschutz auch eine hohe Sicherheit gegen Fehlauflösen bei externen Fehler gewährleistet sein.

Die praktische Erfahrung hat gezeigt, dass die Anlagenkonfiguration während der Bauzeit und auch nach Fertigstellung oft geändert wird. Folglich muss auch die Sammelschienenschutzkonfiguration darauf angepasst werden. Eine Sammelschienenschutzeinrichtung, welche softwaremäßig auf die baulichen Änderungen einer Schaltanlage konfiguriert werden kann, ist deshalb wünschenswert.

Dies wird durch die Anwendung eines digitalen Sammelschienenabbilds erreicht. Falls die Hardware für eine Vergrößerung der Anlage nicht ausreicht, ist es möglich, zusätzliche Komponenten hinzuzufügen.

Die dezentrale Ausführung unter Verwendung von Lichtwellenleiter(LWL)-Verbindungen bringt folgende zusätzliche Vorteile:

- Eine teure und zeitaufwendige Verkabelung wie bei der traditionellen zentralen Ausführung des Sammelschienenschutzes wird dadurch vermieden und die Anwendung einer ringförmigen LWL Verbindung minimiert die erforderlichen Kabellängen.
- Dieser ringförmige Aufbau bringt auch den zusätzlichen Vorteil, dass bei Leitungsbruch an einer Stelle - sogar wenn beide Ringleitungen unterbrochen wurden - jeder Leitungsabzweig noch immer erfasst wird und der Betrieb kontinuierlich aufrecht erhalten werden kann.
- Die Feldeinheiten, welche den dezentralen Aufbau des Sammelschienenschutzes darstellen, sind auch zusätzlich Reserve-Schutzeinrichtung für den betreffenden Abzweig und als solches voneinander und von der Zentraleinheit unabhängige Schutz-Einrichtungen.

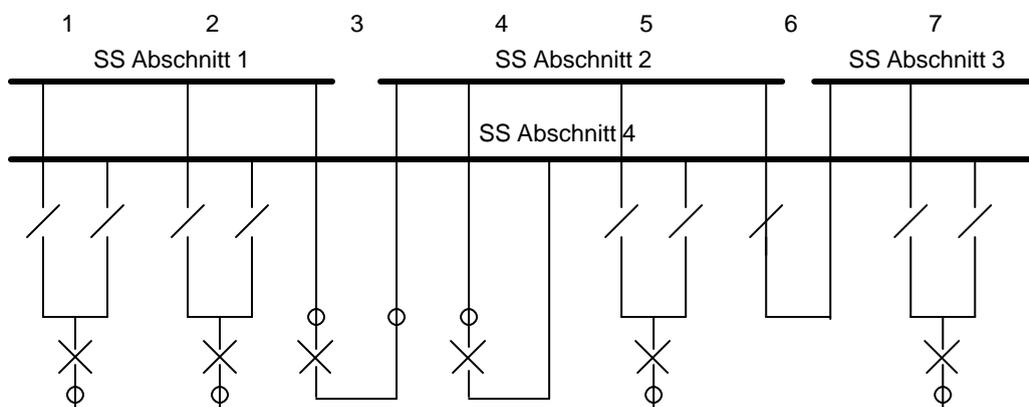


Abb. 1 Beispiele für unterschiedliche Schaltfelder

- Eine Verminderung der Anzahl erforderlicher Schutzschranke bedeutet auch eine Reduktion der Gesamtsystemkosten.

1. Funktionsweise

Abb.1 zeigt ein Beispiel einer Sammelschienenanordnung. Es ist kein realistischer Aufbau, aber es werden verschiedene Schaltfelder gezeigt, welche u.a. mit dem ELIN DRS-BB geschützt werden können.

- Feld 1, 2, 5 und 7 sind herkömmliche Abzweige, welche über zwei Trenner auf eine der beiden Sammelschienenensektionen geschaltet werden können. Wenn beide Trenner geschlossen werden, sind die entsprechenden zwei Sektionen durch eine Gabelschaltung verbunden.
- Feld 3 zeigt eine Längskupplung mit überlappenden Sammelschienenensektionen aufgrund zweier Wandlersätze.
- Feld 4 ist eine Querkupplung mit Leistungsschalter und nur einem Wandlersatz.

Sowohl bei der Längs- als auch bei der Querkupplung können Konfigurationen mit einem oder zwei Stromwandlersätzen eingesetzt werden.

- Feld 6 ist eine Längstrennung ohne Leistungsschalter.

Die gezeigte Sammelschiene ist eine Doppelsammelschiene; jedoch kann der ELIN DRS-BB für verschiedenste Sammelschienenanordnungen wie Einfachsammelschiene, 1½ Leistungsschaltermethode, Mehrfachsammelschiene, Ringanordnung, etc. eingesetzt werden. Durch die universell anwendbare VA TECH SAT-Methode zur Bildung des Anlagenabbildes können diese vielfältigen Methoden realisiert werden. Pro Feldeinheit können bis zu 6 Trenner eingekoppelt werden.

1.1 Funktionsübersicht

Es wird das Differentialstromprinzip angewendet. Demzufolge erhält jede Sammelschienenensektion ein eigenes Software-Messsystem, in welchem die Momentanwerte der Ströme aller Abzweige, welche entweder direkt oder über Verbindungen ohne Wandler auf die betreffende Sektion geschaltet sind, summiert werden und in welchem die Stromsumme auf Überschreitung des Einstellwertes überprüft wird.

Das werksseitig parametrisierte Anlagenabbild stellt - basierend auf der Graphen-Theorie - ein internes Äquivalent des tatsächlichen Anlagenabbildes her.

Dieses Abbild verwendet die Trennerpositionen um jene Ströme zu summieren, welche für die Messsysteme der jeweiligen Sektion zugeordnet werden.

Wenn ein Messsystem einen Sammelschienenfehler feststellt, werden die Auslösungen entsprechend dem Anlagenabbild auf die dazugehörigen Leistungsschalter aller jener Abzweige abgesetzt, welche direkt oder indirekt über leistungsschalterlose Verbindungen an die Sektion angeschlossen sind.

Zur Erhöhung der Sicherheit werden schnelle Überstromfunktionen ($I >$ Freigabe) bei allen Abzweigen verwendet und zusätzlich auch eine sogenannte Check-Zone. Die Check-Zone summiert alle Ströme, die zur oder von der Sammelschiene fließen. Deshalb arbeitet die Check-Zone unabhängig von den Trennerstellungen.

Abb. 2 zeigt eine prinzipielle Übersicht des Zusammenwirkens der Hauptfunktionen zwischen den einzelnen Geräteplattformen.

1.2 Aufbau

Der Sammelschienenenschutz besteht aus einer Zentraleinheit und aus Peripheriegeräten, sogenannten Feldeinheiten, welche sich meist im jeweiligen Leitungsabzweig befinden. Die Zentraleinheit ihrerseits setzt sich aus Master- und Slave- Modulen zusammen. Die Feldeinheiten sind mit der Zentraleinheit über einen doppelten LWL Ring verbunden.

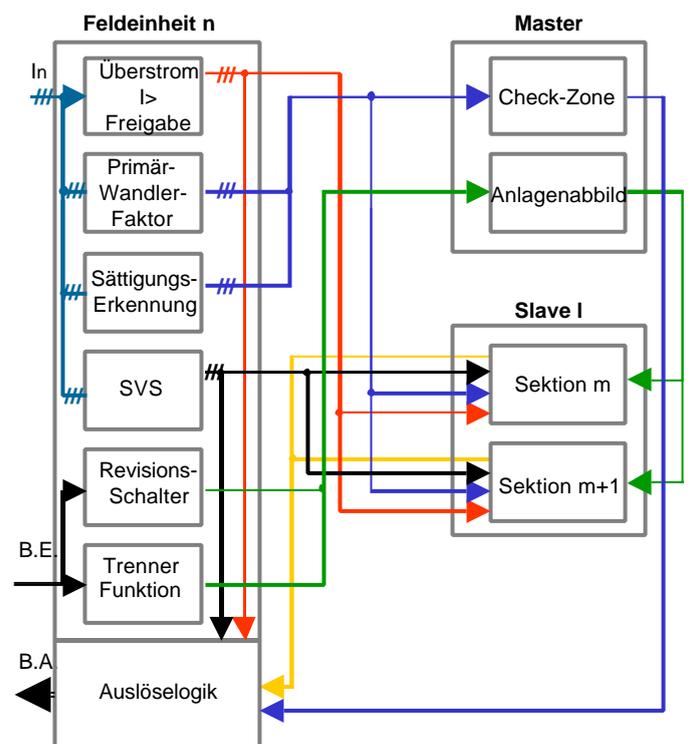


Abb. 2 Funktionsübersicht mittels Blockdiagramm

Es ist möglich, ein System mit bis zu 80 Feldeinheiten und bis zu 16 Sektionen zu konfigurieren.

1.2.1 Feldeinheit

Diese Geräte vom Hardwaretyp ELIN DRS-LIGHT (DRS-LBB) sind mit einer Prozessorhauptplatine und einem zusätzlichen Modul für die Schutzkommunikation ausgestattet. Die Feldeinheiten sind jeweils einem Abzweig zugeordnet und erfüllen für den Sammelschienenschutz diejenigen Funktionen, die an die Peripherie verlagerbar sind.

Alle abzweigbezogenen Größen wie Ströme, Trennerstellungen, Auslöse- und Meldekontakte sind der jeweiligen Feldeinheit zugeordnet. Zusätzlich ist in der Feldeinheit eine Reserveüberstrom- und eine Schalterversager-schutzfunktion integriert.

Die Feldeinheit ist mit einer örtlichen LCD Anzeige und einem 6-Tasten Bedienterminal zum Einstellen und Auslesen der Relaisparameter ausgestattet.

Das PC Bedienprogramm DRS-WIN ermöglicht hohen Bedienkomfort bei der Parametrierung und Bedienung der Feldeinheit. Die Feldeinheit kann vollständig von der zentralen Bedienschnittstelle an der Zentraleinheit als auch über die lokale serielle Schnittstelle der Feldeinheit vor Ort bedient werden.

1.2.2 Zentraleinheit

Die Hauptaufgabe der Zentraleinheit ist der Aufbau des Anlagenabbildes und die Ableitung der Auslösesignale von den Stromsummen.

Die Zentraleinheit ist ein modulares, erweiterbares System, welche folgende Komponenten beinhaltet:

- Spannungsversorgung – durch Verdoppelung der Module kann eine 100% Redundanz für die interne Spannungsversorgung projektiert werden.
- Je ein Paar bestehend aus MRB3 und DRS-BBM Mikroprozessormodulen übernimmt die Aufgaben der Master - bzw. der Slavefunktion. In Abhängigkeit von der Anlagengröße können an den Master bis zu 10 Slaves angeschlossen sein.
- Die Zentraleinheit ist, ähnlich der Feldeinheiten, mit einer örtlichen Anzeige und einem 6-Tasten Bedienfeld versehen. Alle systemrelevanten Daten werden damit angezeigt.

- Alarmrelaismodule und zusätzliche LED-Anzeigemodule bilden die erweiterbare Peripherie der Zentraleinheit.
- Optische Schnittstelle zur Ankopplung an die Leittechnik nach IEC 60870-5-103.

Mittels Anwendersoftware DRS-WIN und einer zentralen Bedienschnittstelle können Einstellwerte, Messwerte, Störschriebe und aufgezeichnete Kurven der Zentraleinheit und auch aller Feldeinheiten ausgelesen werden.

1.2.3 Signalübertragung

Der prinzipielle Übertragungsweg für den Schutzdatenaustausch besteht aus 2 Lichtwellenleiter-Ringen (LWL-Ringen). Alle Feldeinheiten DRS-LBB und die Master- sowie Salvemodule der Zentraleinheit sind mit beiden LWL-Ringen verbunden. Die doppelte Ausführung bewirkt Redundanz im Falle einer Unterbrechung.

Folgende schutzspezifischen Informationen werden über die Lichtwellenleiter übertragen:

Momentanwerte aller Ströme zum Zweck der Summierung, Signale für Wandlersättigung, Überstromfreigaben, Trennerstellungsmeldung, Leistungsschalerauslösebefehle und das Anlagenabbild, welches die Abzweige den Sektionen zuordnet.

- Weiters eine Reihe von Signalen außerhalb der primären Schutzfunktion wie
- Einstellwerte, Messwerte und Störaufzeichnungen.

1.2.3.1 Telegramm Struktur

Die Zentraleinheit erzeugt Synchronisierimpulse im Abstand von 1 Millisekunde. Ein Telegramm wird von jeder Feldeinheit für jeden empfangenen Puls von der Zentraleinheit übertragen. Es beinhaltet:

- Die momentanen Stromwerte der 3 Phasen
- Sättigungssignale der 3 Phasen
- Trennerstellungen für maximal 6 Trenner
- Signale:
 - Antivalenzüberwachung, Revision, Trenner Laufzeitüberschreitung, Feldeinheit Störung, Trennerhilfsspannung, Leistungsschal-terversageranregung und die Binäreingangs-überwachung des Schalterversagerschutzes.

1.3 Funktionen der Feldeinheiten

1.3.1 Abtastrate und Bewertung

Jede Millisekunde werden die 3 Phasenströme abgetastet und dann in einem Analog/Digitalconverter digitalisiert. Diese Digitalwerte werden in der Sammelschienenschutzfunktionen weiterverarbeitet.

Für den Sammelschienenschutz werden diese Digitalwerte unter Berücksichtigung der Wandlerübersetzung des jeweiligen Abzweiges gewichtet. Auf diese Weise können verschiedene Wandlerübersetzungen eingesetzt werden und die Verwendung von Zwischenstromwandler ist nicht notwendig.

Unabhängig von der synchronisierten Abtastung läuft jede Feldeinheit für sich mit einer von der Netzfrequenz bestimmten Abtastperiode mit 12 Abtastungen je Periode, d.h. asynchron und autark von den anderen Einheiten und der Sammelschienenfunktion. Diese Werte werden von der UMZ bzw. AMZ Reserveschutzfunktion weiterverarbeitet.

Im Gegensatz dazu erfolgt die Berechnung und Weitergabe der normierten Stromwerte an den LWL-Ring synchron zu einem von der Zentraleinheit ausgegebenen Impuls, welcher auch für die simultane Abtastung der Stromwerte sorgt.

1.3.2 Wandlersättigung

Sobald Wandlersättigung in einer der 3 Phasen L1, L2, L3 auftritt, wird das betreffende Signal an die jeweilige Sektionsfunktion der Zentraleinheit gemeinsam mit den Strommomentanwerten

übermittelt. Die im Telegramm der Feldeinheit übertragenen Stromwerte, welche ein Sättigungssignal aufweisen, können zu keiner Auslösung der betroffenen Sektionsfunktion(en) führen.

Das Sättigungserfassungsprinzip ist in der Abbildung 3 dargestellt. Es ist Teil der Software in der Feldeinheit DRS-LBB.

Abb. 3a) zeigt einen sinusförmigen Verlauf des Wandlerstromes (Primärstrom I_1 und bezogener Wandlersekundärstrom I_2 sind gleichförmig). Das gleichgerichtete Signal wird wie bei einer Kondensatorentladung gefiltert und gewichtet (siehe Verlauf I_c). Durch Vergleich der beiden Größen in der Art $I_c > |I_2|$ erhält man das Sättigungssignal "SAT" als binären Zeitverlauf. Man erkennt in Abb. 3a, dass bei diesem Verfahren auch bei sinusförmigen Verläufen ein Sättigungssignal generiert wird. Da sich beim Auftreten des Sättigungssignals der Strom im Bereich des Nulldurchganges befindet, und die Amplitude klein ist, hat diese Überfunktion keine negativen Auswirkungen.

Abb. 3b): Bei gesättigtem Stromverlauf ($I_2 \neq I_1$) wird die Zeit, in der das "SAT"-Signal erzeugt wird, dem Grad der Sättigung entsprechend deutlich größer.

Da dieses Sättigungssignal mit jeder Abtastung neu überprüft wird, ist eine Schutzblockierung stets nur im gesättigten Teil des Stromverlaufs bzw. nahe dem Stromnulldurchgang gegeben.

Im Falle eines internen Fehlers der Sektion wird der Auslösebefehl noch vor der Sättigungserfassung abgesetzt.

1.3.3 Kriterium der Stromfreigabe

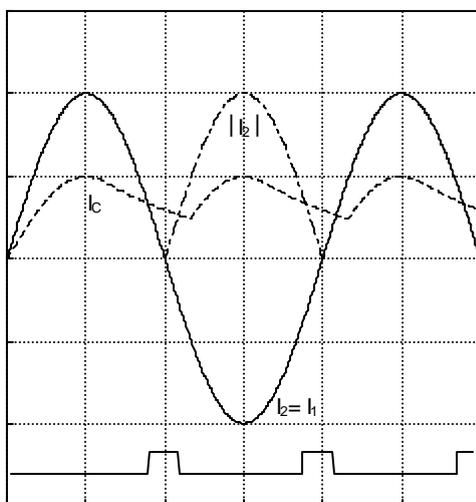


Abb. 3a)

Sättigungserkennung

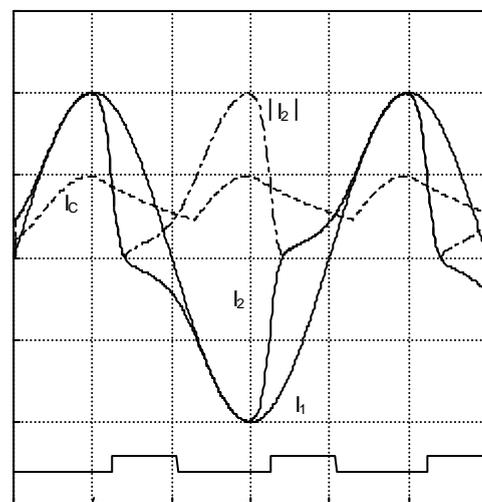


Abb. 3b)

Die Stromfreigabe der Sammelschienen-schutzeinrichtung erfordert, dass zumindest an einem Abzweig der Sektion ein Überstrom auftritt, bevor die Auslösung freigegeben wird.

Die Überströme werden pro Phase erfasst, und die jeweiligen Signale in das Telegramm der Feldeinheit eingetragen.

Der Algorithmus der Stromfreigabe verwendet eine Kombination von Momentan- und Differentialmessmethode, um ein für den Sammelschienen-schutz nötiges schnelles Ansprechen zu gewährleisten.

Falls erforderlich, kann diese Freigabe im Softwaremenü deaktiviert werden, z.B bei bestimmten (Verbraucher) Abzweigen, die zum Kurzschlussstrom nicht beitragen können.

Ferner kann per Einstellparameter (Bezeichnung "Abfrage I> vor Ausl.") ausgewählt werden, dass ein Abzweig im Falle einer Sammelschienen-Schutzauslösung nur bei Vorhandensein von Überstrom mit ausgelöst wird.

1.3.4 Trennerstellung

Der Sammelschienen-schutz ordnet die Ströme den jeweiligen Sektionen entsprechend der Trennerstellung der Abzweige zu.

Zusätzlich werden auch die Stellungsantivalenz und optional die Trennerlaufzeit, sowie die Abfragespannung überwacht.

Für die Stellungsantivalenz werden für jeden Trenner 2 direkte Hilfskontakte mit folgenden Eigenschaften benötigt:

- S1: 1 Offen, wenn Trenner offen
- S2: 1 Geschlossen, wenn Trenner offen

Für die Laufzeitüberwachung kann ein dritter Hilfskontakt eingekoppelt werden:

- S3: 1 Geschlossen, wenn Trenner zu

Die Funktionsweise der Eingänge ist in Abb. 4 dargestellt.

Die Trennerstellung wird vom Kontakt (Öffner S1) abgeleitet und für die Antivalenzüberwachung werden die Kontakte S1 und S2 herangezogen.

Da die Trennstrecke erst bei ganz geöffnetem Trenner gegeben ist, sollte aus Sicherheitsgründen die Schaltschwelle des Öffnerkontaktes S1 nahe bei der Offen-Stellung des Trenners liegen, jedenfalls bevor ein Funkenüberschlag möglich ist. Somit wird sichergestellt, dass für das Anlagenabbild des Sammelschienen-schutzes der Trenner als "EIN" betrachtet wird, sobald er die Offen-Stellung verlässt.

1.3.4.1 Stellungseinkopplung

Jede Feldeinheit kann die Positionen von bis zu 6 Trenner überwachen, wobei für jeden 2 binäre Eingänge erforderlich sind. Diese werden in das gesendete Telegramm der Feldeinheit an die Zentraleinheit eingetragen.

Die Verknüpfung der physikalischen Eingänge mit den Funktionseingängen der Trennerfunktion wird mittels Softwarematrix durchgeführt.

1.3.4.2 Stellungsantivalenz

Jeder Trenner wird mit einem Ereignisdetektor über ein EX-OR Glied und eine Zeitstufe auf Stellungsantivalenz überwacht.

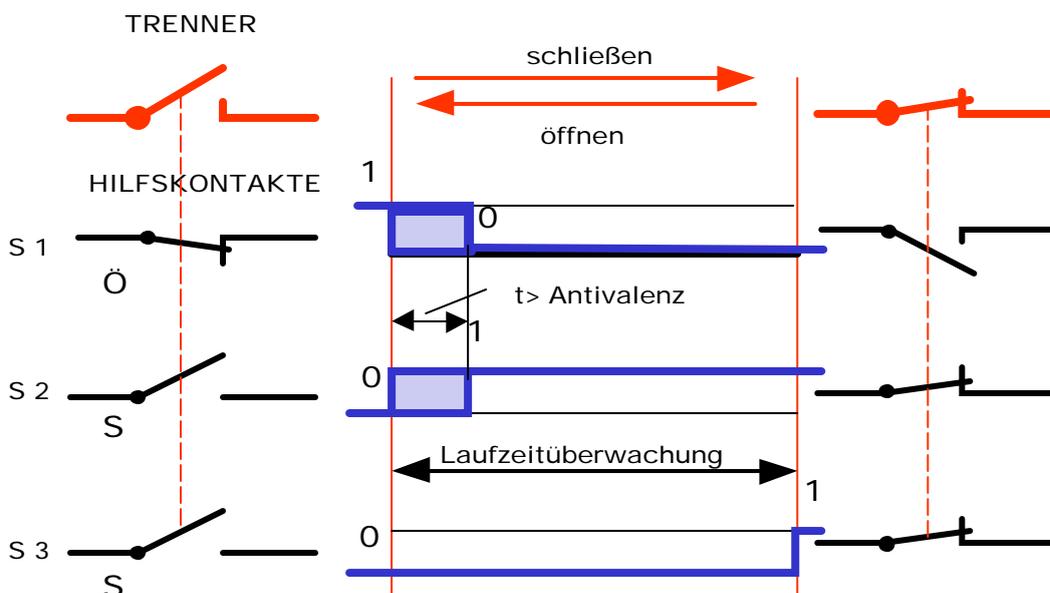


Abb. 4 Trennerstellungsüberwachung

Sowohl Antivalenz EIN ($S1=1$ & $S2=1$) als auch Antivalenz AUS ($S1=0$ & $S2=0$) werden berücksichtigt.

Im Falle von Antivalenz liefert die Zeitstufe nach Ablauf ein Signal in das Telegramm an die Zentraleinheit. Dort kann dieses Ereignis als Anzeige-, Melde- und/oder Schutzblockiersignal per Bediensoftware rangiert werden.

1.3.4.3 Laufzeitüberwachung

Jeder Trenner besitzt in der Software einen dritten Digitaleingang, welcher für die Trennerlaufzeitüberwachung verwendet werden kann.

Nach Ablauf einer für diesen Zweck vorgesehenen Zeitstufe wird ein entsprechendes Signal in das Telegramm an die Zentraleinheit eingetragen.

Diese Überwachung wird nur für eine Meldung verwendet und hat keinerlei Einfluss auf die Arbeitsweise der Schutzeinrichtung.

1.3.4.4 Ausfall der Trennerhilfsspannung

Wie oben im Abschnitt 1.3.4.2 beschrieben, liefert ein Ausfall der Abfragespannung der Trennerhilfskontakte eine Stellungsantivalenz ($S1=0$ & $S2=0$).

Wird die Trennerhilfsspannung einem Binäreingang zugeführt, so kann die Speicherung der Trennerstellung vor Ausfall dieser Spannung

parametriert werden. Der Schaltzustand des Trenners darf nach Ausfall der Trennerhilfsspannung nicht mehr geändert werden (etwa im Handbetrieb), da es sonst zu Fehlauflösungen kommen kann.

1.3.5 Gerätestörung oder Ausfall

Die Programmablauf und Hardware selbstüberwachungsroutrinen der Feldeinheit bewirken einen Meldeeintrag an die Zentraleinheit und gleichzeitig Blockierung des Sammelschienschutzes.

1.3.6 Revisionschalter

Die Sammelschienschutzfunktion der Feldeinheit besitzt einen Binäreingang für die Abzweigrevision. Solange dieser Funktionseingang per Schalterkontakt oder per DRS-WIN Bediensoftware gesetzt ist, werden von der betreffenden Feldeinheit keine Strommesswerte an die Zentraleinheit weitergegeben.

Bei Fehlen der Versorgungsspannung für die Feldeinheit kommt es zur Gerätestörung mit Auswirkung, siehe Kap. 1.3.5.

Als Alternative zur Standardausführung, können die Revisionschalter auch an der Zentraleinheit eingekoppelt werden.

1.3.7 Schalterversager

Die Feldeinheit überwacht das Versagen des Leistungsschalters hinsichtlich Strom-

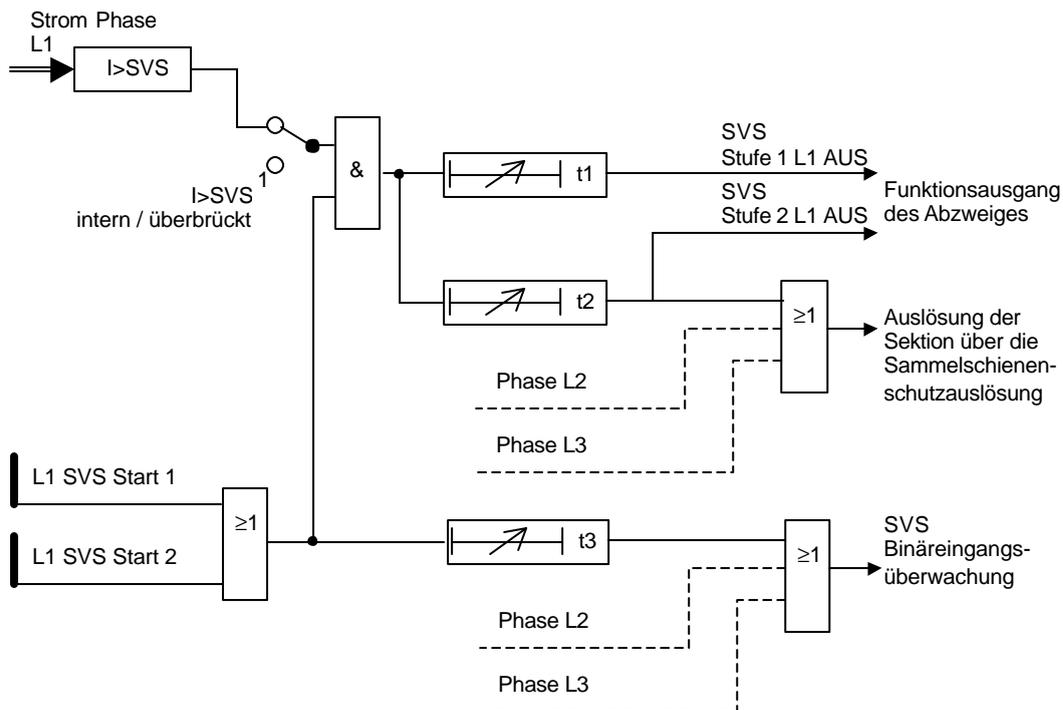


Abb. 5 Logikschema der Schalterversagerfunktion

unterbrechung nach erfolgter Auslösung. Das Logikdiagramm in Abb. 5 zeigt das Prinzip.

Zwei Zeitstufen für Wiederauslösung und/oder Mitnahmeauslösung sind vorgesehen.

Die Zeitstufe 1 (Bezeichnung "t> SVS AUS Abzweig") setzt die Funktionsausgänge des eigenen Abzweiges. Damit können lokale LEDs oder Relaisausgänge in der Feldeinheit angesteuert werden. Diese Zeitstufe 1 kann zum Auslösen der 2. Spule oder für die Mitnahme des Leistungsschalters des entfernten Leitungsendes verwendet werden.

Die Zeitstufe 2 (Bezeichnung "t> SVS AUS Sektion") setzt nach Ablauf ein Signal an die Zentraleinheit ab. Diese schaltet entsprechend dem Trennerabbild die betroffene Sektion ab. D.h. für die anderen ausgelösten Feldeinheiten ist dies eine Sammelschienenschutz-Auslösung. Zusätzlich kann der Funktionsausgang wie für Stufe 1 parametrisiert werden.

Für den Anwurf der Schalterversagerfunktion (SVS) stehen zwei Funktionseingänge je Phase zur Verfügung. Falls der Fehlerstrom nach Ablauf der Zeitstufen noch über dem Einstellwert liegt, werden die entsprechenden Auslösesignale gesetzt.

Das Überstromglied ist mit einer kurzen Rückfallzeit versehen, um bei ordnungsgemäßer Stromunterbrechung keine Möglichkeit einer Fehl-Auslösung zu schaffen.

Der Algorithmus ist phasenweise aufgebaut, jedoch mit gemeinsamer Auslösung der Sektion bei der 2. Stufe.

Bei Verwendung externer Schalterversagerrelais kann durch entsprechende Parametervorauswahl die interne Stromerfassung deaktiviert werden. In diesem Fall wird das Kriterium des Schalterversagens von einem externen Relais gebildet und der DRS-BB dient nur als Auslöse-logik entsprechend dem Trennerabbild.

1.3.7.1 Binäreingangüberwachung

Mittels der Zeitstufe t3 in Abb. 5 kann ein Alarm abgesetzt werden, sobald das Startkriterium länger als eine eingestellte Zeit am Binäreingang ansteht. Diese Funktion erleichtert das Auffinden von Fehlern in der Anlage. Eine Auslösung bei evtl. vorhandenem Strom kann nicht verhindert werden.

1.3.8 Kupplungsfunktion

Bei Schaltanlagen mit Längs- oder Querkupplung und nur einem Stromwandler in der Kupplung werden die digitalisierten Phasenströme an beide Sektionsfunktionen der Zentraleinheit übermittelt.

Die normierten Strommesswerte werden dabei einmal normal und einmal invertiert für die Stromsummenbildung zur Verfügung gestellt.

Zum Zweck der eindeutigen Zuordnung der invertierten Strommesswerte in der entsprechenden Sektionsfunktion der Zentraleinheit, enthält die Kupplungsfunktion einen eigenen Adressparameter „Stationsadresse 2“.

Der Einbauort des Wandlers ist die physikalische Grenze für Fehler in den angrenzenden Sektionen. Bei einem Fehler in der sogenannten toten Zone zwischen Wandler und Leistungsschalter, werden die Strommesswerte nach einer einstellbaren Zeit unterdrückt. Per Einstellparameter „Zeitverzögerung“ wird dabei die Öffnungszeit (in Abhängigkeit von der eingekoppelten Leistungsschalterstellung) berücksichtigt.

Somit ist für diesen Fehlerfall gewährleistet, daß auch die den Fehler speisende Sektion entsprechend zeitverzögert ausgelöst wird.

Hingegen werden bei einer Kupplung mit zwei Wandler-sätzen die Ströme beider angrenzenden Sektionen überlappend erfasst und bei einem Fehler zwischen einem der Wandler und Leistungsschalter zeitgleich ausgelöst. Bei diesen Schaltanlagen wird je Wandler eine Feldeinheit eingesetzt und die Kupplungsfunktion wird mittels Softwareparameter „Kupplungsfunktion EIN/AUS“ deaktiviert.

1.3.9 Endfehlerschutz

Diese als Option in der Feldeinheit verfügbare Funktionalität dient der Handhabung eines Fehlers auf dem Endstück zwischen Leistungsschalter und Wandler im Leitungsabzweig. Der Endfehlerschutz wird in zwei Konfigurationen ausgeführt je nach Situierung des Wandlers im Leitungsabzweig.

1.3.9.1 Wandler Leitungsseitig

Bei Abzweigen die den Leistungsschalter im Schutzbereich des Sammelschienenschutzes haben, wird folglich auch ein Fehler, der zwischen Wandler und Leistungsschalter auftritt wie ein Sammelschienenfehler behandelt. Der Leitungsschutz und/oder bei entsprechender Kommunikation der Schalterversagerschutz (siehe Abschnitt 1.3.7) lösen sodann den entfernten Leistungsschalter aus.

Bei offenem Leistungsschalter vor Fehlereintritt kann mit der Funktion „Endfehler“ eine Auslösung des Sammelschienenschutzes verhindert werden, indem wie bei der Kupplungsfunktion (siehe obiger Abschnitt 1.3.8) bei offenem

Leistungsschalter der Strom im Abzweig ausgeblendet wird. Der Funktionsausgang „Endfehler Aus.“ kann hierbei zur Blockierung der zweiten Stufe des Schaltersversagers „t> SVS AUS Sektion“ verwendet werden.

1.3.9.2 Wandler Schienenseitig

Bei Einbau des Wandlers zwischen Sammelschiene und Leistungsschalter, liegt ein Fehler zwischen Wandler und Leistungsschalter grundsätzlich außerhalb des Schutzbereiches des Sammelschienenenschutzes.

Zunächst wird ein solcher Fehler vom Abzweigschutz erkannt. Der Schaltersversager-schutz (siehe Abschnitt 1.3.7) schaltet sodann selektiv die den Fehler speisende Sammelschienen-sektion ab. Ist jedoch der Leistungsschalter vor Fehlereintritt offen, so regt der Abzweigschutz u.U. nicht an. Damit für diesen Fall nicht die Auslösezeit des Abzweigeschutz abgewartet werden muss, wird in der Schutzfunktion „Endfehler“ - so wie bei der Kupplungsfunktion (siehe Abschnitt 1.3.8) - in Abhängigkeit von der Leistungsschalterstellung und mit einer einstellbaren Verzögerung der Abzweigstrom ausgeblendet. Im Gegensatz zur Funktion in der Kupplung wird hierbei grundsätzlich das Prinzip der Check-Zone umgangen.

1.3.10 Auslöselogik

Auslösesignale werden in besonders sicheren Telegrammen der Zentraleinheit an die Feldeinheiten ausgegeben.

Die Verknüpfung zum eigentlichen AUS-Befehl an den Leistungsschalter geschieht jedoch dezentral in den Feldeinheiten, siehe Abb.6.

Damit die Feldeinheit das Signal akzeptiert und eine Auslösung setzt, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Auslösebefehl von der Sektionsfunktion (Slave)
UND
Freigabe von der Check-Zone (Master)
UND
Freigabe durch lokale Überstromfunktion oder
- Auslösebefehl von der Sektionsfunktion (Slave)
UND
Schaltersversager vorhanden (Master).

Es ist möglich, die Stromfreigabe der ersten Bedingung im Menü zu deaktivieren.

Nach Abschaltung eines Sammelschienenfehlers wird das Auslösesignal im Telegramm ebenfalls rückgesetzt und die Auslösekontakte der Feldeinheit fallen zurück. Um jedoch ein sicheres Abschalten zu gewährleisten, wird der Auslöseimpuls um 500ms verlängert.

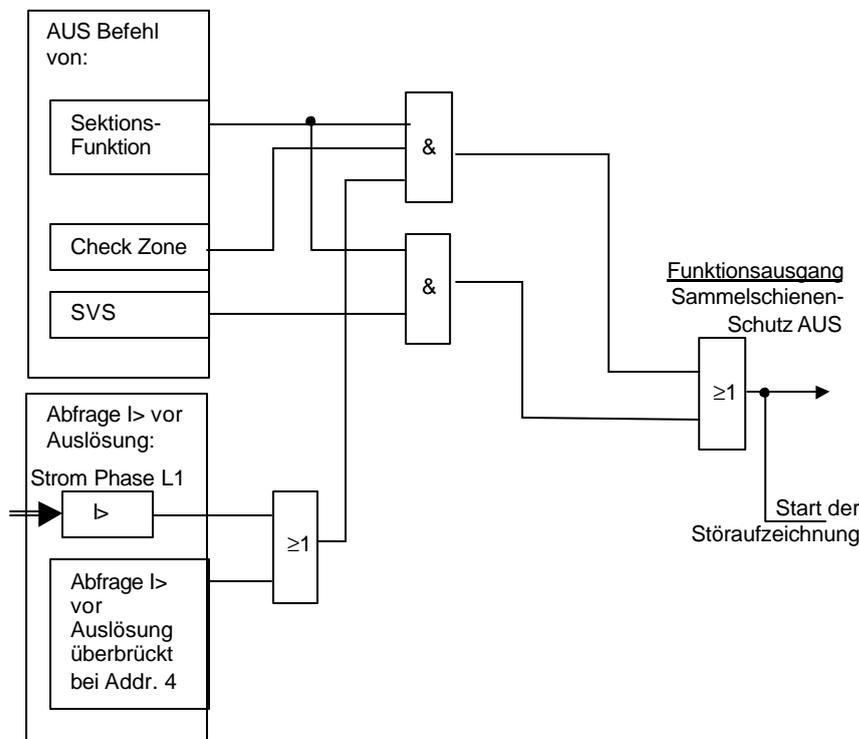


Abb. 6 Auslöselogik des Sammelschienen-schutzes in der Feldeinheit

1.3.11 Signalumleitung

1.3.11.1 Lichtwellenleiter Unterbrechung

Die redundante Ausführung der Lichtwellenleiterverbindungen ermöglicht einen uneingeschränkten und verzögerungslosen Betrieb bei Unterbrechung eines Ringes. Der Ausfall eines der LWL Ringe A oder B wird in der Zentraleinheit gemeldet.

Infolge der ringförmigen Konfiguration der

1.3.11.2 Anzeige der Unterbrechungsstelle

Zur Erleichterung der Fehlerbehebung wird bei Umleitung die benachbarte Geräteadresse der Unterbrechung am Display der Zentraleinheit angezeigt.

1.3.11.3 Ausfall einer Feldeinheit

Beim Ausfall einer Feldeinheit wird der Sammelschienenschutz sofort blockiert um

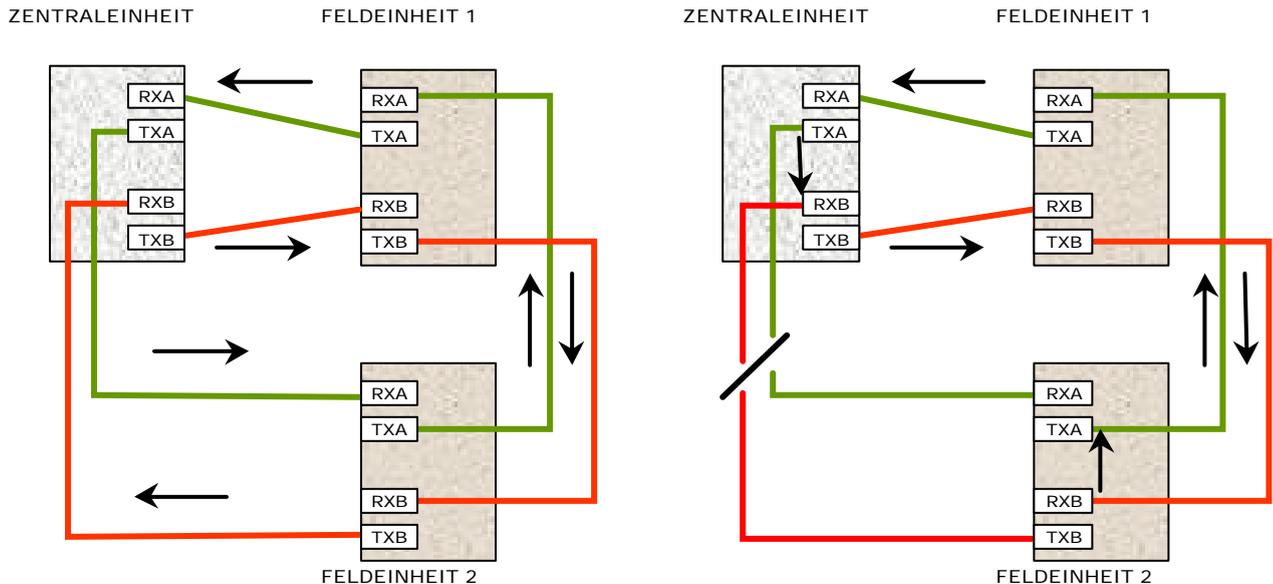


Abb. 7a) Signalwege im Normalbetrieb

7b) Umleitung bei Unterbrechung beider Ringe

Lichtwellenleiterverbindungen kann selbst bei Unterbrechung beider Ringe an einer Stelle die betriebsmäßige Funktion der Sammelschienenschutz einrichtung nach kurzer Zeitverzögerung durch Signalumleitung wiederhergestellt werden.

Dies wird in Abb. 7 dargestellt.

An den beiden Ringen A und B ist die Kommunikationsrichtung verschieden (einmal im Uhrzeigersinn, einmal im Gegenuhrzeigersinn). Wenn die Lichtwellenleiter an einer Stelle unterbrochen sind (Abb 7b), erkennen die beiden benachbarten Geräte die Unterbrechung und leiten den Datenverkehr auf den anderen Ring um. Die beiden redundanten Ringe reduzieren sich dann auf einen einzigen. Der Ausfall eines Ringes wird in der Zentraleinheit gemeldet.

Bis die Umschaltung aktiviert ist (Dauer einige ms), tritt der DRS-BB in Schnellblockierung.

mögliche Fehlauflösungen durch die fälschlich auftretenden Differenzströme zu unterbinden.

Fällt eine Feldeinheit aus, bestehen zwei Möglichkeiten für das Betriebspersonal:

- Der Sammelschienenschutz wird weiterhin blockiert belassen, bis der Fehler behoben ist.
- Der betreffende Abzweig wird abgeschaltet und bis zur Fehlerbehebung außer Betrieb gesetzt.

Für den Fall, dass ein Revisionsschalter pro Abweig in der Zentraleinheit eingekoppelt ist, kann durch Betätigen des entsprechenden Revisionsschalters eine Signalumleitung herbeigeführt werden, die den Schutz wieder betriebsbereit macht (siehe Abschnitt 1.3.6). Eine weitere Möglichkeit besteht im Kuppeln der LWL Ringe – siehe Kapitel Wartung und Service.

1.3.11.4 LWL Unterbrechung und Sicherheit

Bei Signalumleitung wird die Übertragungssicherheit reduziert, da alle Telegramme in nur einem Ring gesendet werden können und nicht in zwei wie im Normalbetrieb. Es besteht jedoch keine Einschränkung hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit des Sammelschienenschutzes.

Wenn zwei oder mehr Unterbrechungen gleichzeitig und sogar an verschiedenen Stellen auftreten, kann eine Umleitung nicht durchgeführt werden, da von den Feldeinheiten innerhalb der Trennstellen keine Telegramme gesetzt werden können. Die Meldung "Telegramm Fehler" wird abgesetzt und es erfolgt ein automatisches Blockieren des SS-Schutzes.

Deshalb wird bei Unterbrechung durch Ausfall einer Feldeinheit empfohlen, dass nach Außerbetriebsetzung des betreffenden Abzweigs diese Feldeinheit mit LWL Kupplungen aus dem Ring genommen wird. Beim Auftreten eines neuerlichen Fehlers wird dann eine Signalumleitung wie üblich eingeleitet werden.

1.4 Funktionen der Zentraleinheit

1.4.1 Allgemeines

1.4.1.1 Funktionszuordnung zu den Geräten

Die Zentraleinheit besteht aus einem sogenannten "Master"-Teil und einem "Slave"-Teil. Beide bestehen aus einer identischen Hardwareplattform, bestehend je aus einem MRB3 und einem DRS-BBM Mikroprozessormodul. In Abhängigkeit von der Anzahl der Sektionen und der Anzahl der Abzweige sind mehrere Slaves zu bestücken (bis maximal 10 Slaves).

Im Master-Teil der Zentraleinheit wird die "Master Funktion" und die "Check-Zone Funktion" ausgeführt. Im Slave-Teil werden die Sektionsfunktionen verarbeitet.

1.4.1.2 Sektionszuteilung

Eine der Grundfunktionen des Sammelschienenschutzes ist die Summierung der Momentanstromwerte gemäß der jeweiligen Sammelschienensektion. Die "Sektionszuteilung" ist ein digitaler Ausdruck, der angibt, welche Abzweige direkt oder indirekt über andere Sektionen an der betreffenden Sektion angeschlossen sind.

Die Sektionszuteilung wird mit der Master Funktion im Master-Modul bestimmt, welches ein Abbild der Trennerstellungen enthält. Diese Zuordnungen werden dann zu den Sektionsfunktionen über den LWL-Ring übertragen.

1.4.2 Master Funktion

1.4.2.1 Anlagenabbild

Bis zu 6 Trennerstellungen können je Abzweig abgefragt werden. Aus der Summe dieser Informationen werden die Sektionszuteilungen ermittelt. Diese bestimmen, welche Abzweige an eine Sektion angeschlossen sind; entweder direkt oder indirekt über Verbindungen ohne Wandler und/oder Leistungsschalter.

Spezielle Anlagenkonfigurationen, welche für eine Sektionszuordnung berücksichtigt werden, sind:

- Ströme von Kupplungen, welche parallel mit Sektionen ohne Wandler verbunden sind, werden in der Strommessung nicht berücksichtigt werden, z.B. Ströme von Querkupplungen einer Doppelsammelschiene, wenn beide Trenner eines Abzweigs geschlossen sind.
- Trennerantivalenz: Liefern die Hilfskontakte eines Trenners ein antivalentes Signal (siehe 1.3.4.2) so wird dieser im Anlagenabbild aus Sicherheitsgründen als "EIN" betrachtet, unabhängig davon ob es sich um eine EIN – Antivalenz (11) oder eine AUS – Antivalenz (00) handelt. Im Falle der parametrisierten Stellungsspeicherung (siehe 1.3.4.4) wird der Wert vor Ausfall der Trennerspannung für das Anlagenabbild herangezogen. Nach einer Neuinitialisierung der Zentraleinheit werden grundsätzlich die aktuellen Werte für das Trennerabbild herangezogen.

Wenn Trenner - Kupplungen ohne Leistungsschalter und Wandler zwei Sammelschienen verbinden, werden sämtliche Abzweige der jeweiligen Sektion beiden Sektionen zugeordnet. Beide Sektionen berechnen die Summendifferenz ohne Veränderung der Einstellwerte und im Falle einer Auslösung wird die Anzeige der Auslösung für beide gesetzt.

1.4.2.2 Schalterversagen

Wenn ein Telegramm mit Schalterversagersignal von einem der Feldeinheiten empfangen wird, dann werden alle Sektionsfunktionen mittels LWL-Ring informiert. Unter Verwendung der Sektionszuordnungen wird diese Information ausgewertet und in ein Auslösesignal

umgewandelt, welches jene Abzweige abschaltet, die entweder direkt oder indirekt zu der fehlerbehafteten Sektion gehören.

1.4.2.3 Anlagenstatus

Die Master-Funktion überwacht fehlende Telegramme einer Feldeinheit unter Berücksichtigung der Revisionsschalterstellung. Wenn ein Telegramm fehlt, wird sofort der Sammelschienenschutz blockiert. Wenn jedoch die Telegramme wieder ankommen, wird der Schutz nach kurzer Zeitverzögerung wieder deblockiert.

1.4.2.4 Synchronisierpulse

Die Master-Funktion sendet über den LWL-Ring jede Millisekunde einen Synchronisationspuls zum gleichzeitigen Abtasten der Momentanwerte der Feldeinheiten.

1.4.3 Check-Zone Funktion

1.4.3.1 Allgemein

Die Check-Zone ist ein Differenzialschutz über die gesamte Schaltanlage, welche unabhängig vom Anlagenstatus und deshalb auch von den Trennerpositionen arbeitet. Es ist eine spezielle Sektionsfunktion, welche alle Abzweigströme der Anlage zusammenfasst und die Auslösung der jeweiligen Sektionen freigibt, wenn der Ansprechwert den Haltewert überschreitet.

Zwei Differentialstufen sind vorgesehen: Stufe 1 wird für den Hauptsammelschienenschutz verwendet und ist ein Differenzialschutz mit Haltecharakteristik. Stufe 2 ist eine empfindliche Stufe für kompensierte Netze, welche mittels Fourieranalyse nur die Grundschwingung bewertet und zeitverzögert ist.

Eine empfindliche Alarmstufe ist für die Überwachung der sekundären Wandlerkreise vorhanden.

Die Charakteristik dieser Stufen wird in Abb. 8 dargestellt.

Die Check-Zone Funktion befindet sich im selben Modul wie die Master Funktion.

1.4.3.2 Check-Zonen Summierung – Stufe 1

Die Ströme jedes Abzweigs, welcher sich nicht in Revision befindet, werden für eine phasenweise Summierung der Check-Zone verwendet.

Für die Ströme wird folgender Haltedifferentialalgorithmus angewendet:

$$\left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq I_{\text{stufe1}} \quad \text{und} \quad \left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq K \cdot |i_{\text{max}}| \quad (1)$$

i_r ist der Strom in Abzweig r , n ist die Anzahl der Abzweige innerhalb der Check-Zone, I_{stufe1} ist die DifferentialstromEinstellung für Stufe 1 der

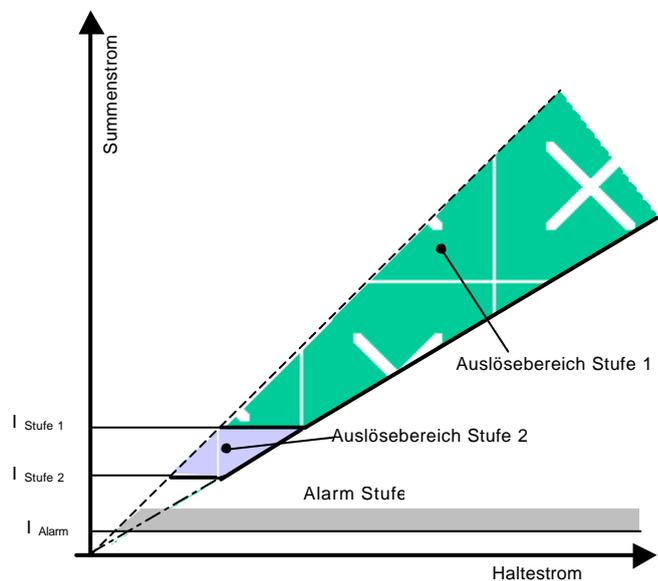


Abb. 8 Summenstromstufen 1, 2 und Alarm Stufe

Check-Zone, K ist die Haltesteilheit der Check-Zone und i_{max} ist der größte Abzweigstrom. Die Formel (1) verwendet die Momentanwerte der Stromfunktionen.

Die Funktion des Check-Zonen Messsystems ist ähnlich jener der Sektionsfunktion (siehe 1.4.4). Der einzige Unterschied ist, dass der Absolutwert des größten Wandlerstroms für die Haltesteilheit verwendet wird und nicht die Summe der Absolutwerte. Der Grund dafür ist, dass die Summe der normalen Lastströme von den Sektionen, welche nicht durch den Sammelschienefehler beeinflusst sind zu einer sehr hohen Stabilisierung bei einer großen Anzahl von Abzweigen führen würde.

1.4.3.3 Check-Zonen-Summierung – Stufe 2

Diese empfindliche Stufe ist für die Anwendung bei kompensierten und gelöschten Netzen vorgesehen. Sie hat ein Fourier-Filter um höhere harmonischen Frequenzen, außer der Grundfrequenz, auszufiltern und besitzt eine Mindestzeitverzögerung von 100 ms. Diese Stufe ist zusätzlich mit einer einstellbaren Zeitstufe ausgestattet.

Der Haltedifferentialalgorithmus ist wie folgt:

$$\left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq I_{\text{stufe2}} \quad \text{und} \quad \left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq K \cdot |i_{\text{max}}| \quad (2)$$

I_{stufe2} ist Differentialeinstellwert der Check-Zone für die Stufe 2. Die anderen Parameter sind äquivalent zu Gleichung 1.

1.4.3.4 Check-Zonen-Summierung – Alarmstufe

Diese Stufe wird für eine phasenweise Überwachung der Wandlerkreise mit empfindlicher Einstellung verwendet. Die Charakteristik hat keine Halteteilheit und ist mit einer Zeitstufe versehen.

1.4.3.5 Blockiersignale

Schnelle Blockierung

Eine schnelle Blockierung wird bei Fehlern der Telegrammübertragung, bei fehlender Sektionszuteilung oder Gerätefehler einer Feldeinheit über den LWL-Ring angewendet. In diesen Fällen werden die Check-Zone Funktion, die Leistungsschalterversagerfunktion und die Sektionsfunktionen sofort blockiert.

Verzögerte Blockierung

Eine verzögerte Blockierung kann durch folgende Punkte veranlasst werden:

- Wandlerkreisüberwachung
- Trennerantivalenz
- Manuelle Blockierung des Sammelschienenschutzes
- Manuelle Blockierung des Schalterversagerschutzes

Diese Signale werden in der Check-Zone Funktion gesammelt und über den LWL-Ring an alle Sektionsfunktionen übertragen.

In den beiden ersten Fällen ist es möglich, einen Blockiervorgang und eine Meldung oder nur eine Meldung zu selektieren.

1.4.4 Sektionsfunktionen

1.4.4.1 Allgemein

Jede Sektionsfunktion repräsentiert einen Differentialschutzfunktion für den jeweiligen angehörigen Sammelschienenabschnitt. Es werden alle Ströme jener Abzweige, welche direkt oder indirekt an diese Sektion angeschlossen sind, summiert.

Ein Auslösesignal an die Feldeinheiten der jeweiligen Abzweige wird abgesetzt, wenn der Ansprechwert den Haltewert überschreitet.

Die Sektionsfunktionen befinden sich in ein oder mehreren Slave-Modulen (abhängig von der Anlagengröße).

1.4.4.2 Sektionszuteilung

Jede Sektionsfunktion erhält von der Masterfunktion zyklisch eine Sektionszuteilung.

1.4.4.3 Messsystem

Die Ströme jedes Abzweigs einer Sektion werden phasenweise für die Sektionssummierung verwendet (basierend auf der Sektionszuteilung und dem Anlagenabbild).

Innerhalb der Sektionssummierung gibt es drei Stufen – Stufe 1, Stufe 2 und Alarmstufe – äquivalent zur Check-Zone, dargestellt in Abb. 8. Jedoch wird der Haltedifferentialalgorithmus unterschiedlich berechnet:

Stufe 1:

$$\left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq I_{\text{stufe1}} \quad \text{und} \quad \left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq K \cdot \sum_{r=1}^n |i_r| \quad (3)$$

Stufe 2:

$$\left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq I_{\text{stufe2}} \quad \text{und} \quad \left| \sum_{r=1}^n i_r \right| \geq K \cdot \sum_{r=1}^n |i_r| \quad (4)$$

Wobei i_r der Strom in Abzweig r , n die Anzahl der Abzweige der Sammelschienen-sektion, I_{stufe1} der Sektionsdifferentialeinstellwert Stufe 1, I_{stufe2} der Sektionsdifferentialeinstellwert Stufe 2 und K die Sektionshalteteilheit sind. Wie bei der Check-zone verwendet die Stufe 1 die Momentanwerte des Stromes, die Stufe 2 und die Alarmstufe verarbeiten die fouriertransformierten Werte.

Der Haltedifferentialalgorithmus stellt die Stabilisierung bei hohen Durchgangsfehlern dar.

Wenn der Ansprechwert dem Haltewert in einigen aufeinanderfolgenden Schutzzyklen übersteigt, wird ein Auslösesignal initiiert.

Wenn ein Sättigungssignal von einem der betreffenden Abzweige empfangen wird, ist der jeweilige Schutzzyklus ungültig und wird nicht betrachtet. Weiters ist für ein Auslösesignal notwendig, dass ein Stromfreigabesignal von zumindest einem der jeweiligen Abzweige empfangen wird und kein Blockiersignal aufscheint.

1.4.4.4 Auslösesignale

Die Sektionsfunktion wählt in Übereinstimmung mit seiner Sektionszuteilung jene Abzweige an, an welche ein Auslösesignal gesendet wird. Diese Auslösesignale werden über den LWL-Ring an die Feldeinheiten übertragen, welche ihrerseits den jeweiligen Leistungsschalter auslösen (Abschnitt 1.3.10).

2. Zusätzliche Funktionen

2.1 Messung

Folgende Messwerte werden an den Feldeinheiten angezeigt:

- Phase L1 Strom
- Phase L2 Strom
- Phase L3 Strom
- Phase N Strom

Diese Ströme können in primär, sekundär oder % Werten angezeigt werden.

Die Messwerte, die an der Zentraleinheit angezeigt werden können sind:

- Check-Zone Differenzstrom und Haltestrom für jede Phase
- Sektion 1, 2, ... Differenzstrom, Haltestrom für jede Phase und für jede Sektion

Die gleichzeitige Darstellung der Messwerte und Signale ausgewählter Feldeinheiten und der Zentraleinheit ist mittels Bedienprogramm DRS-WIN komfortabel möglich.

2.2 Datenaufzeichnung

Störschriebe und aufgezeichnete Kurven werden gespeichert. Aufgrund einer Kondensatorpufferung bleiben die Daten auch nach Geräte-Spannungsausfall erhalten. Alle Aufzeichnungen werden mit einer Zeit- und Datumsmarkierung von der internen Zeiterfassung des Relais versehen.

2.2.1 Aufgezeichnete Kurven

In diesen Aufzeichnungen werden die digitalisierten Analogströme und die binären Ausgänge gespeichert.

Die Aufzeichnung in den Feldeinheiten werden durch jede Auslösung getriggert. In der Zentraleinheit erfolgt eine Triggerung durch eine Sammelschienenschutzauslösung. In der Zentraleinheit werden die Stromsummen

aufgezeichnet. Zusätzlich kann eine Aufzeichnung über die PC-Kommunikationsschnittstelle gestartet werden.

Jede Aufzeichnung hat eine Länge von 75 Perioden, mit 5 Perioden vor-, und 70 Perioden nach dem Trigger der Aufzeichnung (entspricht 1.5 Sekunden bei 50 Hz Systemen).

Die Sample Rate der Aufzeichnungen beträgt 1kHz in der Zentraleinheit und 600Hz in den Feldeinheiten bei einer Grundfrequenz von 50Hz.

Es können bis zu vier aufgezeichnete Kurven gespeichert werden, wobei bei einer neuerlichen Aufzeichnung die Älteste überschrieben wird. Jede Aufzeichnung ist mit einer Zeit- und Datumsmarkierung gekennzeichnet.

2.3 Störschreibfunktion

Die Störschreiberfunktion speichert jeden Meldestatus (Kommt oder Geht) im Relais. Beim Auftreten einer Meldung wird deren zeitlicher Ablauf mit einer Auflösung von 1 ms mit Zeit und Datum gespeichert.

Diese können an der Bedienschnittstelle der Zentraleinheit oder unter Verwendung der IEC 60870-5-103 Schnittstelle ausgelesen werden.

Ein Störschrieb in der Zentraleinheit und in jeder Feldeinheit kann bis zu 256 Einträge speichern. Wenn der Puffer voll ist, überschreiben die neuen Einträge die Ältesten.

2.4 Selbstüberwachung

Der ELIN DRS-BB besitzt eine Anzahl von Selbstüberwachungen. Jede dieser Überwachungen erzeugt einen Meldeausgang mit der entsprechenden LED Anzeige. Zusätzlich kann eine entsprechende Meldung auf der LCD Anzeige in 'System/DRS Fehlerstatus' Menü dargestellt werden.

Ein kritischer Fehler bewirkt ein kontinuierliche LED Anzeige, und der 'Gerätestörung' Relaiskontakt wird geschlossen. Die Schutzeinrichtung ist nicht mehr betriebsbereit.

Ein nicht-kritischer Fehler erzeugt eine blinkende LED Anzeige und der 'Gerätefehler' Kontakt wird geschlossen. Die Schutzeinrichtung bleibt weiterhin in Betrieb, aber mit möglicherweise reduzierter Funktionalität.

In beiden Fällen wird die Anzeige bestehen bleiben bis durch anhaltender Aktivierung der 'Quittiertaste' beide LED Reihen abwechselnd blinken oder bis das Gerät ausgeschaltet wird.

2.5 Passwort

Der programmierbare Passwortschutz ermöglicht ein 10-stelliges alphanumerisches Passwort zu speichern, um unsachgemäße Änderungen zu verhindern.

Es ist jedoch möglich, alle Einstellwerte ohne Passwortzugang zu betrachten.

Die Passwort-Werkseinstellung ist 'A'.

Beim Versuch des Anwenders einen Einstellwert zu verändern, ist die pro Gerät die Eingabe des Passwortes notwendig, bevor irgendwelche Änderungen durchgeführt werden können. Bei einmaliger Eingabe und Bestätigung des Passwortes kann der Anwender verschiedene Änderungen der Einstellwerte ohne neuerliche Passwordeingabe durchführen. Wenn keine Änderungen innerhalb einer programmierbaren Periode durchgeführt werden, ist eine neuerliche Eingabe des Passwortes notwendig.

2.6 Eingangszuweisungen

Die Feldeinheit ist mit vier analogen Eingängen, I1 bis I4 (nur drei davon sind notwendig) und 15 digitalen Eingängen IN1 bis IN15 ausgestattet.

Die analogen und digitalen Eingängen können zu den entsprechenden Eingängen der Schutzfunktionen frei zugeordnet werden.

Zum Beispiel können innerhalb der Trennerüberwachungsfunktion die Digitaleingänge den Trennerpositionen zugeordnet werden.

2.7 Konfiguration der Ausgangsrelais

An den Feldeinheiten können die Ausgangssignale der Schutzfunktionen an die Ausgangsrelais OUT1, OUT2 und OUT3.1 und OUT 3.2 rangiert werden. Diese sind u.a.:

- Reserveüberstrom, Stufe 1, Alarm
- Reserveüberstrom, Stufe 1, Aus
- Reserveüberstrom, Stufe 2, Alarm
- Reserveüberstrom, Stufe 2, Aus
- Sammelschienenschutz Auslösung
- Schalterversager, Stufe 1, Phase L1, Aus
- Schalterversager, Stufe 1, Phase L2, Aus
- Schalterversager, Stufe 1, Phase L3, Aus
- Schalterversager, Stufe 2, Phase L1, Aus
- Schalterversager, Stufe 2, Phase L2, Aus
- Schalterversager, Stufe 2, Phase L3, Aus
- Schalterversager, Stufe 3, Aus

In der Zentraleinheit können die Meldesignale mittels Software – „Ausgabematrix“ den zur Verfügung stehenden Meldelrelais zugeordnet werden.

2.8 LED Anzeigen

Jede Feldeinheit und die Zentraleinheit besitzt eine LED Anordnung in zwei vertikalen Reihen mit einer Gesamtanzahl von 10 LED's, siehe Abbildung 9. Vier rote und vier gelbe LED's können den Ausgängen der Schutzfunktionen über eine LED Softwarematrix zugeordnet werden. Eine grüne und eine rote LED sind für Betriebs- und Fehleranzeige vorgesehen. Generell sind die LED's manuell quittierbar.

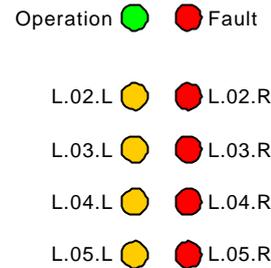


Abbildung 9: LED Zuordnung

2.8.1 Betriebs LED

Diese grüne LED hat folgende Bedeutung:

- Dauerlicht – normale Versorgungsspannung und voll betriebsbereit
- Blinklicht – Gerät betriebsbereit, aber Schutzfunktionen noch nicht aktiviert (Reserveteil).
- Keine Anzeige – keine Versorgungsspannung

2.8.2 Fehler LED

Dieses bezieht sich auf einen Gerätefehler und keinen Fehler in der Anlage. Die rote LED vermittelt folgende Anzeige:

- Keine Anzeige – Normalbetrieb
- Blinklicht – ein nicht-kritischer Fehler wurde festgestellt, aber der Schutz ist noch immer in Betrieb
- Dauerlicht – ein kritischer Fehler wurde festgestellt und der Schutz ist nicht betriebsbereit

2.8.3 Programmierbare LEDs

Die programmierbaren LEDs sind mit L.02.L and L.02.R bis L.05.L und L.05.R bezeichnet und können den Funktionsausgängen, siehe Punkt 2.8, zugeordnet werden.

Bei der Feldeinheit können die programmierbaren LEDs – ähnlich wie die Ausgangsrelais - den

Funktionsausgangssignalen zugeordnet werden (siehe Punkt 2.7).

Die Softwarematrix der Zentraleinheit „Ausgabematrix“ ermöglicht die Parametrierung der Meldesignale zu zusätzlichen (erweiterbaren) LED – Anzeigemodulen vom Typ AB2.

2.9 Örtliche Bedienung

Für die örtliche Bedienung ist die Feldeinheit und die Zentraleinheit mit einer zweizeiligen LCD Anzeige, 6 Tasten, 10 LEDs und einer Schnittstelle versehen.

Auf die Menüsystembedienung wird in Teil 2 dieser Beschreibung näher eingegangen wird.

2.10 Kommunikation

Eine Anzahl von Schnittstellen sind auf den Feldeinheiten und Zentraleinheit vorgesehen. Diese dienen zur lokalen Gerätebedienung und als Schnittstelle zur Leichtechnik.

2.10.1 Feldeinheit

2.10.1.1 Schnittstelle zur Leichtechnik

Eine optische Schnittstelle für die Übertragung von Meldungen befindet sich an der Zentraleinheit. Als Sonderausführung kann auch an jeder Feldeinheit eine optische Schnittstelle mit dem Protokoll IEC 60870-5-103 ausgeführt werden. Dort können die abzweigspezifischen Meldungen (z.B.: Überstromanregung oder – auslösung) abgeholt werden.

2.10.1.2 Kommunikation mit dem PC

Im Allgemeinen werden die Feldeinheiten vollständig über die Schnittstelle an der Zentraleinheit bedient. Die Einstellwerte, die gemessenen Werte, Störschriebe und aufgezeichnete Kurven können ausgelesen werden. Alle diese Daten werden über den System internen LWL-Ring übertragen, es ist keine zusätzliche optische Verbindung für diese Kommunikation notwendig.

An der Feldeinheit befindet sich auch eine RS485-Schnittstelle, die zur lokalen Bedienung dient. An dieser Schnittstelle kann nur die jeweilige Feldeinheit angesprochen werden. Im Zuge einer abzweigweisen Anlagenerweiterung oder für die Inbetriebnahme der Schutzgeräte, kann diese lokale RS485-Schnittstelle zur Kontrolle der Anlagenschnittstellen (Ströme, Auslösungen, Trennerstellungen,...) verwendet werden.

2.10.2 Zentraleinheit

2.10.2.1 Schnittstelle zur Leichtechnik

Eine optische Schnittstelle (ST-Stecker) verwendet das Protokoll IEC 60870-5-103 zur Datenübertragung zur Leichtechnik. Die Standard-Datenpunktliste und die Details sind im Anhang zu finden.

2.10.2.2 Kommunikation mit dem PC

Einstellwerte, gemessene Werte und Störaufzeichnungen der Feldeinheiten können mittels PC an der Zentraleinheit visualisiert werden. Diese Daten werden über den LWL-Ring von den Feldeinheiten zur Master Einheit weitergeleitet, wo an der RS232 Schnittstelle folgende PC Bedienmöglichkeiten geboten werden:

- Lokal
- Ferne über Modem Verbindung
- Ferne über TELNET Verbindung

Für Details zur Bedienung sei auf den Teil 2 (Gerätebedienung) verwiesen.

Im selben Menü des Bedienprogramms DRS-WIN werden auch verschiedene Daten der Zentraleinheit, wie zum Beispiel die Stromsumme, und die Störaufzeichnungen der Stromsummen über oben angegebene Möglichkeiten zur Verfügung gestellt.

2.10.2.3 Zeitstempel

Die Zentraleinheit kann die Zeitreferenz auf folgende Arten empfangen:

- Protokoll IEC 60870-5-103
- Zeitsignal von einem DCF77-Empfänger
- manuelle Eingabe am Display der Zentraleinheit
- Synchronisation mit der PC-Zeit im DRS-WIN
- Minutenimpuls

Der Zeitstempel wird von der Zentraleinheit über den LWL-Ring an die Feldeinheiten verteilt.

3. Hardware Beschreibung

3.1 Feldeinheit

Jede Feldeinheit ist in einem 6HE hohen und 21TE breiten Gehäuse untergebracht, geeignet für 19" Einbau oder Schaltschrankbau.

Die örtlichen Bedienelemente sind:

- 2-reihige 16-stellige LCD Anzeige
- 6 Tasten für die Menüführung und Einstellung
- 4 gelbe und 4 rote programmierbare LEDs
- 1 grüne und 1 rote Betriebs-LED
- Quittiertaste
- Die Rückseite des Gehäuses ist mit einer Anzahl von Anschlüssen, siehe Abb. 11, ausgestattet.
- X1 sind die Wandleranschlüsse
- X2 ist die Hilfsspannungsversorgung, der Betriebsmeldekontakt und die Ausgangsrelais
- X3 sind die 4 Digitaleingänge und die RS485 Schnittstelle
- X8 sind weitere 11 digitale Eingänge
- Eine Anzahl von LWL Receiver- und Transmitteranschlüssen mit ST-Stecker: 2 Schutzschnittstellen, für die System - Kommunikation, genannt 'BUS-BAR', die IEC 60870-5-103-Schnittstelle, genannt 'IEC', und eine Schnittstelle für CAN BUS Module genannt 'CAN'.

3.1.1 Ausgangskontakte

Vier Ausgangsrelais sind vorgesehen. Einer von diesen, 'Gerätefehler', hat einen Wechselkontakt und ist der Gerätefehlermeldung zugeordnet. Die übrigen drei Relais sind frei programmierbar. 'OUT1' und 'OUT2' sind Schliesser, während 'OUT3' mit zwei Schliessern ausgestattet ist ('.1' und '.2').

Die programmierbaren Relais können vom Anwender frei konfiguriert werden, in dem Sinne daß sie von den gewünschten Schutzfunktionen angesteuert werden, siehe auch Abschnitt 2.7.

Die drei programmierbaren Relais entsprechen den Spezifikationen für Auslösekontakte (wie angeführt in Teil 3 – Technische Daten).

3.1.2 Digitale Eingänge

15 binäre Eingänge sind vorhanden. Sechs von diesen (IN1, IN2, IN3, IN4, IN14 und IN15) sind voneinander potentialgetrennt, während die restlichen ein gemeinsames Minuspotential haben.

Jeder digitale Eingang ist programmierbar wie beschrieben in Abschnitt 2.6.

3.1.3 Analog Eingänge

Vier Stromeingänge mit 1A Nennstrom und der Bezeichnung I1, I2, I3, und I4, sind vorgesehen. Die Bezeichnung für diese Eingänge und deren Funktionen können wie in Abschnitt **Error! Reference source not found.** Beschrieben konfiguriert werden.

3.2 Zentraleinheit

Durch den modularen Aufbau sind die Anforderungen an die Hardware von den Erfordernissen des Systems abhängig.

Für einen Ausbau von maximal drei Slave Modulen ist die Zentraleinheit in einem 19" Rack mit 9 Höheneinheiten untergebracht.

Die oberen 3 HE beinhalten die peripheren Ein- und Ausgabebaugruppen samt redundanter Spannungsversorgung. Folgende Norm-Einschubkarten sind möglich:

- Kondensator-/Filterprint, Type: CCxxx für 220/110/60/24 VDC Nennspannung
- DC/DC Konverter, Type: Polyamp PSD, für 220/110/60/24 VDC Nennspannung
- Erweiterungsbaustein für LED Anzeigen, Type: AB2 mit je 11 gelbe und rote LEDs
- Gefahrmelderrelaisprint, Type: RNO624BB mit je 5 Stk. Relais (2x1S) und je 1 Stk. Relais (1S+1Ö).
- Optokoppler-Eingangsprint, Type: OK8/xxx mit je 8 Stk. binäre Eingänge für 220/110/60/24 VDC Nennspannung

Die Spannungsversorgung der Zentraleinheit kann aus Redundanzgründen und zum Zweck der Auswechselbarkeit im Betrieb doppelt ausgeführt werden.

Die darunter befindlichen 6 HE Einschübe beinhalten das Kernstück der Zentraleinheit, wie beschrieben in Abschnitt 1.4, bestehend aus folgenden Komponenten:

- Master Einheit, bestehend aus je 1Stk. Mikroprozessorkarten, Type: MRB3 und Type: DRS-BBM, sowie Binäre Ausgabemodul(e), Type DA32 für je 32 Stk.

binäre Ausgänge, und Binäre Eingabemodul(e), Type DE32 für je 32 Stk. binäre Eingänge

- Interne Spannungsversorgung, Type NGT2
- MMI wie bei der Feldeinheit mit 2-reihiger 16-stellige LCD Anzeige, 6 Tasten für die Menüführung, 4 gelbe und 4 rote programmierbare LEDs, 1 grüne und 1 rote Betriebs-LED, Quittiertaste
- Zentrale Bedienschnittstelle, Type RS232 und optische Schnittstelle gemäß IEC60870-5-103 Protokoll am DRS-BBM Modul der Master-Einheit
- Service Schnittstellen für Anlagenabbild (am MRB3 Modul) und für Sektionsfunktionen (am DRS-BBM Modul, ausgeführt als RS232)
- Slave – Einheit(en), bestehend aus je 1Stk. Mikroprozessorkarten, Type: MRB3 und Type: DRS-BBM

In Abhängigkeit von der Anzahl der Feldeinheiten, kann ein Slave bis zu drei Sektionsfunktionen enthalten. Staffelung, siehe Abb. 10. Zum Beispiel ist bei einer Schaltanlagengröße von bis zu 32 Feldeinheiten ein Slave geeignet bis zu 3 Sektionen zu schützen. Somit sind in diesem Fall 3 Slaves ausreichend für Schaltanlagen mit bis zu 9 Sektionen und bis zu 32 Feldeinheiten.

Da bei einer Kupplung mit nur einem Stromwandler durch die Kupplungsfunktion eine zweite Stationsadresse vergeben wird (siehe Abschnitt 1.3.8), ist diese für die Gesamtsumme

Anzahl der Feldeinheiten gemäß Abb. 10 mit 2 in Rechnung zu stellen.

Werden mehr als drei Slave – Module benötigt, so wird die Zentraleinheit um eine weiteres 6 HE 19" Rack erweitert.

Die Nennhilfsspannung, Ein- und Ausgänge und örtliche Anzeigen müssen bei Bestellung angegeben werden, siehe Bestellschlüssel im Anhang.

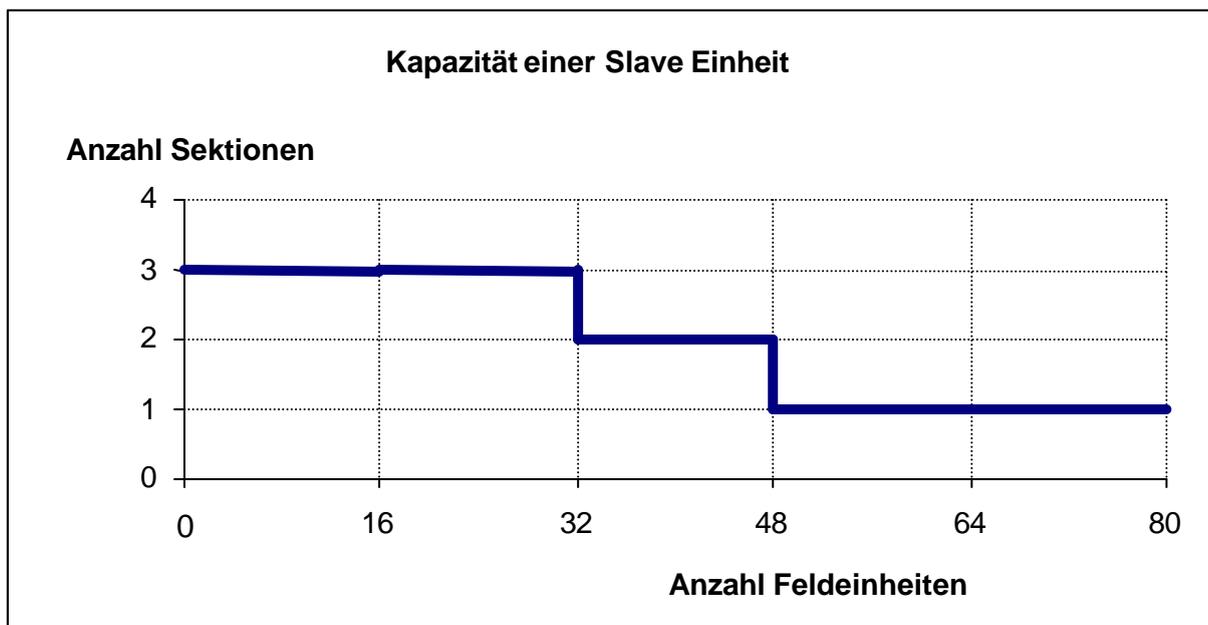


Abb. 10 Kapazität eines Slave

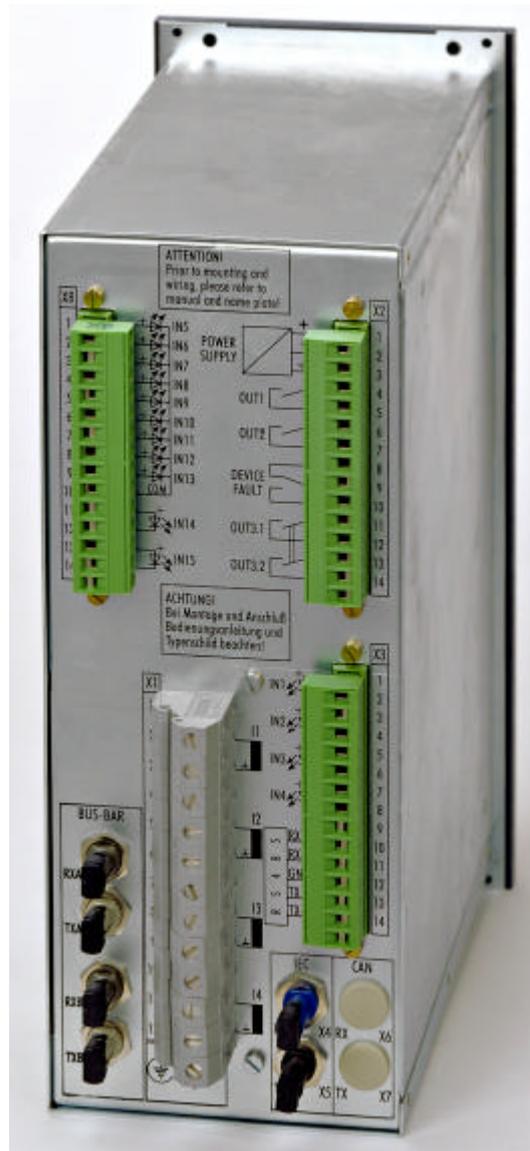
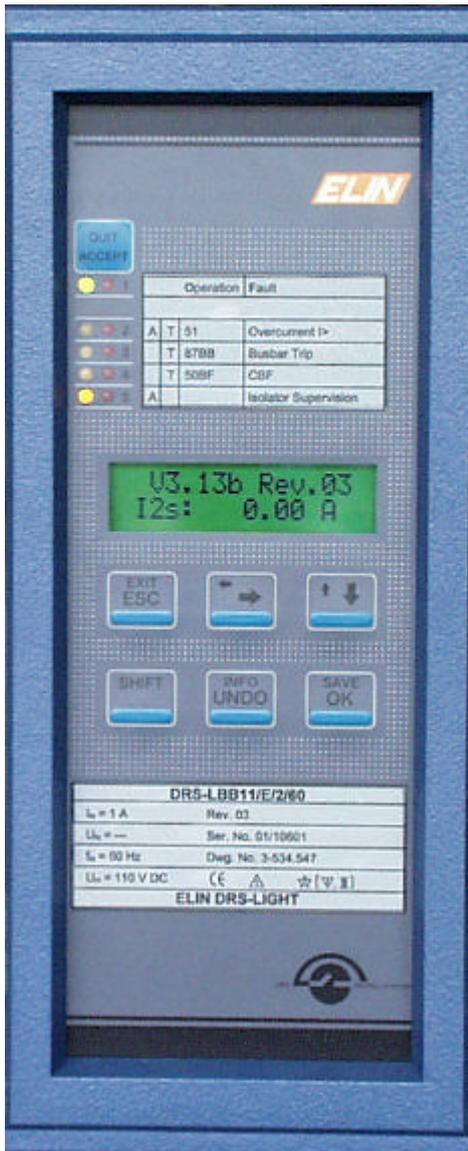


Abb. 11: Feldeinheit Front- und Rückansicht

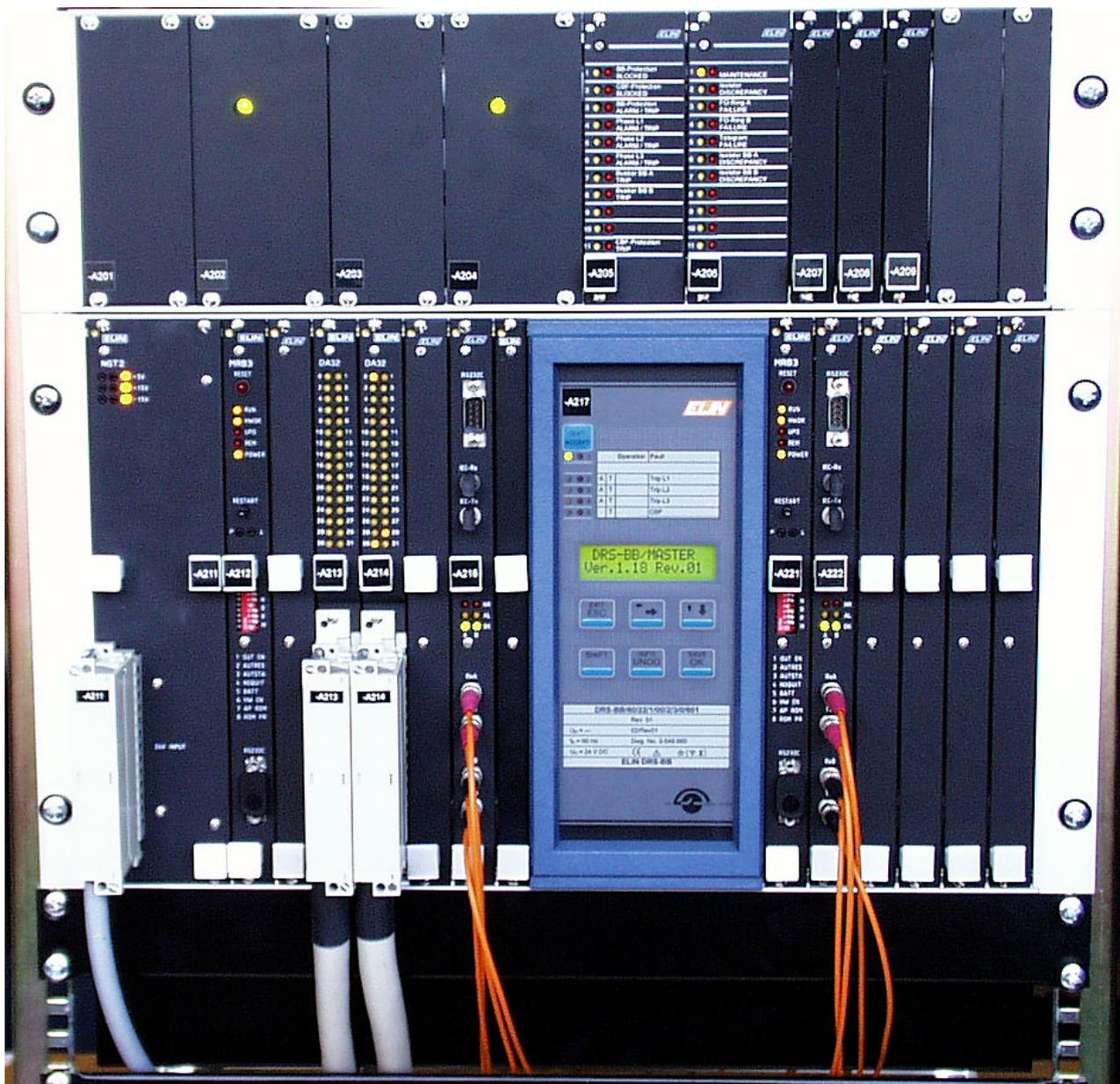


Abb. 12: Zentraleinheit

COPYRIGHT, HINWEISE

Dieses Dokument ist geistiges Eigentum der VA TECHSAT GmbH & Co und darf nur mit deren ausdrücklicher Einwilligung kopiert, verbreitet und verwertet werden. Zuwiderhandeln wird nach dem Urheberrechtsgesetz geahndet. Schutzvermerk nach DIN 34 beachten.

Die angegebenen Daten dienen der Produktbeschreibung. Wir weisen darauf hin, dass auf Grund der in dieser Produktparte möglichen, kurzfristigen Verbesserungen im Dienste der Technik, der Bedienung, des Services und im Interesse unserer Kunden Abweichungen zwischen ausgelieferten Produkten und dieser Beschreibung entstehen können.

Bei Beachtung dieser Beschreibung ist nach unserer Erfahrung die bestmögliche Funktionssicherheit des Produktes gewährleistet.

Bei ungewöhnlichen Vorkommnissen und in Fällen, für welche die vorliegende Beschreibung keine nähere Angaben enthält, ersuchen wir sie, uns oder unsere zuständige Vertretung zu kontaktieren.

Diese Beschreibung ist zur Zeit der Drucklegung sorgfältig auf Inhalt, Aktualität und Fehlerfreiheit überprüft. Falls inhaltliche Mängel oder andere Fehler in der Beschreibung auftreten, ersuchen wir sie um Information. Im Falle von Unklarheiten oder besonderen Problemen darf nicht eigenmächtig gehandelt werden! In solchen Fällen ist mit der zuständigen Vertretung Kontakt aufzunehmen und die erforderliche Auskunft anzufordern.

Alle Vereinbarungen, Zusagen und Rechtsverhältnisse, sowie sämtliche Verpflichtungen der VA TECHSAT GmbH & Co auch im Hinblick auf die Gewährleistungsregelung ergeben sich ausschließlich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der durch den Inhalt der Beschreibung oder Bedienanleitung nicht beeinflusst wird.

Dringende Informationen erhalten sie von uns auch telefonisch, per E-Mail oder Fax.

Unsere Adresse:

VA TECHSAT GmbH & Co
Ber. PE
Penzingerstr. 76
A-1141 WIEN
ÖSTERREICH

Phone: ++43 1 89 100 DW 2975

Fax: ++43 1 89 100 DW 3878

E-Mail: martin.hantsch@sat-automation.com
<http://www.sat-automation.com/>

An

VATECHSAT GmbH & Co
Ber. PE / z.Hd.Hrn. Hantsch
Postfach 5
A-1141 WIEN

Wir bitten sie auf dem hier vorgesehenen Platz eventuelle Hinweise, Dokumentationsfehler, Anregungen, Vorschläge oder Wünsche niederzuschreiben, die für uns von größtem Wert sind.

Wir danken für Ihre Bemühung.

Zeichnungsnummer der betreffenden Dokumentation: _____ Ausgabe: _____

Hinweise:

Absender:
Anschrift:

Telefon:
Telefax:
E-Mail: