



SUE 3000

Schnellumschaltanlage

Produktdatenblatt

Inhalt	Seite
1 Allgemeines	5
1.1 Schaltanlagenkonfiguration mit zwei Leistungsschaltern (Variante 1)	5
1.2 Schaltanlagenkonfiguration mit zwei Einspeisungen und einer Sammelschienenkupplung (Variante 2)	6
1.3 Schaltanlagenkonfiguration mit drei Einspeisungen und Auswahlfunktion (Zwei aus drei) (Variante 3)	6
1.4 Schaltanlagenkonfiguration mit zwei Einspeisungen und einer Sammelschienenkupplung (Variante 4)	6
1.5 Schaltanlagenkonfiguration mit drei Einspeisungen und Auswahlfunktion (Variante 5)	7
1.6 Voraussetzungen für den optimalen Einsatz der SUE 3000	7
2 Einbindung	7
2.1 Schnittstellen	7
2.2 Anregung der SUE 3000	7
3 Aufbau	8
4 Betrieb	9
4.1 Funktionsweise	9
4.2 Permanente Berechnung der Netzverhältnisse	9
5 Umschaltmodi	10
5.1 Kurzzeitumschaltung	10
5.2 Umschaltung im ersten Schwebungsminimum	11
5.3 Restspannungsabhängige Umschaltung	12
5.4 Langzeitumschaltung	12
5.5 Unterstützende Sonderfunktionen	12
5.5.1 Entkupplung	12
5.5.2 Schalterfall-Transfer	12
5.5.3 Umschaltmodus für nicht unabhängige Netze (geeignet für Variante 1)	12
5.6 Zusammenfassung	
6 Konfiguration	13
6.1 Parametrierung	13
6.2 Wichtige Einstellparameter	14
6.3 Störschreiber	15
7 Bedienung	15
7.1 LC-Display	15
7.2 Statusmeldungen	15
7.2.1 Status für Betriebsbereitschaft	15
7.2.2 Status der Kommunikation	15
7.2.3 Alarmmeldung	15
7.2.4 Status von Verriegelungen	15
7.3 LED Signalisierung	16
7.3.1 Freiprogrammierbare LEDs	16
7.3.2 Balkenanzeige	16
7.4 Steuerungstasten	16
7.5 Funktionstasten	16
7.6 Elektronischer Schlüsselschalter	16
8 Prüfungen, Qualitätswesen	16
9 Betriebssicherheit	16

Inhalt	Seite
10 Technische Daten	17
10.1 Reaktionszeit	17
10.2 Strom- und Spannungswandler	17
10.2.1 Bemessungsgrößen	17
10.2.2 Thermische Belastbarkeit	17
10.2.3 Leistungsaufnahme	17
10.3 Binäre Ein- und Ausgänge	17
10.3.1 Technische Daten der statischen Relaiskarten	17
10.4 Schnittstellen	18
10.4.1 An der Bedieneinheit	18
10.4.2 An der Zentraleinheit	18
10.5 Analogeingabekarte (optional)	18
10.6 Analogausgabekarte (optional)	18
10.7 Kommunikation (optional)	18
10.8 Stromversorgung	18
10.8.1 Zentraleinheit	18
10.8.2 Bedieneinheit	18
10.9 Klimabereich	18
10.10 Schutzgrad	18
10.10.1 Zentraleinheit	18
10.10.2 Bedieneinheit	18
11 Gehäuse	19
11.1 Abmessungen	19
11.2 Lieferbare Ausführungen	19
12 Typprüfung	20
12.1 Funktionsprüfung	20
12.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	20
12.3 Isolation	20
12.4 Mechanische Eigenschaften	20
12.5 Umgebungsbedingungen	20
12.6 RoHS-Übereinstimmung	20
12.7 IEC 61850-8-1 Kommunikation	20

1 Allgemeines

Spannungseinbrüche oder vollständige Versorgungsunterbrechungen stellen heutzutage die bedeutsamsten und kritischsten Probleme bei der Qualität der Energieversorgung dar. Insbesondere können Spannungsstörungen bei elektronischen Steuerungen und sonstigen empfindlichen Anlagen zu einem vollständigen Produktionsausfall und langen Stillstandszeiten führen.

Die Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 ist ein Umschaltgerät, das eine optimale Sicherung der Energieversorgung garantiert. Das Gerät sichert durch automatische Umschaltungen auf eine in Reserve stehende Einspeisung die Weiterversorgung der Verbraucher und bewahrt den nachgeordneten Prozess vor kostspieligen Stillstandszeiten. Darüber hinaus wird durch die Möglichkeit manuell angeregter Umschaltungen, beispielsweise für gezielte Freischaltungen, der Betrieb der Anlage wesentlich vereinfacht.

ABB verfügt als langjähriger Lieferant von Schnellumschalteinrichtungen mit weltweit über 2100 ausgelieferten Systemen und Geräten über ein einzigartiges Know-how in diesem Aufgabenbereich.

Die Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 kann überall eingesetzt werden, wo ein Ausfall der elektrischen Energieversorgung einen Ausfall der Produktion und damit die Verursachung von Kosten zur Folge hat.

Mögliche Einsatzgebiete sind beispielsweise:

Eigenbedarfsanlagen von Kraftwerken, z.B. von

- Dampfkraftwerken
- Gasturbinenkraftwerken
- Gaskombikraftwerken
- Kernkraftwerken

Umwelttechnische Anlagen

- Rauchgasreinigung
- Müllverbrennungsanlagen

Spannungsversorgung von kontinuierlichen Industrieprozessen

- Chemieanlagen
- Industrieanlagen mit hohem Automatisierungsgrad
- Faserherstellung
- Petrochemische Prozesse

Um eine permanente Verfügbarkeit zu erreichen, werden die Anlagen mit mindestens zwei voneinander unabhängigen, synchronen Versorgungsspannungen eingespeist und mit Schnellumschalteinrichtungen ausgerüstet.

Sollten sich die typischerweise unabhängigen synchronen Versorgungsspannungen durch Schaltungen im Netz beeinflussen, kann ggf. eine zusätzliche unterstützende Funktion (siehe Kapitel 5.5) noch eine Umschaltung ermöglichen.

Die Schnellumschalteinrichtung hat dabei die Aufgabe, bei Ausfall einer Einspeisung, unter Berücksichtigung verschie-

derer physikalischer Faktoren, durch die möglichst schnelle Umschaltung auf eine in Reserve stehende Einspeisung den unterbrechungsfreien Weiterbetrieb der angeschlossenen Verbraucher sicherzustellen.

Ihren vielfältigen Einsatzbereichen entsprechend, ist die SUE 3000 für unterschiedliche Schaltanlagenanordnungen vorbereitet:

1.1 Schaltanlagenkonfiguration mit zwei Leistungsschaltern (Variante 1)

Diese Anordnung wird häufig in Eigenbedarfsanlagen thermischer Kraftwerke eingesetzt. Eine der beiden Einspeisungen speist normalerweise die Sammelschiene. Ein Leistungsschalter ist eingeschaltet, der andere ausgeschaltet. Ein gekuppelter Betrieb beider Einspeisungen ist nicht vorgesehen und aus Bemessungsgründen (Kurzschlussfestigkeit) meist auch nicht zulässig.

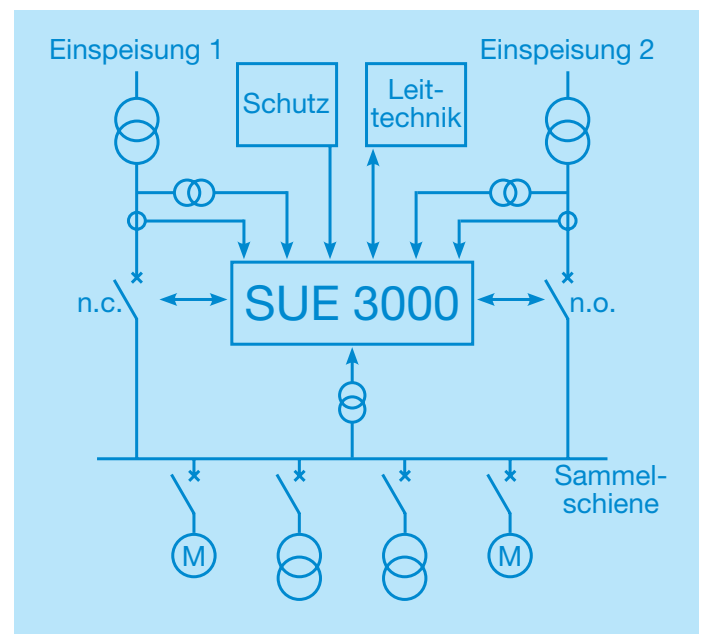


Abbildung 1-1 Sammelschiene mit zwei Einspeisungen – Variante 1

Führt ein Fehler zu einer Störung der im Betrieb befindlichen Einspeisung, so schaltet die Umschalteinrichtung die Last in kurzmöglichster Zeit auf die zweite Einspeisung um. Nach erfolgter Umschaltung wird die Sammelschiene von der zweiten Einspeisung weiterversorgt. Wenn die Haupteinspeisung wieder in Betrieb ist, kann eine manuell ausgeführte Rückschaltung erfolgen und der Normalzustand wieder hergestellt werden. Die Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 ist vollständig symmetrisch aufgebaut, so dass von beiden Einspeisungen schutzangeregte Umschaltung ausgeführt werden können, falls beispielsweise zwei gleichberechtigte Einspeisungen vorhanden sind.

1.2 Schaltanlagenkonfiguration mit zwei Einspeisungen und einer Sammelschienenkupplung (Variante 2)

Bei dieser Konfiguration ist die Last aus Redundanzgründen auf zwei Sammelschienenabschnitte aufgeteilt. Der Kuppelschalter bleibt normalerweise offen. Beide Einspeisungen sind in Betrieb. Bei Störung einer Einspeisung erfolgt eine Umschaltung vom Leistungsschalter der gestörten Einspeisung auf den Kuppelschalter: Der bisher einspeisende Leistungsschalter wird geöffnet und die Sammelschienenkupplung geschlossen.

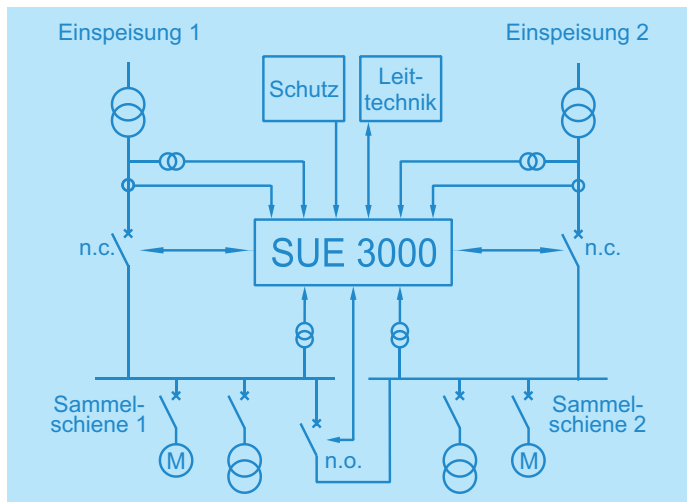


Abbildung 1-2 Sammelschiene mit zwei Einspeisungen und einer Sammelschienenkupplung – Variante 2 und 4

Danach werden beide Sammelschienenanteile von einer Einspeisung versorgt. Wenn die ausgefallene Einspeisung wieder zur Verfügung steht, kann eine manuelle Rückschaltung eingeleitet werden, um den Normalbetriebszustand wieder herzustellen.

1.3 Schaltanlagenkonfiguration mit drei Einspeisungen und Auswahlfunktion (Zwei aus drei) (Variante 3)

Diese Konfiguration kommt zum Einsatz, wenn mehr als 2 Einspeisungen zur Verfügung stehen und eine Auswahl von zwei Einspeisungen vorgenommen werden muss. Eine Umschaltung findet dann immer nur zwischen den zwei ausgewählten Einspeisungen statt.

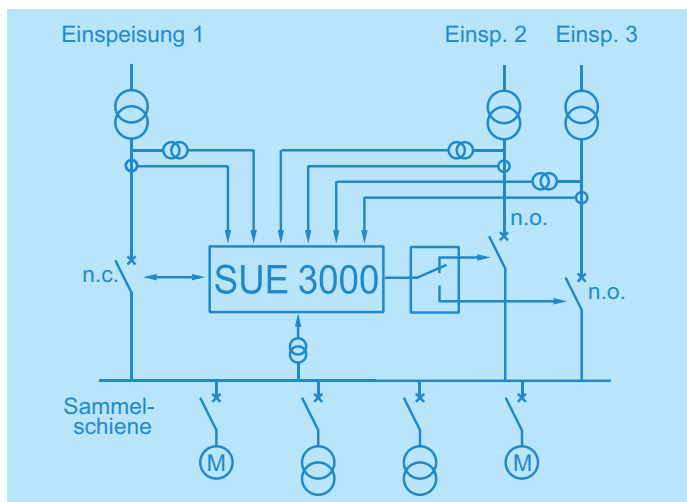


Abbildung 1-3 Sammelschiene mit drei Einspeisungen und Auswahlfunktion (Zwei aus drei) – Variante 3

Alle erforderlichen Eingangssignale (z.B. Steuerkreise, Stellungsmeldungen, Einspeisespannungen) sind fest an die Schnellumschalteneinrichtung angeschlossen. Damit erreicht diese Anordnung die gleiche Zuverlässigkeit wie 2- oder 3-Leistungsschalterkonfiguration. Die Auswahllogik kann zusätzlich mit logischen Bedingungen verknüpft werden um beispielsweise eine halbautomatisierte oder auch vollautomatisierte Auswahl der Einspeisungen zu ermöglichen.

1.4 Schaltanlagenkonfiguration mit zwei Einspeisungen und einer Sammelschienenkupplung (Variante 4)

Die Variante 4 ist eine Weiterentwicklung der Variante 2. Bei dieser Konfiguration kann die Last ebenfalls aus Redundanzgründen auf zwei Sammelschienenabschnitte aufgeteilt werden. Für den Fall, dass der Kuppelschalter offen ist, erfolgt die Einspeisung über die beiden Einspeisefelder. Bei Störung einer Einspeisung erfolgt eine Umschaltung vom Leistungsschalter der gestörten Einspeisung auf den Kuppelschalter: Der bisher geschlossene Leistungsschalter der gestörten Einspeisung wird geöffnet und die Sammelschienenkupplung geschlossen.

Danach werden beide Sammelschienenanteile von einer Einspeisung versorgt. Wenn die ausgefallene Einspeisung wieder zur Verfügung steht, kann eine manuelle Rückschaltung eingeleitet werden, um den Normalbetriebszustand wieder herzustellen.

Für den Fall, dass nur eine Einspeisung die komplette Sammelschiene versorgen soll, muss die Sammelschienenkupplung geschlossen sein. Die Variante 4 (siehe Abbildung 1-2) führt eine Umschaltung zwischen den beiden Einspeisungen durch, wenn eine Störung der geschlossenen Einspeisung auftritt. Die Versorgung der Sammelschiene erfolgt nun über die andere Einspeisung. Wenn die ausgefallene Einspeisung wieder zur Verfügung steht, kann eine Rückschaltung eingeleitet werden, um den gewünschten Normalbetriebszustand wieder herzustellen.

1.5 Schaltanlagenkonfiguration mit drei Einspeisungen und Auswahlfunktion (Variante 5)

Die Variante 5 ist eine Weiterentwicklung der Variante 3.

Diese Konfiguration kommt zum Einsatz, wenn drei Einspeisungen zur Verfügung stehen. Umschaltungen können in dieser Konfiguration jeweils zwischen beliebigen Einspeisungen erfolgen.

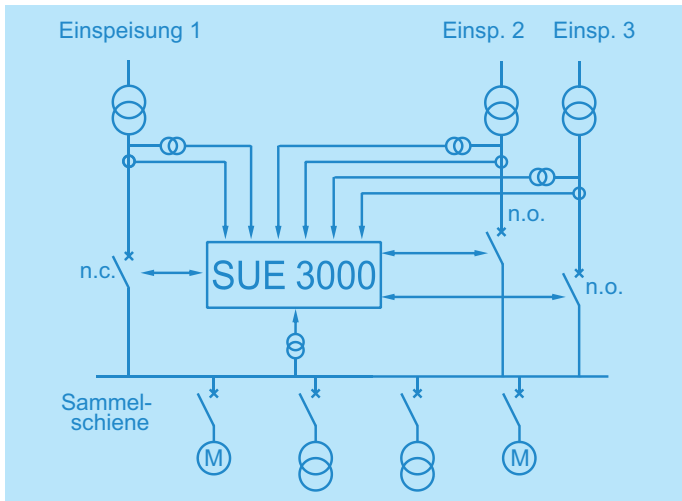


Abbildung 1-4 Sammelschiene mit drei Einspeisungen und Auswahlfunktion (Zwei aus drei) – Variante 5

Alle erforderlichen Eingangssignale (z.B. Steuerkreise, Stellungsmeldungen, Einspeisespannungen) sind fest an die Schnellumschalteinrichtung angeschlossen. Damit erreicht diese Anordnung eine optimale Verfügbarkeit.

Die Auswahllogik kann zusätzlich mit logischen Bedingungen verknüpft werden, um beispielsweise eine halbautomatisierte oder auch vollautomatisierte Auswahl der Einspeisungen zu ermöglichen.

1.6 Voraussetzungen für den optimalen Einsatz der SUE 3000

Um einen optimalen Einsatz der SUE 3000 sicherzustellen, sollten die folgenden Voraussetzungen unbedingt erfüllt sein:

- Existenz von mindestens zwei, im Normalbetrieb voneinander unabhängigen, synchronen Einspeisungen
- Leistungsschalter mit kurzen Eigenzeiten
- Für Netzumschaltungen geeignete Schaltanlage/ Verbraucher
- Schnelle Schutzrelais zur Anregung der Schnellumschalteinrichtung
- Rotierende Massen, die im Fehlerfall die Sammelschienen-spannung stützen

Im Störfall, der den Ausfall der Versorgungsspannung zur Folge hat, wird durch das automatische Eingreifen der Schnellumschalteinrichtung eine Unterbrechung vermieden. Weiterhin können Umschaltungen betriebsbedingt manuell angeregt werden.

Die Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit führt zu erheblichen Kosteneinsparungen und einer kurzfristigen Amortisierung der Investition:

Bereits eine erfolgreiche Umschaltung, die den Weiterbetrieb einer Anlage sichert, dadurch Stillstandszeiten verhindert und aufwendige Re-Initialisierungsprozesse einspart, kann eine vollständige Amortisierung der Investitionskosten für die Schnellumschalteinrichtung bedeuten.

2 Einbindung

Die Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 lässt sich problemlos in neu zu errichtende, aber auch in bereits bestehende Schaltanlagen einbinden. Alle üblichen Spannungsebenen werden unterstützt.

2.1 Schnittstellen

Schnittstellen bestehen im Wesentlichen mit den folgenden Komponenten (Abbildung 1-1 bis Abbildung 1-4):

Schaltanlage (Leistungsschalter, Spannungswandler, Messstromwandler (optional Schutzstromwandler), Überstromrelais, etc.)

Schutz (Block-, Trafo-, Differential-, Kabel-, Überstrom-, Unterspannungsschutz, etc.)

Warte (Fernsteuerung, Meldeanlage)

Hilfsspannungsversorgung (DC-Einspeisung)

2.2 Anregung der SUE 3000

Weiterhin wesentlich für die optimale Erfüllung aller Anforderungen an die Schnellumschalteinrichtung ist die schnelle, direkte und unverzögerte Anregung.

Diese wird üblicherweise durch den Anschluss an geeignete schnelle Schutzrelais sichergestellt. Die Schutzauslösung, die den Einspeiseschalter ausschaltet (und damit die Versorgung der Sammelschiene unterbricht) wird parallel als Anregesignal für die Umschaltung genutzt.

Außerdem sind Steuereingänge und Signale für eine vollständige Fernbedienung und Fernsignalisierung vorhanden.

3 Aufbau

Die Schnellumschalteneinrichtung SUE 3000 basiert auf einem echtzeitfähigen Mikroprozessorsystem. Die Mess- und Analogsignalverarbeitungsfunktionen werden von einem digitalen Signalprozessor (DSP) ausgeführt. Die Steuerungsfunktion und die Schnittstelle zu den binären Ein- und Ausgabebaugruppen werden von einem Mikrocontroller (MC) übernommen. Der Kommunikationsprozessor (CP) wird benötigt, um die Kommunikation zu einem Stationsleitsystem herzustellen. Abbildung 3-1 zeigt das Blockdiagramm der Zentraleinheit der SUE 3000.

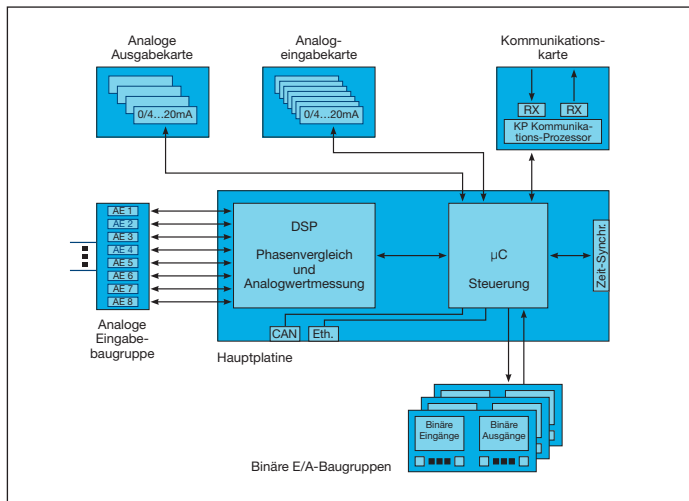


Abbildung 3-1 SUE 3000 Blockdiagramm (Zentraleinheit)

Als Messgrößen werden Einspeisespannungen, die Spannung(en) der Sammelschiene(n) sowie die Ströme der Einspeisungen angeschlossen. In der Zentraleinheit sind entsprechende Wandler integriert, die eine interne Anpassung an die erforderlichen Kleinspannungen vornehmen.

Die einzelnen Komponenten sind für den Anschluss an Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen konzipiert worden und erfüllen alle relevanten Anforderungen in diesem Einsatzbereich.



Abbildung 3-2 SUE 3000 (Zentraleinheit und Bedieneinheit)

Das multifunktionale Gerät besteht aus zwei separaten Komponenten, einer Zentraleinheit und der abgesetzten Bedieneinheit (siehe Abbildung 3-2). In der Zentraleinheit werden Stromversorgungsbaustein, Rechnerbaustein, Ein- und Ausgabebaustein und gegebenenfalls optionale Bausteine für Funktionserweiterungen integriert.

Die Bedieneinheit ist ein selbstständiges Gerät mit einer eigenen Stromversorgung und wird in die Tür des Steuerschranks oder ein geeignetes Gehäuse in der Nähe der Zentraleinheit eingebaut. Sie dient der lokalen Parametrierung und Bedienung der Schnellumschalteneinrichtung. Die Verbindung zur Zentraleinheit wird mittels eines geschirmten, verdrehten Aderpaares gemäß der RS 485 Standard-Schnittstelle vorgenommen.

Abbildung 3-3 zeigt die Installation einer Schnellumschalteneinrichtung SUE 3000 in einen Elektroniksteuerschrank.

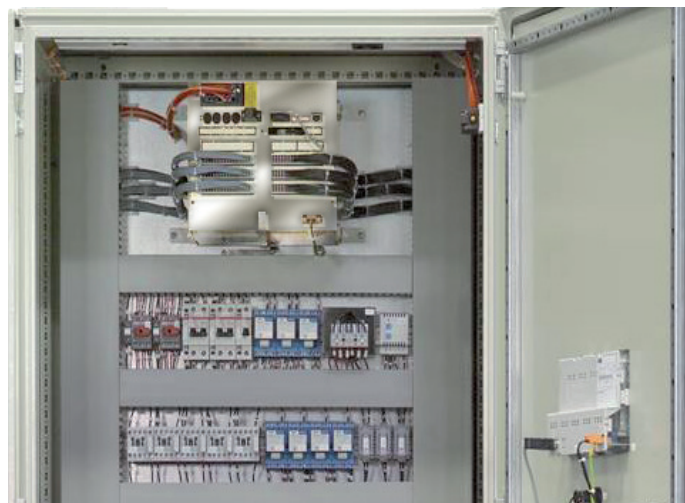


Abbildung 3-3 Schnellumschalteneinrichtung SUE 3000, eingebaut in einen Elektronik-Steuerschrank

Die verwendete Bedieneinheit ist mit einem hintergrundbeleuchteten LC (Liquid-Crystal)-Display, vier Status-LEDs, sieben Tasten, acht (virtuell 32) Melde-LEDs, drei LED Bars zur Darstellung von analogen Messgrößen und einem elektronischen Schlüsselschalter ausgestattet.

Die Sprache der Anzeige kann im entsprechenden Konfigurationsprogramm gewählt werden, in welchem außerdem die Funktionen der Schnellumschalteneinrichtung definiert werden.

Die linke Hälfte des LC-Displays ist für die Darstellung des Blindschaltbildes bestimmt. Auf der rechten Hälfte können wahlweise entweder gemessene oder gerechnete Analogwerte oder Haupt- bzw. Untermenüs für die Bedienung angezeigt werden. Für die Schalt- und Bedienberechtigung sind zwei verschiedene elektronische Schlüssel vorgesehen.

Auf der Bedieneinheit sind zwei fest vorbelegte und eine frei programmierbare LED-Balkenanzeigen angeordnet. Die Balkenanzeige besteht jeweils aus 10 grünen und 2 roten Leuchtdioden. Der unterste Balken kann zur Darstellung jedes beliebigen Analogwerts verwendet werden. Durch die Verwendung der roten LEDs können Werte außerhalb der Nenngrößen dargestellt werden.

Durch eine anwendungsspezifische Programmierung kann der Funktionsumfang der SUE 3000 auf die Anforderungen der Anwendung gezielt abgestimmt werden. Während der Inbetriebnahme wird diese Konfiguration in das Gerät geladen. Der hierzu benötigte Bedienrechner, z.B. ein Notebook mit Microsoft Windows XP® oder Windows 7 als Betriebssystem, wird an die optische Schnittstelle auf der Frontseite der Fernbedieneinheit angekoppelt.

Die Schnittstelle zum Prozess kann prinzipiell wie folgt beschrieben werden:

Analoge Eingänge zur Erfassung von Strom- und Spannungssignalen aus konventionellen Messwandlern oder Kombisensoren

Binäre Eingänge mit Optokoppler zur galvanischen Entkopplung der zu erfassenden externen Meldungen

Binäre Ausgänge mit statischen Relais zur Ansteuerung der Schaltgeräte im Schaltfeld

Optional stehen maximal sechs Analogeingänge mit 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA zur Verfügung

Optional stehen maximal vier Analogausgänge mit 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA zur Verfügung

Optionale Kommunikationsschnittstelle zur ABB Stationsleittechnik oder zu einem Fremdleitsystem

4 Betrieb

Bei der Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 sind alle erforderlichen Funktionen in einem einzigen Gerät integriert. Das multifunktionale Gerät ist weiterhin mit einer permanenten Selbstüberwachungsfunktion ausgestattet, die Störungen sofort meldet und somit die Verfügbarkeit der Anlage erhöht. Die Funktionen sind als freikonfigurierbare Software-Bausteine ausgeführt. Daher können eine große Zahl verschiedener funktionaler Anforderungen erfüllt werden. Die Vielseitigkeit der Softwarebausteine ermöglicht den Einsatz der SUE 3000 nahezu in jedem Schaltfeld, unabhängig von den anwenderspezifischen Anforderungen.

4.1 Funktionsweise

Eine wesentliche Aufgabe der SUE 3000 ist, im Fall einer Anregung sicherzustellen, dass eine minimal kurze Umschaltzeit erreicht wird, bei der die Ausgleichsvorgänge während der Umschaltung für die angeschlossenen Verbraucher keine Gefährdung darstellen.

Zu diesem Zweck ist die SUE 3000 mit einer schnellen Verarbeitungslogik sowie einer hochpräzisen Analogsignalverarbeitung ausgestattet.

Das Gerät vergleicht permanent die Spannung der Sammelschiene mit der Spannung der Reserveeinspeisung. Aus der

Überwachung der Spannungsamplituden sowie Differenz der Frequenz und des Phasenwinkels werden die folgenden Synchronismuskriterien generiert:

$\varphi < \varphi_{\text{Max}}$ Phasenwinkel

Der Phasenwinkel wird zwischen der Spannung der Sammelschiene und der in Reserve stehenden Einspeisung bestimmt. Die Grenzwerte zur Bildung des Synchronismuskriteriums sind für vor- und nacheilende Sammelschiene individuell einstellbar. Ein typischer Einstellwert ist $\pm 20^\circ$.

$\Delta f < \Delta f_{\text{Max}}$ Frequenzdifferenz

Das System bestimmt die Frequenzdifferenz zwischen Sammelschienenspannung und der Spannung der Reserveeinspeisung. Im Hinblick auf den Umschaltvorgang erlaubt die vorhandene Frequenzdifferenz Rückschlüsse auf das Auslaufverhalten der angeschlossenen Verbraucher (z.B. von Mittelspannungsmotoren) sowie deren dynamische Belastungen. Die übliche Einstellung ab Werk ist 1 Hz.

$U_{\text{Reserve}} > U_{\text{Min1}}$ Spannung der Reserveeinspeisung

Die Überwachung der Spannungshöhe der in Reserve stehenden Einspeisung ist ein wichtiges, umschaltrelevantes Kriterium. Die SUE 3000 ist nur dann umschaltbereit, wenn eine intakte Reserveeinspeisung zur Verfügung steht. U_{Min1} ist werkseitig auf 80 % U_{Nenn} eingestellt.

$U_{\text{SS}} > U_{\text{Min2}}$ Sammelschienenspannung

Der Wert der Sammelschienenspannung spielt eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Umschaltmodus: Für den Fall, dass die Sammelschiene unter einem voreingestellten Wert liegt (U_{Min2} - üblicherweise auf 70 % U_{Nenn} eingestellt), wird keine Kurzzeitumschaltung durchgeführt.

4.2 Permanente Berechnung der Netzverhältnisse

Ein äußerst wichtiges Merkmal der Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 ist, dass die genannten Synchronismuskriterien ständig zur Verfügung stehen, d.h. von der SUE 3000 permanent berechnet werden.

Daher ist im Fall einer Anregung der in Frage kommende Umschaltmodus schon bestimmt und kann unmittelbar eingeleitet werden. Damit ist die Wahrscheinlichkeit einer Kurzzeitumschaltung deutlich erhöht. Systeme, die erst im Augenblick der Anregung die Ermittlung des Netzzustandes einleiten, haben unter Berücksichtigung der physikalischen Gegebenheiten keine Chance, eine Kurzzeitumschaltung mit minimalen Pausenzeiten auszuführen.

Diese Tatsache unterscheidet die Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 deutlich von anderen Konzepten.

Die Schnellumschalteinrichtung ist nur betriebsbereit, wenn beide zu betätigenden Schalter definitiv in unterschiedlichen Schaltzuständen (Plausibilitätskontrolle) und in Betriebsstellung sind.

5 Umschaltmodi

Entscheidend für die Art der durchgeführten Umschaltung sind die Netzverhältnisse im Augenblick der Anregung der Schnellumschalteinrichtung. Dabei wird, unter Berücksichtigung von physikalischen Zusammenhängen, der jeweils optimale Umschaltmodus dynamisch ausgewählt.

Im Einzelnen stehen vier unterschiedliche Umschaltmodi zur Verfügung:

Kurzzeitumschaltung:

- Simultanes Ansteuern der beiden involvierten Leistungsschalter (schnellster Modus)
- Sequenzielles Ansteuern der beiden involvierten Leistungsschalter (Öffnen-vor-Schliessen)

Umschaltung im ersten Schwebungsminimum

(Schwebungsumschaltung)

Restspannungsabhängige Umschaltung

Zeitgesteuerte Umschaltung

Die beiden Kurzzeitumschaltmodi sind die optimalen Umschaltarten, um im Fehlerfall eine minimale Unterbrechung der Spannungsversorgung sicherzustellen. Sollten die Netzverhältnisse diesen Modus nicht zulassen, werden andere Umschaltmodi ausgewählt.

Abbildung 5-1 zeigt prinzipiell den Auslauf einer isolierten Sammelschiene (Spannung und Phase) sowie die möglichen Zuschalt-Zeitpunkte.

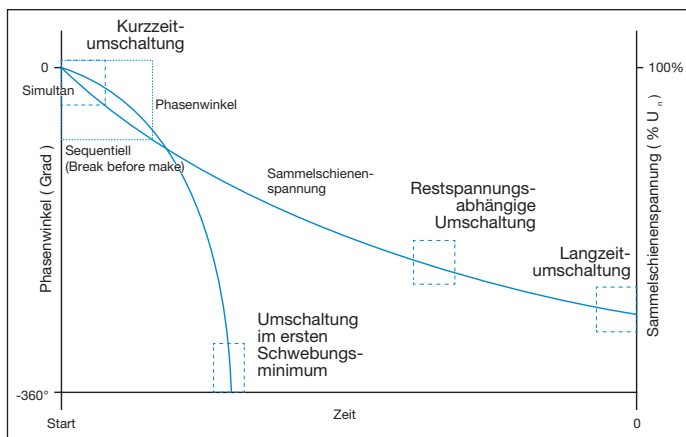


Abbildung 5-1 Übersicht der Umschaltmodi

Die verfügbaren Umschaltmodi sind nachfolgend kurz erläutert:

5.1 Kurzzeitumschaltung

Die Durchführung von Kurzzeitumschaltungen ist das bevorzugte und wichtigste Funktionsprinzip der SUE 3000.

Eine Kurzzeitumschaltung erfolgt, wenn Haupt- und Reserveeinspeisung im Moment der Anregung innerhalb vorgegebener Grenzwerte sind, d.h. Schlupf und Winkel zwischen den Netzen begrenzt sind und die Reservespannung über einem Minimalwert liegt.

Dabei werden von der Schnellumschalteinrichtung entweder die Aus- und Einbefehle an die Leistungsschalter simultan oder sequenziell abgegeben.

Bei der simultanen ist die auftretende stromlose Pause für die Verbraucher ausschließlich von der Differenz der Aus- und Einschaltzeiten der Schaltgeräte abhängig. Da diese bei modernen Schaltgeräten üblicherweise im Bereich von wenigen Millisekunden liegen, ist von einem unterbrechungsfreien Weiterbetrieb der Anlage auszugehen.

Abbildung 5-2 zeigt ein beispielhaftes Oszillogramm einer simultanen Kurzzeitumschaltung mit einer stromlosen Pause von ca. 20 ms.

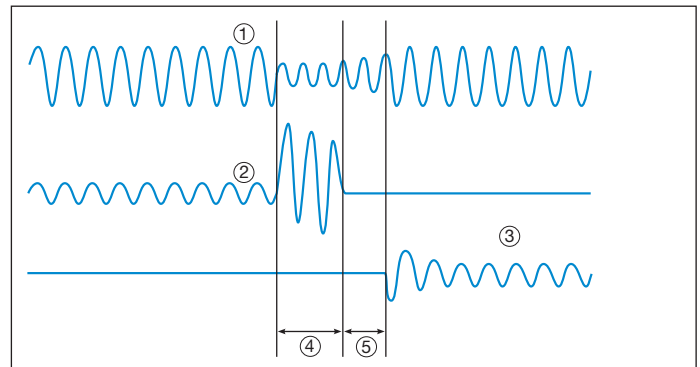


Abbildung 5-2 Oszillogramm einer simultanen Kurzzeitumschaltung

1. Spannung der Sammelschiene
2. Strom der Haupteinspeisung
3. Strom der Reserveeinspeisung
4. Gesamtausschaltzeit (Fehlereintritt bis zum Öffnen der LS-Hauptkontakte)
5. Stromlose Pausenzeit

Beim sequenziellen Umschalten wird zuerst auf die AUS-Stellungsmeldung des ursprünglichen einspeisenden Leistungsschalters gewartet, bevor der EIN-Befehl an den Schalter der Reserveeinspeisung gesendet wird. Die SUE 3000 berücksichtigt dabei kontinuierlich die aktuellen Gegebenheiten, und prüft, ob eine Kurzzeitumschaltung innerhalb der definierten Einstellung noch möglich ist.

Bei der sequenziellen Umschaltung verlängert sich die stromlose Pause deutlich. Dies ist dadurch begründet, dass die beiden Leistungsschaltereigenzeiten und eine interne Berechnungszeit addiert werden müssen. Die interne Berechnungszeit ist zwingend erforderlich, da vor dem Absetzen des EIN-Befehls sichergestellt sein muss, dass alle Einstellbedingungen erfüllt werden.

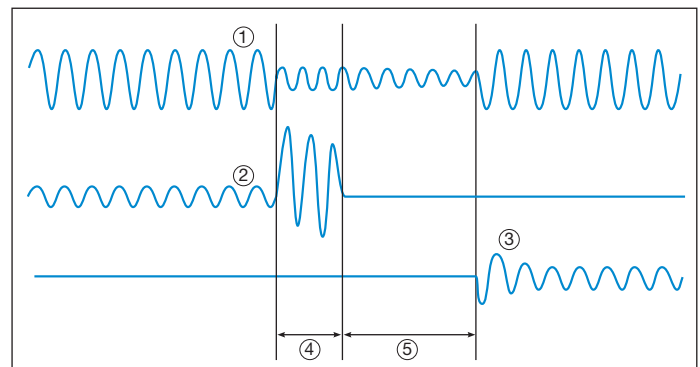


Abbildung 5-3 Oszillogramm einer sequenziellen Kurzzeitumschaltung

1. Spannung der Sammelschiene
2. Strom der Haupteinspeisung
3. Strom der Reserveeinspeisung
4. Gesamtausschaltzeit (Fehlereintritt bis zum Öffnen der LS-Hauptkontakte)
5. Stromlose Pausenzeit (sequenziell)

5.2 Umschaltung im ersten Schwebungsminimum

Die Umschaltung im ersten Schwebungsminimum (Schwebungsumschaltung) wird ausgeführt, wenn im Moment der Anregung keine synchronen Bedingungen vorliegen, so dass aus physikalischen Gründen eine Kurzzeitschaltung nicht durchgeführt werden kann.

Zunächst wird die bisherige Einspeisung unverzögert abgeschaltet. Danach sind die angeschlossenen Verbraucher ohne Einspeisung und laufen gemäß ihren spezifischen Kennlinien aus.

Für die Zuschaltung der in Reserve stehenden Einspeisung bieten sich unterschiedliche Zeitpunkte an, bei denen eine Einhaltung physikalischer Grenzwerte sichergestellt ist.

Bei der Schwebungsumschaltung wird der Ausschaltbefehl sofort abgesetzt und die Zuschaltung des Reservenetzes erfolgt im ersten Minimum der Differenz von Reserve- und Sammelschienenspannung ($U_{\text{Reserve}} - U_{\text{SS}}$).

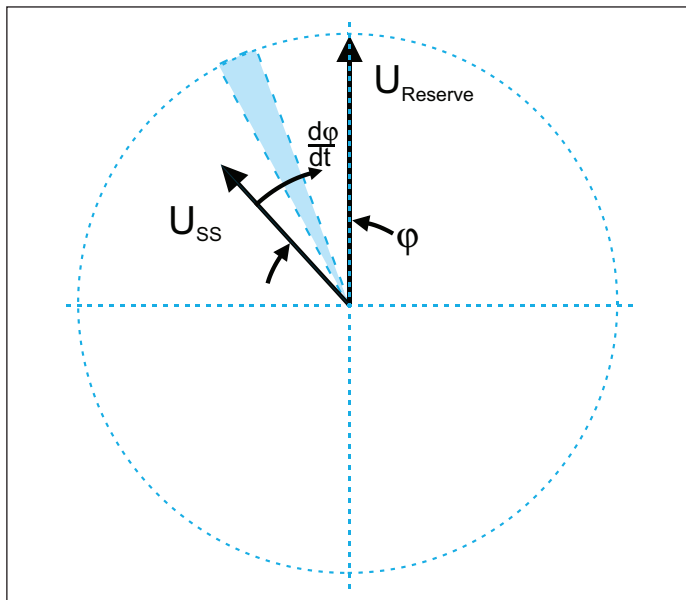



Abbildung 5-3 Zeigerdiagramm einer Schwebungsumschaltung

	Zuschaltfenster (abhängig von der LS-Eigenzeit und $d\varphi/dt$)
U_{RESERVE}	Spannung der Reserveeinspeisung
U_{SS}	Sammelschienenspannung
	Winkel zwischen U_{RESERVE} und U_{SS}
$d\varphi/dt$	Winkelgeschwindigkeit zwischen U_{RESERVE} und U_{SS}
φ	(aus Δf resultierend)

Durch vorausschauende Berechnung bestimmt die Schnellumschalteinrichtung den Verlauf der Differenzspannung und den Zeitpunkt des ersten Schwebungsminimums. Zur Kompensation der anlagenbedingten Prozesszeit (Systemeigenzeit, Leistungschaltereigenzeiten) wird der Einbefehl entsprechend vor Eintritt des tatsächlichen ersten Minimums der Differenzspannung innerhalb eines vorher definierten Zuschaltfensters erteilt.

Im Zeigerdiagramm (Abbildung 5-3) sind die Verhältnisse bei einer Schwebungsumschaltung dargestellt. Im ersten Minimum der Differenzspannung ist der Sammelschienenspannungszeiger gegen die starre Reservespannung umgelaufen und der Winkel zu Null geworden.

Die im Umschalt Augenblick resultierende Differenzspannung wird damit ausschließlich vom Restspannungswert der Sammelschiene bestimmt. Durch die synchrone Zuschaltung wird eine äußerst prozessschonende und doch minimal kurze Umschaltzeit ermöglicht.

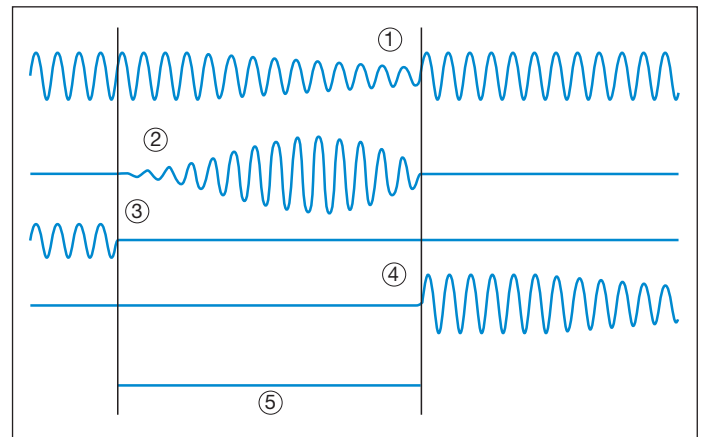


Abbildung 5-4 Oszillogramm einer Schwebungsumschaltung

1. Spannung der Sammelschiene
2. Differenzspannung zwischen Reserve- und Sammelschienenspannung
3. Strom der Haupteinspeisung
4. Strom der Reserveeinspeisung
5. Umschaltdauer

Für eine Schwebungsumschaltung müssen projektspezifische Details (wie z. B. Leistungsschaltereigenzeiten, Verbrauchercharakteristik, zulässige Frequenzdifferenz, Zuschaltfenster) fallweise abgeklärt werden. Aus diesem Grund erfordert die Applikation dieser Funktionalität ein sehr sorgfältiges Engineering und eine kompetente Inbetriebnahme.

5.3 Restspannungsabhängige Umschaltung

Die restspannungsabhängige Umschaltung kommt zum Einsatz, wenn eine Zuschaltung im 1. Schwebungsminimum nicht möglich ist. Die Bedingungen im Moment der Anregung und die Ausschaltung des bisher speisenden Leistungsschalters sind die gleichen wie bei der Schwebungsumschaltung. Einzig die Zuschaltung der Reserveeinspeisung unterscheidet sich deutlich von der Schwebungsumschaltung.

Die Zuschaltung der Reserveeinspeisung erfolgt, wenn die Spannung der Sammelschiene auf einen voreingestellten, zulässigen Wert abgeklungen ist.

Die Zuschaltung findet ohne Betrachtung des Winkels oder der Differenzfrequenz, also unsynchronisiert statt. Da die Spannung der Sammelschiene aber einen ausreichend niedrigen Restspannungswert erreicht hat, sind die Ausgleichsvorgänge bei der Zuschaltung (Momentenstoß, Wiederhochlaufstrom der Verbraucher, Spannungseinsenkung) beherrschbar.

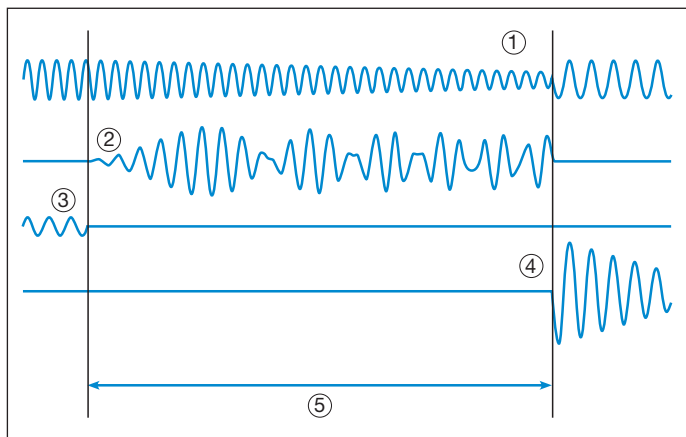


Abbildung 5-5 Oszillogramm einer restspannungsabhängigen Umschaltung in Phasenopposition

1. Spannung der Sammelschiene
2. Differenzspannung zwischen Reserve- und Sammelschienenspannung
3. Strom der Haupteinspeisung
4. Strom der Reserveeinspeisung
5. Umschaltdauer

5.4 Langzeitumschaltung

Eine zeitgesteuerte Umschaltung findet statt, wenn bei einer Umschaltung (die nicht in Kurzzeit erfolgt) bis zum Ablauf einer eingestellten Zeit kein anderes Zuschaltereignis ermittelt werden konnte.

Dieser Fall ist, wenn sich die Schnellumschalteinrichtung in normalen Betriebsparametern befindet, nicht vorgesehen und kann normalerweise nur durch den zeitnahen Eintritt mehrerer Störungen auftreten.

Aus diesem Grund ist die zeitgesteuerte Umschaltung als reine Sicherheitsstufe anzusehen.

5.5 Unterstützende Sonderfunktionen

5.5.1 Entkopplung

Geht man von üblicherweise synchronen Netzen aus, so werden in der Regel Kurzzeitumschaltungen durchgeführt. Deren Prinzip der simultanen Befehlsgebung ermöglicht kurze Umschaltzeiten mit nahezu unterbrechungsfreier Weiterversorgung des umgeschalteten Prozesses. Bei mechanischem Versagen des auszuschaltenden Leistungsschalters entsteht eine kurzzeitige Kupplung der beiden (synchronen) Einspeisungen, die aber von der SUE 3000 detektiert und selbständig wieder aufgehoben wird, um eine unzulässige Kupplung der Netze zu vermeiden.

5.5.2 Schalterfall-Transfer

Die konfigurierbare Funktion gestattet der SUE 3000 eine Überwachung der Leistungsschalterpositionen. Sollte sich beispielsweise die Einspeisung ohne erkennbaren Grund öffnen (z.B. Ausschalten über die mechanische Bedienebene am Schalter, Öffnen über das HMI), führt die SUE 3000 bei entsprechender Konfigurationen und BEREIT-Bedingungen eine Umschaltung durch.

5.5.3 Umschaltmodus für nicht unabhängige Netze (geeignet für Variante 1)

Durch die sich ändernden Netzverhältnisse kommt es immer häufiger vor, dass sich ein Fehler auf beide Einspeisungen auswirkt. Dies kann dazu führen, dass die Reserveeinspeisung zum Umschaltzeitpunkt nicht mehr bereit ist und keine Umschaltung stattfinden kann. Der neue Umschaltmodus für nicht unabhängige Netze gestattet die Verwendung eines programmierbaren Zeitfensters, in dem die Reserveeinspeisung wieder zurückkehren muss, so dass eine Umschaltung ggf. noch ausgeführt wird.

5.6 Zusammenfassung

Ein ganz wesentliches Merkmal der Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 ist, dass die Auswahl des durchgeführten Umschaltmodus dynamisch an Hand der jeweils aktuellen Netzverhältnisse ausgewählt wird.

Geht man von üblicherweise synchronen Netzen aus, so werden in der Regel Kurzzeitumschaltungen durchgeführt. Falls die Netze zum Zeitpunkt der Anregung nicht synchron sind, erfolgt keine Kurzzeitumschaltung. Die dann auftretenden stromlosen Pausenzeiten sind je nach Anlage unterschiedlich, wobei die umzuschaltende Last das Auslaufverhalten der Sammelschienenspannung und damit die Umschaltdauer bestimmt.

Die verschiedenen Umschaltarten können selektiv und richtungsabhängig aktiviert oder deaktiviert werden. So ist gewährleistet, dass gemäß den speziellen Anforderungen das optimale Umschaltkonzept für die Gesamtanlage realisiert werden kann.

6 Konfiguration

Die SUE 3000 verfügt über umfassende Projektierungs- und Parametrieroptionen, um eine optimale Anpassung an anlagenspezifische Gegebenheiten zu gewährleisten.

Alle Steuerungsfunktionen können als Funktionsbausteine beliebig konfiguriert werden. Dabei werden folgende Möglichkeiten vorgesehen:

LED (Zuordnung und Farbe) für die lokale Anzeige

Blindschaltbild zur Darstellung der Schaltzustände der Schaltgeräte

Programmierung der Steuerung

Automatische Abläufe

Alle erforderlichen Funktionen der Schnellumschalteneinrichtung können in Zusammenarbeit mit ABB spezifiziert und umgesetzt werden. Diese Applikation wird in der SUE 3000 gespeichert und an den Anwender zusammen mit der Dokumentation ausgeliefert.

Die Konfigurationssoftware wird dem Anwender ebenfalls zur Verfügung gestellt, damit die Vielfalt des multifunktionalen Gerätes beim Betrieb und bei Funktionsüberprüfungen ausgenutzt werden kann.

Bedingt durch viele individuelle Gestaltungsmöglichkeiten einer Schaltanlage und die betrieblichen Kriterien können zusätzliche Verriegelungen, Freigaben oder Blockierungen mit anderen Komponenten erforderlich sein.

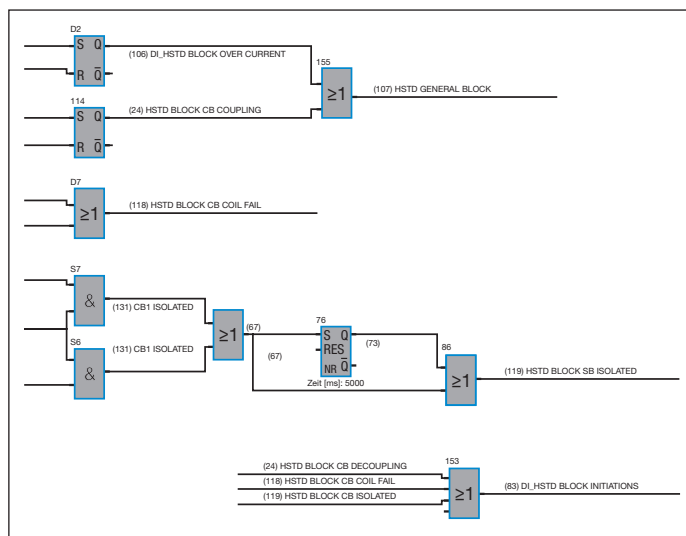


Abbildung 6-1 Beispielhafter Funktionsplan für eine anlagenspezifische Konfiguration der SUE 3000

Dank der „Functionblock Programming Language“ (FUPLA) bietet die Schnellumschalteneinrichtung SUE 3000 auch denen, die keine Softwarespezialisten sind, jederzeit die Möglichkeit, die Betriebsbedingungen in der Anlage mit dem Bedienrechner zu aktualisieren und anzupassen.

Durch den Einsatz der SUE 3000 profitiert der Anwender von einer Umschalteinrichtung, die in eine frei programmierbare Steuerung integriert ist. Diese Flexibilität ist für die Definition von Steuerungsfunktionen mit automatischen Abläufen sehr vorteilhaft. Dabei kann beispielsweise die Blockierung bzw. Freigabe bestimmter Funktionen sowie das Starten von Sequenzen wie Lastabwürfen usw. realisiert werden.

Die Schnellumschalteneinrichtung SUE 3000 ist für diesen Zweck mit vielfältigen logischen Bausteinen ausgerüstet, so dass jede erforderliche Funktion konfiguriert werden kann. Die logischen Funktionen umfassen:

UND - Glieder

UND - NICHT - Glieder

ODER - Glieder

ODER - NICHT - Glieder

EXCLUSIVE ODER - Glieder

Verschiedene FLIP-FLOP – Bausteine

Zähler-Bausteine

Zeitglieder

Impulsgeneratoren

Speicherbausteine

6.1 Parametrierung

Die Parameter der Schnellumschalteneinrichtung können über die lokale Bedieneinheit geändert werden, ohne dass ein PC angeschlossen sein muss. Weitere Operationen können mit einem PC ausgeführt werden, auf dem die Konfigurationssoftware der SUE 3000 installiert ist und der mittels der optischen Schnittstelle an die Bedieneinheit angeschlossen ist.

Im Einzelnen können die folgenden Operationen vorgenommen werden:

Parametrierung der Funktionen

Auslesen der aktuellen Messwerte

Auslesen des Status der binären Ein- und Ausgänge

Auslesen der im Speicher vorhandenen Störschriebe

Anzeige gespeicherter Ereignisse

Betrachtung der Logikzustände im Funktionsplan (FUPLA-Monitor)

Die typischen Einstelloptionen sind nachfolgend aufgelistet und kurz erläutert:

Umschaltarten und -richtungen

Die einzelnen Umschaltmodi sind einzeln richtungsabhängig aktivier- bzw. deaktivierbar.

Schaltbefehlsverzögerungen

Zur Optimierung (Reduzierung) von Umschaltpausen bei simultanen Kurzzeitumschaltungen infolge unterschiedlicher Leistungsschaltereigenzeiten können die Befehle individuell verzögert werden.

Zeiteinstellungen für verschiedene Funktionen

Es kann durch anlagenspezifische Projektierung auf die zeitlichen Bezüge innerhalb der logischen Steuerung Einfluss genommen werden:

- Zeitgesteuerte Umschaltung
- Entkupplungszeit
- Verzögerungszeiten für Unterspannungsanregung etc.

Grenzwerte der Analogsignalverarbeitung

Bestimmung der Synchronismuskriterien (Winkel, Frequenzdifferenzen, Spannungsabfragen)

Allgemeine Eingriffe in die funktionalen Abläufe der SUE 3000

Im Rahmen der Anlagenprojektierung werden alle bekannten Anlagenspezifika berücksichtigt und eine kundenspezifische Parametrierung vorgenommen.

Die Datenbanken sind nicht flüchtig in Flash-RAMs gespeichert. Mittels der im Lieferumfang enthaltenen Projektierungssoftware kann die Konfiguration vom Kunden problemlos modifiziert werden.

6.2 Wichtige Einstellparameter

Beschreibung	Einstellbereich (Werkseinstellung)
Frequenzdifferenz	0,5 – 2,5 Hz (1 Hz)
zur Freigabe von Kurzzeitumschaltungen	
Winkel zwischen den Netzen	$\pm 50^\circ$ ($\pm 20^\circ$)
zur Freigabe von Kurzzeitumschaltungen	
Spannungswert der Sammelschiene	$0,6 - 0,8 \times U_N$ ($0,7 \times U_N$)
zur Freigabe von Kurzzeitumschaltungen	
Spannung der der Reserveeinspeisung	$0,7 - 0,9 \times U_N$ ($0,8 \times U_N$)
bis zu welcher die Schnellumschalteneinrichtung „Bereit“ ist	
Max. Frequenzgradient der Sammelschiene	5 – 40 Hz/s
bei dem im Schwebungsminimum zugeschaltet wird	
Restspannungswert der Sammelschiene	$0,2 - 0,55 \times U_N$ ($0,4 \times U_N$)
bei dem die restspannungsabhängige Zuschaltung erfolgt	
Unterspannungswert der bisherigen Einspeisung	$0,1 - 1,2 \times U_N$ ($0,7 \times U_N$)
bei dem die Unterspannungsanregung initiiert wird	
Verzögerungszeit für Unterspannungsanregungen	40 – 30.000 ms (0,1 s)
Zeit bis zur zeitgesteuerten Zuschaltung	0,1 – 60 s (2 s)
Verzögerungszeit für Leistungsschalterbefehle	0 – 60 ms (0 ms)
zur Kompensation unterschiedlicher Leistungsschaltereigenzeiten	

6.3 Störschreiber

Die Schnellumschaltanlage SUE 3000 weist auch ein Funktionsmodul für Störschreiber auf. Damit lassen sich insgesamt acht Analogsignale und der Zustand von maximal 32 binären Signalen aufnehmen. Die Analogsignale werden für einen Zeitraum von mindestens 1000 ms bis maximal 5000 ms mit einer Abtastrate von 1,2 kHz aufgezeichnet. Die Aufzeichnungszeit wird durch die Vor- und Nachfehlerzeit bestimmt. Die Aufzeichnung wird in einem Ringpuffer untergebracht, d.h. das als erstes aufgenommene Ereignis wird überschrieben, wenn der Speicher voll ist (FIFO). Die Anzahl der aufgezeichneten Ereignisse hängt von der Aufzeichnungszeit ab. So können zum Beispiel bis zu 5 Verläufe mit einer Aufzeichnungsdauer von jeweils 1000 ms gespeichert werden. Eine Übertragung der Aufzeichnungsdaten über den Stationsbus eines Leitsystems ist möglich, wenn die entsprechende Kommunikationskarte vorhanden ist.

Mit dieser nützlichen Funktion lassen sich erfolgte Umschaltungen auswerten und z.B. die anlagenspezifischen Parameter verifizieren.

7 Bedienung

Die Vielzahl der Funktionen ist über eine einfache und anwenderfreundliche Bedienoberfläche am Bediengerät steuerbar. In Abbildung 7-1 ist die Bedieneinheit der SUE 3000 dargestellt.

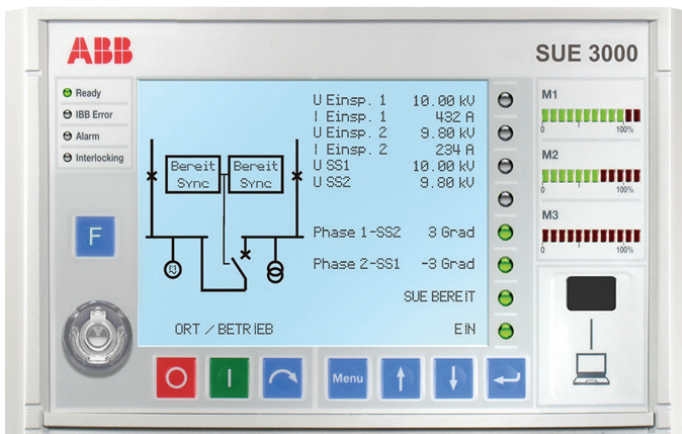


Abbildung 7-1 Bedieneinheit der SUE 3000

Die Bedienoberfläche besteht aus den nachfolgenden Komponenten mit den entsprechenden Funktionen:

7.1 LC-Display

Das von hinten beleuchtete LC-Display liefert auf der linken Hälfte das Blindschaltbild der Schaltgeräte in den Schaltfeldern, die über die Schnellumschaltanlage SUE 3000 angesteuert werden. Die Dauer der Beleuchtung kann dabei auf Wunsch eingestellt werden. Auf dem Blindschaltbild wird die aktuelle Position der Schaltgeräte wiedergegeben. Die rechte Hälfte ist für Klartext, wie beispielsweise Messwerte, Beschreibung für das Haupt bzw. zugehörige Untermenü, Schutzsignale, und Ereignisprotokollierung reserviert.

Auf dem LC-Display können in beliebiger Konfiguration nachfolgende Elemente dargestellt werden:

Bis zu acht Schaltgerätesymbole

Bildsymbole für die verschiedenen Betriebsmittel, wie Motoren, Transformatoren, Wandler, usw.

bis zu 40 Einzellinien

7.2 Statusmeldungen

Auf der Bedieneinheit der SUE 3000 sind vier LEDs vorhanden, die den Status der Schnellumschaltanlage signalisieren.

7.2.1 Status für Betriebsbereitschaft

Für den Status der Betriebsbereitschaft ist eine grüne LED vorgesehen. Beim Erlöschen dieser Anzeige ist die Betriebsbereitschaft nicht gegeben, beispielsweise während des Ladens der Konfigurationssoftware oder bei der Detektierung eines Fehlers in der Zentraleinheit.

7.2.2 Status der Kommunikation

Für den Fall, dass die SUE 3000 an eine Stationsleittechnik angeschlossen werden soll, ist eine Erweiterung mit einer passenden Kommunikationskarte erforderlich. Bei Betriebsbereitschaft der Kommunikation leuchtet die LED grün auf. Sobald eine Funktionsstörung vorliegt, geht die LED-Farbe in rot über.

7.2.3 Alarmmeldung

Bestimmte Alarmzustände können vom Anwender definiert und programmiert werden. Diese Meldung wird mit der roten LED signalisiert.

7.2.4 Status von Verriegelungen

- Nicht verwendet -

7.3 LED Signalisierung

7.3.1 Freiprogrammierbare LEDs

Für die Signalisierung sind acht freiprogrammierbare, dreifarbig LEDs angeordnet. Durch die Menügestaltung kann die Anzahl der LED-Anzeigemöglichkeiten vervierfacht werden. Damit stehen insgesamt 32 Signalisierungsmöglichkeiten für Zustandsmeldungen aus den Steuerungs- und Überwachungsfunktionen zur Verfügung.

Mit dem sich ändernden Meldezustand kann auch der jeweilige LED-Text automatisch angepasst werden.

7.3.2 Balkenanzeige

Drei LED Balkenanzeigen sind für die direkte Anzeige von Messwerte vorgesehen. Zwei sind fest mit den Einspeiseströmen belegt (falls vorhanden), die dritte ist frei programmierbar. Die Balkenanzeige besteht aus zehn grünen und zwei roten LEDs. Durch entsprechende Konfiguration kann erreicht werden, dass die rote LED im Zustand der Überlastung aufleuchtet.

7.4 Steuerungstasten

Die Steuerungstasten dienen zur Bedienung der Schnellumschalteinrichtung. Insgesamt sind sieben Tasten vorhanden. Drei zur Steuerung der Leistungsschalter (falls gewünscht), vier um auf der Anzeige zu navigieren und die SUE 3000 zu bedienen.

7.5 Funktionstaste

Die Funktionstaste (F-Taste) gestattet z.B. das Starten einer im Gerät programmierten Funktion oder das Ausführen eines Steuerbefehls.

7.6 Elektronischer Schlüsselschalter

Für die lokale Bedienung sind zwei verschiedene elektronische Schlüssel vorgesehen. Mit dem einen Schlüssel lässt sich nur der Zugriff für die Parametrierung und mit dem anderen nur für die Steuerung ermöglichen. Damit kann die Steuerung sowohl ausgeschaltet, als auch in vor Ort- oder Fernsteuerung umgeschaltet werden. Zur Erkennung der elektronischen Schlüssel ist eine Sensorfläche auf der Frontfläche der Fernbedieneinheit angeordnet.

Folgende Anzeigen und Bedienfunktionen sind an der Gerätefront vorgesehen:

Ein-/Ausschaltung der SUE 3000

Manuelle Anregung

Single-Line-Anzeige der Leistungsschalterkonfiguration

- Stellungsmeldungen der Leistungsschalter
- Spannungen der Einspeisungen und der Sammelschiene(n)
- Betriebsströme der Einspeisungen
- Zustand der Schnellumschalteinrichtung
- Phasenwinkel zwischen den Einspeisungen

Alarm LEDs mit Klartextbeschriftung und Quittierfunktion

Aus-/Ort-/Fern-Auswahl mit Schlüsselschalter

Betrieb-/Einstellen-Auswahl mit Schlüsselschalter

Weiterhin ist die Schnellumschalteinrichtung vollständig fernbedienbar. Manuelle Ansteuerungen erfolgen von der Schaltwarte und störungsbedingte, automatische Anregungen werden von den Schutzeinrichtungen selbständig ausgelöst. Zustands- und Störmeldungen können der Warte bzw. einer Leittechnik signalisiert werden.

8 Prüfungen, Qualitätswesen

Die durchgehend konsequente Anwendung des ABB Qualitäts- und Umweltmanagementsystems auf Basis von EN ISO 9001 bzw. EN ISO 14001 garantiert einen hohen Qualitätsstandard über den gesamten Abwicklungs- und Fertigungsprozess bis hin zur Auslieferung der Anlagen.

Zusätzlich zu den einmalig erfolgten Typprüfungen wird jede Anlage vor Auslieferung im Werk einer Wechselspannungs- und Funktionsprüfung unterzogen. Projektspezifische Anforderungen können durch Schaltanlagen Simulationsmodelle nachgebildet werden.

9 Betriebssicherheit

Bei der Entwicklung der Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 wurde ein besonderes Augenmerk auf die Realisierung einer maximalen Betriebssicherheit gelegt.

Eine Vielzahl interner Überwachungsfunktionen, aber auch geräteübergreifender Diagnosen, wie permanenter Spulenüberwachung sowie Laufzeitüberwachung der Leistungsschalter gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.

Das bei ABB in Jahrzehnten erworbene Know-how in Planung, Fertigung und Applikation von Schnellumschalteinrichtungen ist konsequent in das Design der SUE 3000 eingeflossen. Das Gerät repräsentiert den aktuellen Stand der Technik im Bereich Eigenbedarfssicherung mit konventionellen Leistungsschaltern.

10 Technische Daten

10.1 Reaktionszeit

Die Reaktionszeit der Schnellumschaltseinrichtung ist die Zeit zwischen einer Anregung der SUE 3000 durch ein Schutzsignal und der Befehlsausgabe an die entsprechenden Leistungsschalter.

Reaktionszeit mit statischen Relais	< 2 ms
-------------------------------------	--------

10.2 Strom- und Spannungswandler

10.2.1 Bemessungsgrößen

Bemessungsstrom I_N	1 A oder 5 A
Bemessungsspannung U_N	100 V ... 125 V
Bemessungsfrequenz f_N	50 Hz / 60 Hz

10.2.2 Thermische Belastbarkeit

Strompfad	250 I_N (Scheitelwert) 100 I_N (dyn.) für 1 s 4 I_N dauernd
Spannungspfad	2 $U_N/\sqrt{3}$ dauernd

10.2.3 Leistungsaufnahme

Strompfad	$\leq 0,1$ VA bei I_N
Spannungspfad	$\leq 0,25$ VA bei U_N

10.3 Binäre Ein- und Ausgänge

Um die Aktionen zu den primären Schaltgeräten zu ermöglichen sowie zur konventionellen Kommunikation, sind in der Schnellumschaltseinrichtung SUE 3000 binäre I/O-Karten vorhanden.

Die Eingänge der binären Signale sind mit Weitbereichs-Optokopplern versehen. Jeder Eingang ist mit einer Filterschaltung versehen, die eine Verzögerung von 1 ms bewirkt.

Damit die für eine Schnellumschaltseinrichtung notwendigen kurzen Reaktionszeiten erzielt werden können, stehen I/O-Karten mit statischen Relais als binäre Ausgänge zur Verfügung. Generell können bis zu drei binäre I/O-Karten eingesetzt werden.

10.3.1 Technische Daten der statischen Relaiskarten

Anzahl der Eingänge	14 je Karte
Eingangsspannung	48 ... 265 VDC / 110 ... 265 VDC (Schaltschwelle 35 VDC oder 75 VDC)
Anzahl der Leistungsausgänge zur Schalterspulenbetätigung	2 je Karte
Maximale Schaltspannung	48 ... 265 V DC
Einschaltstrom	70 A ($t \leq 10$ ms)
Laststrom	12 A ($t \leq 30$ s)
Anzahl der übrigen Leistungsausgänge	4 je Karte
Maximale Schaltspannung	48 ... 265 V DC
Einschaltstrom	16 A ($t \leq 10$ ms)
Laststrom	10 A ($t \leq 30$ s)
Anzahl der Signalausgänge	2 je Karte
Schaltspannung	48 ... 265 V DC
Einschaltstrom	1 A ($t \leq 10$ ms)
Laststrom	0,3 A ($t \leq 30$ s)
Anzahl der Watchdog-Ausgänge	1 je Karte
Schaltspannung	48 ... 265 V DC
Laststrom	0,3 A
Anzahl der Eingänge	14 je Karte
Anzahl der Ausgänge	9 je Karte (8 frei konfigurierbar)
Anzahl der Leistungsausgänge mit Spulenüberwachung	2 (Spule OK bei $R_{Spule} < 10$ k Ω)

10.4 Schnittstellen

10.4.1 An der Bedieneinheit

Optisch/elektrische RS 232 Schnittstelle auf der Vorderseite (zum Bedienrechner)

Elektrisch RS 485 Schnittstelle auf der Rückseite (zur Zentraleinheit)

10.4.2 An der Zentraleinheit

Elektrische RS 485 Schnittstelle zum Laden der Konfiguration (zur Bedieneinheit)

Elektrische RS 232 Schnittstelle für das Aufladen der Firmware

Optische Schnittstelle für die Echtzeitsynchronisation (optional, das unterstützte Protokoll ist IRIG, Format B000, B002, B003).
Glas LWL
Wellenlänge: 820 nm
Max. Länge: 1500 m
Steckertyp: ST

10.5 Analogeingabekarte (optional)

0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA (max. 6 Kanäle)

10.6 Analogausgabekarte (optional)

0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA (max. 4 Kanäle)

10.7 Kommunikation (optional)

IEC 61850-8-1 *
elektrische Schnittstelle mit zwei RJ45 Anschlüssen oder optische Schnittstelle mit zwei Paar LC-Steckern für Glas LWL (Multimode Faser)

SPABUS
elektrische RS 232 Schnittstelle oder optische Schnittstelle mit Snap-In Steckern für Plastik LWL oder mit Standard SMA Steckern für Glas LWL (Multimode Faser)

IEC 60870-5-103
mit Erweiterung gemäß VDEW-Empfehlung für Steuerung, optische Schnittstelle mit Standard ST-Steckern für Glas LWL (Multimode Faser)

ModBUS RTU
elektrische RS 485 Schnittstelle oder optische Schnittstelle mit Standard ST-Steckern für Glas LWL (Multimode Faser)

ModBUS TCP

Elektrische RJ-45 Schnittstelle oder optische LC-Schnittstelle für Glas (Multimode Faser) auf dem Ethernet-Board

Ethernet Schnittstelle
Standard RJ45 Anschluss an der Zentraleinheit

Profibus DP
elektrische RS 485 Schnittstelle (mittels Adapter)

* Die IEC 61850 Kommunikationshardware und Firmware entspricht der REF542*plus* Plattformversion

10.8 Stromversorgung

10.8.1 Zentraleinheit

Bemessungsspannung 48 ... 220 V DC (-15%, +10%)

Leistungsaufnahme ≤ 40 W

Einschaltstromspitze ≤ 10 A Scheitelwert (für 200 ms)

Zulässige Welligkeit < 10 %

10.8.2 Bedieneinheit

Bemessungsspannung 48 ... 220 V DC (-15%, +10%)

Leistungsaufnahme ≤ 6 W

Zulässige Welligkeit < 10%

10.9 Klimabereich

Für den Betrieb -10 .. +55°C

Für Transport oder Lagerung -25 .. +70°C

Umgebungsluftfeuchte bis 95% ohne Kondensation

Höhe < 1000 m über N.N.

10.10 Schutzgrad

10.10.1 Zentraleinheit

Gehäuse IP20

10.10.2 Bedieneinheit

Frontseite IP44

Rückseite IP20

11 Gehäuse

Das Gehäuse der Schnellumschalteneinrichtung SUE 3000 ist aus Aluminiumblech hergestellt. Die speziell behandelte Oberfläche schützt das Gehäuse gegen Korrosion und erhöht gleichzeitig den Schutz gegen EMV-Einflüsse. In das Gehäuse können bis zu drei Ein-/Ausgabekarten und eine optionale Kommunikationskarte sowie eine Analogausgabekarte eingesetzt werden.

11.1 Abmessungen

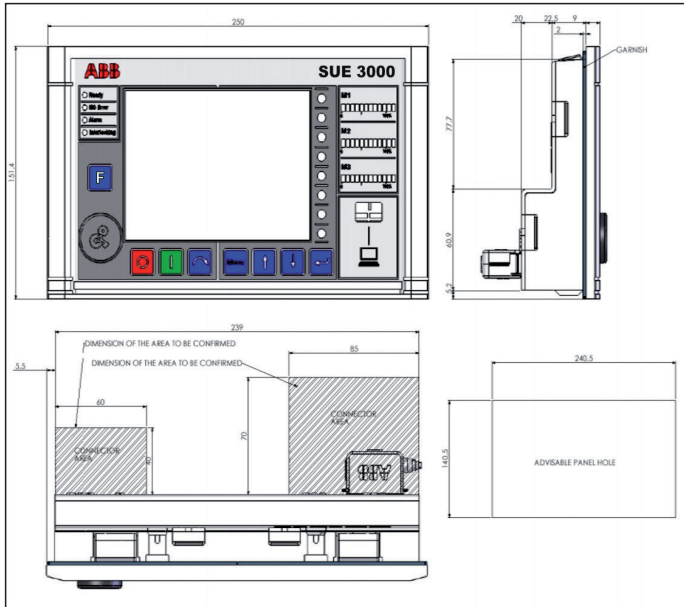


Abbildung 11-1 Abmessungen der Bedieneinheit

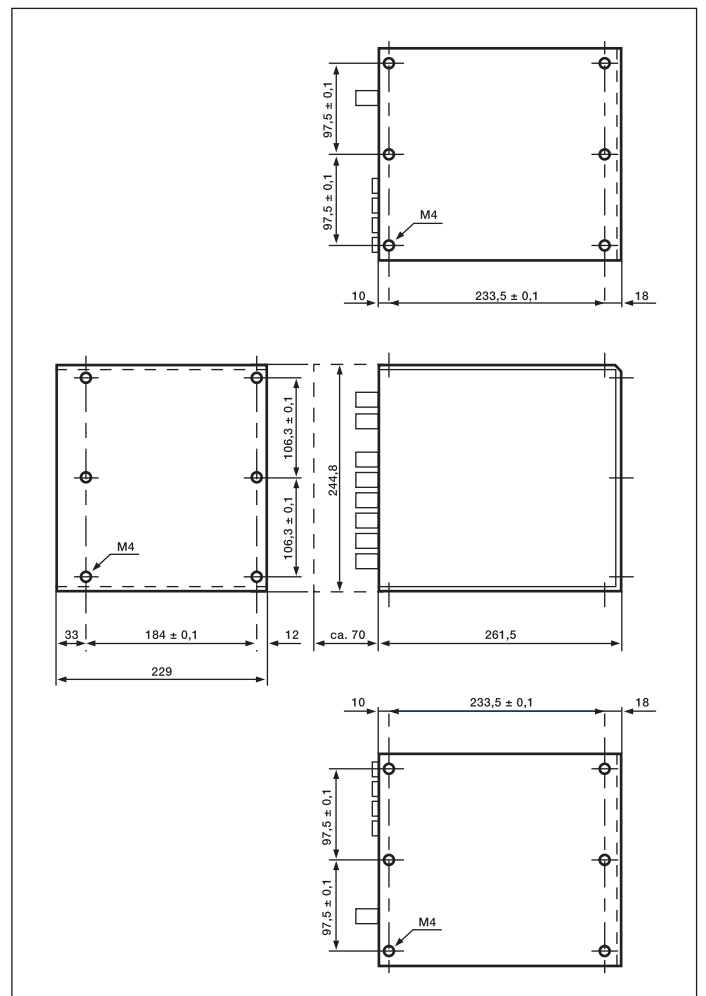


Abbildung 11-2 Abmessungen der Zentraleinheit

11.2 Lieferbare Ausführungen

Die Schnellumschalteneinrichtung SUE 3000 ist wahlweise in zwei unterschiedlichen mechanischen Ausführungen lieferbar.

Ausführung als loses Steuergerät für den Einbau in ein existierendes Gehäuse oder die Niederspannungsnische einer Schaltanlage

Anschlussfertig eingebaut in einen stahlblechgekapselten Elektroniksteuerschrank inklusive aller erforderlicher Geräte, wie Diodenentkopplungen, Klemmenleisten, Relais etc.

12 Typprüfung

12.1 Funktionsprüfung

Alle relevanten Tests wurden nach IEC 60255 Standard sowie nach der Typprüfspezifikation für Umschaltfunktionen durchgeführt.

12.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Schnellumschalteinrichtung SUE 3000 erfüllt alle wesentlichen nationalen und internationalen EMV-Vorschriften. Konkret ist das Gerät gemäß den folgenden Standards typgeprüft:

Interferenzunterdrückung gemäß EN 55022 beziehungsweise IEC CISPR 11, Gruppe 1

Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität gemäß IEC 61000-4-2, Klasse 3

Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder gemäß IEC 61000-4-3, Klasse 3

Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst gemäß IEC 61000-4-4, Klasse 3

Störfestigkeit gegen Stoßspannungen gemäß IEC 61000-4-5, Klasse 3

Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder gemäß IEC 61000-4-6, Klasse 3

Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen gemäß IEC 61000-4-8, Klasse 5

Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder gemäß IEC 61000-4-9, Klasse 5

Störfestigkeit gegen gedämpft schwingende Magnetfelder gemäß IEC 61000-4-10, Klasse 5

Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen gemäß IEC 61000-4-12, Klasse 3

Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, asymmetrische Störgrößen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz gemäß IEC 61000-4-16, Klasse 3

Störfestigkeit gegen Wechselanteile der Spannung an Gleichstrom-Netzanschlüssen gemäß IEC 61000-4-17, Klasse 3

Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen gemäß IEC 61000-4-29

12.3 Isolation

Spannungsprüfung gemäß IEC 60255-5 mit 2 kV effektiv, 50 Hz Dauer 1 min

Stoßspannungsfestigkeitssprüfung gemäß IEC 60255-5 mit 5 kV 1,2/50 µs.

12.4 Mechanische Eigenschaften

Vibrationsprüfung gemäß IEC 60255-21-1

Erdbebenprüfung gemäß IEEE 693

12.5 Umgebungsbedingungen

Kälteprüfung gemäß IEC 60068-2-1

Trockene Wärmeprüfung gemäß IEC 60068-2-2

Feuchte Wärmeprüfung zyklisch gemäß IEC 60068-2-30

12.6 RoHS-Übereinstimmung

Erfüllt die RoHS-Richtlinie 2002/95/EC

12.7 IEC 61850-8-1 Kommunikation

KEMA IEC 61850 Certificate Level A¹ - basiert auf dem Schutz- und Steuergerät REF542*plus* mit IEC 61850 Schnittstelle (1MRS756326)

Kontakt

ABB AG

Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Straße 33

40472 Ratingen, Deutschland

Telefon: 02102 12-0

Fax: 02102 12-17 77

E-Mail: netzautomatisierung.deabb@de.abb.com

www.abb.de/mittelspannung

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokumentes behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright© 2016 ABB

Alle Rechte vorbehalten