

Kompakt-Leistungsschalter für Niederspannungs-(NS)-Schaltanlagen

Die Durchlaufzeiten von Projekten bei Planern und Schaltschrankbauern verkürzen sich immer stärker. Diese Marktanforderungen werden bereits bei der Planung von Anlagen durch Modularität und Flexibilität der eingesetzten Komponenten und Geräte unterstützt. Dafür geeignete, universelle Geräte werden am Beispiel der neuen Kompakt-Leistungsschalter Sentron VL der Siemens AG für gebäudetechnische und industrielle Anwendungen auf der NS-Seite vorgestellt.

Solche Leistungsschalter (Tafel 1) eignen sich in NS-Anlagen für folgende Aufgaben:

- Hauptschalter
- Einsatz in sicherungslosen Unterverteilungen
- Anlagen-, Motor- und Generatorschutz.

Die Geräte zeichnen sich durch Schnelligkeit und Kostenersparnis in der Anwendung aus und sind vor Ort oder von Ferne konventionell oder über einen Bus bedienbar. Die Baureihe bestätigt das Vordringen der Elektronik in die Schaltgeräte [1]. Eine Übersicht über vergleichbare Geräte anderer Hersteller enthält [2].

Optimierte Gebrauchseigenschaften

Die äußerst kompakte und kleine Bauweise der Schalter (Bild 1, Tafel 1) spart Platz im Schaltschrank und ermöglicht so einen kostengünstigen Verteileraufbau. Nicht nur in der Ausführung als

Festeinbauschalter, auch als steckbare oder Einschubausführung (ab 26 A, VL160) werden diese Stärken deutlich. Das Gerät für 16 A (VL160X) als kleinster Typ der Familie ist mit nur 157 mm Höhe und der marktüblichen Breite von 105 mm für den Schutz von Kabeln und Leitungen im Anlagenbereich vorgesehen. Die Bauhöhe ab 175 mm für die größeren Schalter stellt das schnelle und einfache Hochrüsten mit Überstromauslösern sicher.

Die Grundauführung aller Typen eignet sich für den Festeinbau. Schnelles Austauschen oder sichtbare Trennstrecken bei Reparatur- und Wartungsarbeiten verlangt üblicherweise die steckbare oder Einschub-Ausführung. Mit verschiedenen Bausätzen erfolgt die Hochrüstung auf die veränderte Befestigungsart einfach und zeitsparend. Diese modulare Bauweise und die gleichen Bausätze für mehrere Baugrößen reduzieren die Kosten für die Lagerhaltung erheblich.

Trotz der flexiblen, jede Anwen-



Bild 1 Kompakt-Leistungsschalter aus der Familie Sentron sind universell einsetzbar und kommunikationsfähig, von links VL160X (16 A), VL630 (630 A), VL160/VL250 (250 A) (Foto: Siemens)

dung berücksichtigenden Anschluss technik können die Schalter im Schaltschrank dicht-an-dicht montiert werden. Innerhalb des zugelassenen Temperaturbereiches besteht keine Einschränkung.

Schutzeinrichtungen

Leistungsschalter schützen Anlagen, Motoren und Generatoren zuverlässig. Das kostengünstigste Schutzorgan gegen Überlast („L“) und Kurzschluss („I“) = unverzögert) in Energieverteilungen und Anlagen besteht aus einem thermisch und magnetisch wirkenden

Überstromauslöser. Er ist bis 630 A konzipiert und gleichfalls bei Gleichspannungs- und Mittelfrequenz-(400 Hz-) Anwendung geeignet.

Die stromstärkeren Typen weisen nur einen elektronischen Überstromschutz auf. Höhere Anforderungen wie beim Generatorschutz mit niedrig einstellbarem Kurzschlussauslöser (z.B. das 1,5fache des eingestellten Überlastschutzes) werden problemlos mit solchen elektronischen Auslösern erfüllt. Diese stellen zusätzlich den zeitselektiven Schutz bei langen Leitungen mit einpoligen Kurzschlüssen sicher und sparen somit

Anzeige

Tafel 1 Technische Daten der Kompakt-Leistungsschalter Sentron VL

Bauform	3- und 4polig in 4 Breiten
Breiten	105 mm: VL 160X, VL 160/250; 139 mm: VL 400 190 mm: VL 630, VL 800 229 mm: VL 1250, VL 1600
Bemessungsströme I_n	16 A bis 1600 A
Bemessungsspannungen AC	≤ 690V
Kurzschlussausschaltvermögen	40, 70 und 100 kA bei AC 415 V mit der Bezeichnung N, H, L
Nachrüstbarkeit vor Ort	u. a. Grundauführung mit höherwertigem Überstromauslöser und/oder mit Kommunikationsmodul
Anschluss technik	Rundleiterklemmen für Alu-Kabel, frontseitige Anschlussschienen, rückseitige Anschlussbolzen, -schienen
Gebrauchslage	horizontal ± 90°, vertikal ± 30°
Schutzart	IP 30 (mit Klemmenabdeckung)
Packungsdichte	dicht-an-dicht, ohne Abstand

bei der Auslegung der Kabel und Leitungen. Würden die preisgünstigeren, thermischen und magnetischen Auslöser eingesetzt, vervielfachen sich bereits die reinen Kabelkosten. Verlegekosten kommen hinzu. Alle Überstromauslöser stehen als Modul bereit und können in der Anlage bei veränderten Bedingungen nachgerüstet bzw. ausgetauscht werden.

Elektronischer Überstromschutz

Alternativ zur klassischen Ausführung existiert der vollelektronische Schutz, der im Überstromauslösergehäuse untergebracht ist, die Stromwandler sowie den elektronischen Baustein umfasst. Er ersetzt den thermisch-magnetischen Schutz. Die Schutzaufgaben bei Überlast und Kurzschluss werden von den elektronischen Auslösern ETU ebenso bereitgestellt wie ein zeitselektives Verhalten im Kurzschlussfall („S“ = kurzverzögert, ETU 20).

Die Ansprechwerte sind in Stufen von 40 bis 100% des Schalterbemessungsstromes einstellbar. Der kleinste Einstellwert (bei VL160) beträgt $I_R = 26A$.

Der kurzverzögerbare Kurzschlussauslöser („S“) überstreicht den Bereich von $1,5 \times I_R$ bis $10 \times I_R$. Seine Verzögerungszeit erreicht maximal 500 ms. Auch die Anpassung an vor- oder nachgeordnete Sicherungen in der Anlage ist einfach mit der Einstellung I^2t machbar.

Der elektronische Auslöser verfügt über eine Reihe von Anzeigen. Neben verschiedenfarbigen LED'n beim ETU, steht beim LCD ETU ein zwei-zeiliges LCD-Display zur Verfügung. Die grün blinkende LED „Active“ zeigt den störungsfreien Betrieb an. Eine gelbe LED „Alarm $>1,05 \times I_R$ “ signalisiert den Überlastzustand. Diese Funktion kann bei der Inbetriebnahme der Anlage dazu dienen, den Betriebsstrom exakt einzustellen. Die Funktionsbereitschaft erkennt der Nutzer beim LDC ETU durch die aktivierte LCD-Anzeige. Der Überlastzustand wird darin durch den Begriff „overload“ (Überlast) angezeigt.

Anwendungen

Motorschutz

Um Motoren sicher vor Überlastung und Zerstörung zu schützen, verfügen Leistungsschalter über einen Phasenausfallschutz sowie über ein thermisches Gedächtnis.

Die Schutzschalter mit elektronischem Auslöser ETU erlauben eine Feineinstellung des Überlastschutzes für die bestmögliche Anpassung. Auslösewerte lassen sich im weiten Bereich von $0,4$ bis $1,0 \times I_n$ in Stufen von $0,01$ schnell und exakt einstellen. Sie erleichtern die Inbetriebnahme.

Erdschlusserkennung

Erdschlussfehler verursachen ggf. in der Anlage Brände und Personenschäden. Dieser Gefahr beugt ein Überstromauslöser mit Erdschlussschutz („G“) vor. Das Signal des erfassten Erdschlussfehlers kann verzögert werden. Die Einspeiseseite ist beliebig wählbar.

Die Erfassung von Fehlerströmen ab 30 mA bis 3 A übernimmt ein zusätzlicher DI-Baustein (Residual Current Device RCD). Er wird an der Unterseite der Schalter VL160X bis VL400 (16 A bis 400 A) befestigt. Beim Typ VL160X kann das Modul auch seitlich montiert werden. Damit eignet es sich speziell für Verteilereinbau mit 45 mm Kappenmass.

Kommunikationsanbindung

Die elektronischen Überstromauslöser vom Typ LCD ETU verfügen über Messdatenerfassung, -auswertung und -bereitstellung zur Weiterverarbeitung. Verfügbar sind z. B. Phasenströme, Warnmeldungen „im Überlastbereich“ oder Auslösursachen, differenziert nach Überlast, Kurz- oder Erdschluss u.a. Diese Daten meldet das Gerät über den Profibus-DP an die Leittechnik. Außerdem ist die Parametrierung und das Lesen der Einstellwerte über den Bus problemlos möglich. Der Bus erlaubt weiterhin das komfortable Fernbedienen der Schalter.

Die ebenfalls im Hilfsgeräteraum zu montierende Bus-Anschaltung gewährleistet die volle Funktionalität des Profibus-DP. Die Anschaltung wird einfach mittels einer Steckverbinderleitung an den Schalter in Festeinbau- oder Einschubtechnik angeschlossen. Auch das spätere Erweitern des elektronischen Auslösers um die Kommunikation ist somit sichergestellt.

Das zusätzliche Messmodul für ein Energie-Management – ebenfalls im Hilfsgeräteraum platziert – erfasst u. a. Spannungen und berechnet Leistungsfaktor, Wirkleistung, Wirkarbeit und den 15-Minuten-Mittelwert für die Energiebezugs-optimierung. Auch diese Ergebnisse werden über den Bus gemeldet, um in einer Warte visualisiert

werden zu können. Zur Anbindung weiterer Leistungsschalter, auch von Trennschaltern, Startern oder thermisch-magnetisch wirkenden Anlagenschutzschaltern, steht das Simocode DP-Gerät [3] als Alternative zur Verfügung.

Funktionstest nach Umbau

Zum Test des fehlerfreien Einbaus der elektronischen Auslöser ETU und LCD ETU dient ein Handprüfgerät. Die Fehlerstromsimulierung für die einzelnen Phasen (z. B. ein Kurzschluss) wird erfasst und ausgewertet. Die zuverlässige Überprüfung der Auslösekette über Auslösemagnet und Schalterauslösung erfolgt.

Inneres und äußeres Zubehör

Zum umfangreichen inneren Zubehörprogramm gehören Hilfs- und Alarmschalter, Spannungs- und Unterspannungsauslöser.

Das Sortiment teilt sich in zwei Reihen, einmal für die Schalter bis 400 A (VL160X bis VL400), zum anderen bis 1600 A (VL630 bis VL1600). Diese geringe Typenvielfalt spart dem Anwender Zeit und Kosten nicht nur bei der Lagerhaltung, sondern bereits bei der Projektierung.

Die Einbautechnologie Einschnapptechnik (click in place) für das Zubehör kennzeichnet Einfachheit und Schnelligkeit.

Die doppelte Isolierung der Einbauplätze bietet beim Nachrüsten, Prüfen sowie bei Wartungsarbeiten zusätzliche Sicherheit. Die innenliegenden Klemmanschlüsse zum Direktanschluss kundenspezifischer Leitungen gestatten eine hohe Packungsdichte der Schalter („dicht-an-dicht“-Bauweise). Ein Abstand ist auch aus thermischen Gründen nicht erforderlich. Die Hilfsschalter stammen aus dem bewährten Signum 3SB3-Schaltelementprogramm von Siemens.

Die Spannungs- und Unterspannungsauslöser sind in allen gängigen Bereichen verfügbar.

Zum äußeren Zubehör zählen Blendrahmen für alle Ausführungen. Zur kundenspezifischen Beschriftung stehen geeignete Schilder für das Einlegefenster des Rahmens bereit.

Anschlussstechnik

Die Anschlussmöglichkeiten gleichen sich über mehrere Bau-

größen. Die Grundaussführung ist bis 160 A mit Rahmenklemmen ausgestattet. Darüber hinaus wird die Schraubverbindung für Direktanschluss mit Kabelschuh oder für Stromschienen angeboten. Den schnellen Austausch durch „click in place“ erlaubt ein Isolationsträgerteil. Dieses deckt den Anschlussbereich auf der Schalterrückseite immer komplett ab. Isolationsteile auf der Montageplatte entfallen. Das spart nicht nur Zeit, sondern auch Materialkosten. Frontseitige Anschlusschienen ermöglichen die Verbindung mit Kabeln oder Anlagenstromschienen für die beiden üblichen Polmittenabstände. Darüber hinaus stehen auch rückseitige Anschlusschienen und -bolzen zur Verfügung.

Klemmenabdeckungen gewährleisten den Berührungsschutz mit der Schutzart IP30. Diese Abdeckungen besitzen integrierte Phasentrennwände. Sie werden zeitsparend in den Anschlussbereich geschoben und verrasten automatisch. Eine Plombiermöglichkeit der Klemmenabdeckungen schützt gegen unbefugten Zugang.

Schalterantriebe

Die Schalter Sentron VL werden standardmäßig mit einem Kipphebel geschaltet. Diese vertikale, translatorische Betätigung setzt bei Bedarf der Front- oder der Türkupplungs-Drehantrieb in eine Drehbewegung um.

Für die Fernbedienung mit Synchronisierungsaufgaben stehen Motorantriebe mit Federspeicher in drei Baugrößen für die Schalter bis VL800 zur Verfügung. Darüber hinaus wird ein Antrieb ohne Federspeicher eingesetzt. Selbst die stromstarken Typen VL1250 und VL1600 erfüllen damit die Schaltaufgaben innerhalb von 5 sec .

In Kombination mit dem Profibus-DP wird nicht nur die elektrische Fernbedienung einfach realisierbar, sondern ebenfalls die komfortable Vor-Ort-Bedienung. Die heute noch üblichen, separaten EIN- und AUS-Taster können zukünftig entfallen

Literatur:

- [1] Tharang, G.: Elektronische in Niederspannungs-Schaltgeräten. Elektropaktiker, Berlin 54(2000)7, S. 593 – 596
- [2] Wägele, D.: Niederspannungs-Schaltgeräte Ein Rückblick auf die Hannover Messe 2000. Elektrizitätswirtschaft (2000)16, im Druck
- [3] Thiel, K.: Simocode-DP. drive, switch & control (1999)4, S. 7

D. Wägele ■