

Maschinenschutz 7UM516



Bild 1
Maschinenschutz 7UM516

Anwendungsbereich

Das Gerät 7UM516 ist ein digital arbeitender Maschinenschutz, der vorzugsweise bei größeren Generatoren in Blockschaltung eingesetzt wird. In den meisten Fällen wird er zusammen mit anderen Geräten der Gerätereihe 7UM51 und 7UT51 kombiniert, wobei einige Funktionen als redundanter Schutz benutzt werden können.

Aufbau

Das Gerät enthält in kompakter Bauform alle Komponenten für

- Meßwerterfassung und Auswertung
- Bedien- und Anzeigefeld
- Melde- und Befehlsausgaben
- Binäre Eingabemöglichkeiten
- Serielle Schnittstellen
- Hilfsspannungsumrichter.

Es sind zwei Gehäusevarianten lieferbar. Die Variante für Schalttafeleinbau bzw. Schrankeinbau hat rückseitig angeordnete Anschlüsselemente. Die Ausführung für Schalttafelbau ist mit 100 von vorn zugängigen Schraubklemmen ausgestattet.

Funktionen

Folgende Schutzfunktionen sind integriert:

- Impedanzschutz
- Außertrittfallschutz
- Rückleistungsschutz
- Schiefastschutz
- Erdschlußschutz $U_0 >$
- Direkte Einkopplung (für separate Schutzeinrichtungen).

Meßverfahren

Durch den Einsatz eines leistungsfähigen Mikroprozessors und einer durchgängigen, digitalen Signalverarbeitung (Meßwerterfassung, Meßwertaufbereitung und Meßwertverarbeitung) wird der Einfluß von Oberschwingungen, höherfrequenten Ausgleichsvorgängen, transienten Gleichstromkomponenten und unterschiedlichen Stromwandlersättigungen weitgehend unterdrückt.

Durch eine Prozeßabbildung mittels physikalischer Modelle wird eine hohe Meßgenauigkeit erreicht.

Die richtige Messung wird durch Filteranpassung auch bei Abweichungen von der Nennfrequenz ($f_N \pm 10$ Hz) sicher gestellt.

Serielle Schnittstellen

Das Gerät ist mit 2 seriellen Schnittstellen ausgestattet.

Die Bedienschnittstelle ist frontseitig für die Ankopplung eines AT-kompatiblen PC geeignet. Ein Bedienprogramm DIGSI für die komfortable und übersichtliche Einstellung, Störschreibungs- und Störfallauswertung sowie Inbetriebsetzung steht zur Verfügung.

Die Systemschnittstelle ist wahlweise als abgeriegelte V24-Schnittstelle oder als Lichtwellenleiterschnittstelle für die Ankopplung an die Stationsleittechnik SINAUT LSA oder an ein Schutzdatenzentralgerät verfügbar (Protokoll nach DIN 19 244).

Einstellung

Mit Hilfe des integrierten Bedien- und Anzeigefeldes oder eines PC werden alle Einstellparameter bedienergeführt eingegeben. Diese werden in nichtflüchtige Speicher geschrieben, so daß auch beim Abschalten der Versorgungsspannung die Einstellwerte gesichert sind.

Selbstüberwachung

Alle wichtigen Komponenten wie Hard- und Software werden ständig überwacht, Unregelmäßigkeiten in der Hardware und im Programmablauf erkannt und gemeldet. Dadurch werden Sicherheit und Verfügbarkeit des Schutzes deutlich verbessert.

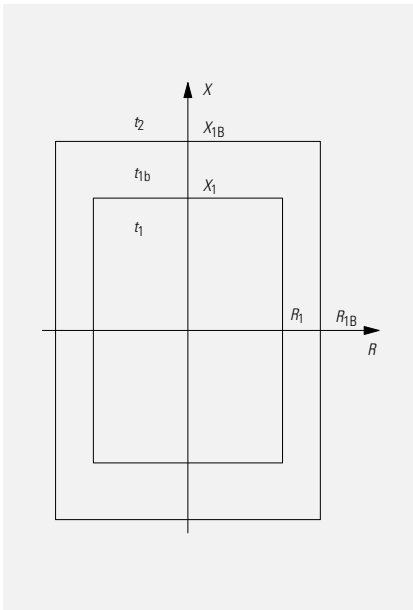


Bild 2 Kennlinie des Impedanzschutzes ($R_1 \approx 0,4 X_{Tr}$, $X_1 \approx 0,7 X_{Tr}$; Kennlinie X_{1B} , R_{1B} über Binäreingang aktivierbar)

Impedanzschutz

Die Schutzfunktion wirkt als Kurzschlußschutz und übernimmt gleichzeitig Reserveschutzfunktionen für Hauptschutz- bzw. vorgelagerte Schutzeinrichtungen (z. B. Generator-, Transformator-Differentialschutz und Netzschutz).

Die Anregung ist als Überstromanregung mit Unterspannungselbsthaltung ausgeführt und startet die Berechnung der komplexen Schleifenimpedanz. In Abhängigkeit der Zeigerlage in der rechteckförmigen Auslösekennlinie erfolgt die Zuordnung der Kommandozeit (Bild 2). Die Schnellzeit t_1 sollte unverzüglich und die Staffelzeit t_2 in Abhängigkeit vom vorgelagerten Schutz eingestellt werden.

Die Schnellzeitauslösung wird automatisch blockiert, wenn über Binäreingang der Fall des Spannungswandlerautomaten oder über einen zusätzlich integrierten Algorithmus eine Pendelung erkannt wird.

In Abhängigkeit des jeweiligen Schaltzustandes der Anlage, ist es wünschenswert, den Schnellzeitmeßbereich zu erweitern bzw. bestimmte Schaltgeräte anzusteuern. Über die Binäreingaben kann eine weitere Impedanzstufe R_{1B} , X_{1B} bzw. eine zusätzliche logische Auslösefunktion aktiviert werden.

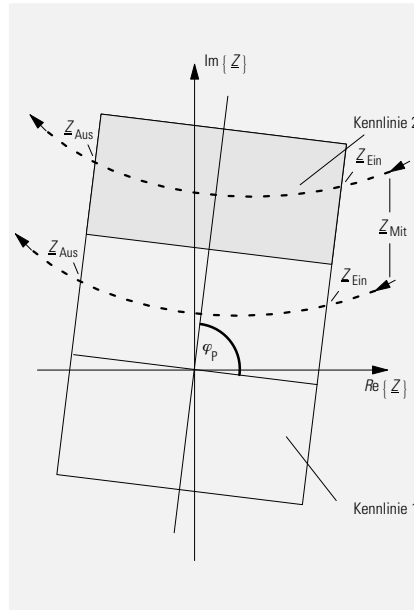


Bild 3 Kennlinien des Außertrittfallschutzes

Außertrittfallschutz

In Abhängigkeit des Netzschtzustandes und der speisenden Generatoren kann es nach Abschaltung kurzschlußartiger Fehler bzw. beim nicht ordnungsgemäßen Zusammenschalten von Netzen zu Pendelungen kommen, die bei Pendelmitte innerhalb des Blockbereiches zu einer unzulässigen Beanspruchung des Generators führen und eine Netztrennung erfordern. Andererseits sind Pendelungen mit netzseitigem Pendelzentrum weniger kritisch.

Die generatorbezogene Schutzausführung basiert auf der bewährten Impedanzmessung und der Auswertung des Verlaufes des komplexen Impedanzzeigers. Bild 3 zeigt die Pendelkennlinien. Kennlinienabhängig wird eine Anzahl zulässiger Pendelungen erlaubt. Ein Überschreiten führt zum Auslösesignal.

Durch die Neigung der Kennlinien kann man sich optimal an die jeweiligen Anlagenbedingungen anpassen.

Zu Zwecken der externen Auswertung wird jedes Durchschreiten der Pendelkennlinie gemeldet.

Die Anregung der Schutzfunktion erfolgt über die Mitkomponente des Stromes. Gleichzeitig darf keine Gegenkomponente vorhanden sein.

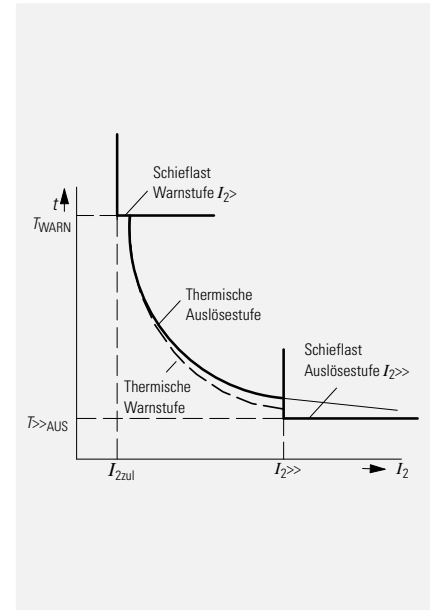


Bild 4 Auslösebereich des Schieflastschutzes

Schieflastschutz

Dieser Schutz erkennt eine unsymmetrische Belastung von Drehstrommaschinen. Er arbeitet auf der Grundlage der Komponentenzzerlegung und bewertet nur den Gegensystemanteil des Stromes.

In der Auswerteschaltung sind eine empfindliche Warnstufe $I_2 >$ und eine Grobstufe $I_2 \gg$ vorgesehen. Der Gegensystemanteil des Stromes wird zusätzlich in ein thermisches Abbild eingespeist, in welchem die entsprechende Erwärmung der Läuferoberfläche eines Generators nachgebildet wird (Bild 4). Für Meldewecke kann weiterhin ein Melderelais so parametrisiert werden, daß es vor Erreichen der Auslösegrenze des thermischen Abbildes anspricht.

Maschinenschutz 7UM516

Rückleistungsschutz

Fällt die antreibende Energie eines Generators aus, so läuft der Generator am Netz als Motor weiter und deckt seine Reibungsverluste durch Leistungsbezug aus dem Netz. Dieser Zustand bedeutet für das Netz und die Turbine einen unerwünschten Betriebszustand, der nach kurzer Dauer durch Öffnen des Netzschalters aufzuheben ist. Die Berechnung der Wirkleistung erfolgt mit den Mitsystemzeigern von Strom und Spannung, so daß auch unsymmetrische Netzverhältnisse keinen Meßfehler ergeben. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, durch einen Korrekturwinkel Winkelfehler des Strom- und Spannungswandlers zu kompensieren.

Optimierte Algorithmen gewährleisten eine hohe Empfindlichkeit.

Eine Einkopplmöglichkeit für die Stellung des Schnellschlußventils steuert die Umschaltung von zwei Verzögerungszeiten (Langzeit-Kurzzeit).

Erdschlußschutz

Die Hauptanwendung ist die Erfassung von Erdschlüssen im Ständer und auf der Generatorausleitung. Bei hochohmig bzw. ungeerdetem Generator in Blockschaltung wird die Verlagerungsspannung aus gewertet.

Durch die digitale Filterung der Eingangsgröße erfolgt nur die Grundschwingungsbewertung. Auftretende Oberschwingungen (z. B. 3 Harmonische) werden wirksam unterdrückt.

Bei entsprechender Dimensionierung des Belastungswiderstandes sind 95 % der Ständerwicklung schützbar (Bild 5).

Direkte Einkopplung

Damit ist es möglich, maschinentechnische Befehle und Informationen vom Buchholzschutz, die über die Binäreingänge eingekoppelt werden, zu verarbeiten. Die Einkopplungen (maximal 4) können getrennt zeitverzögert und wie eine Schutzfunktion rangiert werden.

Vorzüge bestehen in der Auslösesignalverarbeitung und der zeitgenauen Informationsprotokollierung.

Betriebsmessung

Die im Gerät gebildeten Betriebsmeßwerte wie Strom, Spannung, Frequenz, Wirk- und Blindleistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel, Resistanz und Reaktanz sowie Gegenstrom können über das LC-Display oder mittels eines PC angezeigt werden.

Störschreibung

Im Schutzgerät wird parametrierabhängig eine Aufzeichnung von Momentan- (Abbildung der Eingangsgrößen) oder Effektivwerten (berechnete Größen aller 10 ms) realisiert. Der maximale Zeitraum einer Störwertaufzeichnung ist speicher- und aufzeichnungsfrequenzabhängig. Innerhalb des Puffers können mehrere Störschriebe (maximal 8) hintereinander angelegt werden. Die Anzahl ist parametrier- und störfallabhängig.

Die Einstellung einer Vor- und Nachlaufzeit und des Triggerereignisses (Störschriebstart mit Anregung bzw. Auslösung) erlaubt eine flexible Anpassung an unterschiedliche Forderungen.

Die Störschriebdaten können wahlweise an die Stationsleittechnik SINAUT LSA oder an einen PC übertragen und dort ausgewertet werden.

Auslösematrix/Auslösekreise

Das Gerät ist mit 5 auslösefähigen Relais ausgestattet. Diese können per Parametrierung beliebig mit den vorstehend beschriebenen Schutzfunktionen verknüpft werden (Softwarematrix).

Außerdem kann jede Schutzfunktion über das Bedienfeld "Aus" oder "Ein" geschaltet werden. Eine dritte "Blockiert"-Stellung erlaubt während der Inbetriebsetzung die Kontrolle des Schutzes mit den Vor-Ort-Meldungen, den Meldereisstromkreisen, jedoch ohne eine Betätigung der Schalter.

Mit diesen vielfältigen Möglichkeiten der Parametrierung können sowohl bei der Inbetriebsetzung als auch während des Betriebes Überprüfungen und Änderungen in der Schalterbetätigung ohne Eingriff in die Verdrahtung durchgeführt werden.

Meldespeicher

Das Gerät liefert ausführliche Daten zur Analyse von Störfällen sowie zur Kontrolle von Zuständen im Betrieb. Alle nachfolgend aufgeführten Meldespeicher sind gegen Ausfall der Versorgungsspannung gesichert.

- Uhrzeit
Es ist standardgemäß eine batteriegepufferte Uhr verfügbar, die über Binäreingang oder Systemschnittstelle synchronisierbar ist. Allen Meldungen werden Uhrzeit und Datum zugeordnet.
- Störfallmeldungen
Die Meldungen der letzten 3 Störfälle sind jederzeit verfügbar.
- Betriebsmeldungen
Alle Meldungen, die nicht unmittelbar zum Störfall gehören, werden im Betriebsmeldepuffer gespeichert.

Rangierbare Melderelais, Leuchtdioden und Binäreingänge

Zur anwenderspezifischen Ausgabe und Anzeige von Meldungen sind Melderelais und Leuchtdioden frei rangierbar. Die speicherbaren Leuchtdiodenanzeigen sind gegen Ausfall der Versorgungsspannung gesichert.

Alle Binäreingänge sind ebenfalls frei rangierbar. Dabei ist es möglich, einen Binäreingang auf mehrere logische Eingänge zu rangieren.

Maschinenschutz

Maschinenschutz 7UM516

Technische Daten

Eingangskreise	Nennstrom I_N Nennspannung U_N , parametrierbar Nennfrequenz f_N , parametrierbar Thermische Belastbarkeit im Spannungspfad, dauernd im Strompfad, dauernd ≤ 1 s ≤ 10 s Gleichspannungseingänge, dauernd Leistungsaufnahme im Spannungspfad bei $U_N = 100$ V im Strompfad bei $I_N = 1$ A bei $I_N = 5$ A	1 oder 5 A AC 100 bis 125 V 50/60 Hz AC 140 V $4 \times I_N$ $100 \times I_N$ $20 \times I_N$ DC 60 V $< 0,3$ VA $< 0,1$ VA $< 0,5$ VA
Spannungsversorgung über integriertem Umrichter	Nennhilfsspannung U_H erlaubte Toleranz der Nennhilfsspannung Leistungsaufnahme	DC 24, 48 V oder DC 60, 110, 125 V oder DC 220, 250 V -20 bis +15 % max. 16 W
Einstellbereiche Impedanzschutz	Anregung: Strom $I >$ Rückfallverhältnis Unterspannungshaltung $U <$ Haltezeit t Messung: Resistanz (R_1, R_{1B}) Reaktanz (X_1, X_{1B}) Zeiten: Verzögerungszeiten t_1, t_{1B} Rückfallverzögerung t_r Mindestansprechzeit	$0,2$ bis $4 \times I/I_N$ $0,95$ 5 bis 110 V 0 bis 32 s $0,05$ bis 65Ω $0,05$ bis 130Ω 0 bis 32 s 0 bis 32 s etwa 50 ms
Außertrittfallschutz	Anregung: Mitsystemstrom $I_1 >$ Gegensystemstrom $I_2 >$ Pendelpolygon Impedanzen Z_a bis Z_d Neigungswinkel φ_P Anzahl der zulässigen Pendelungen Kennlinie 1 N1 Kennlinie 2 N2 Zeiten: Anregehaltezeit t_H Haltezeit der Außertrittfallmeldung t_M Rückfallverzögerung t_r	$0,2$ bis $4 \times I/I_N$ $0,05$ bis $1 \times I/I_N$ $0,05$ bis 130Ω 60 bis 90° 1 bis 4 1 bis 8 $0,1$ bis 32 s $0,02$ bis $0,15$ s $0,05$ bis 32 s
Schiefastschutz	Warnstufe $I_2 >$ max. dauernd zulässige Schiefast t_1 Auslösestufe $I_2 \gg$ Auslösezeit t_2 , Rückfallverzögerungszeit t_r Rückfallverhältnis Mindestansprechzeit Thermisches Abbild Zeitkonstante τ Warnstufe	3 bis 30 % von I_2/I_N 0 bis 32 s 10 bis 80 % von I_2/I_N 0 bis 32 s $0,95$ 50 ms 100 bis 2500 s max. 70 bis 99 % der Auslöseschwelle
Rückleistungsschutz	Rückleistung $-P >$ Verzögerungszeiten t_1, t_2 (ohne/mit Schnellschluß) Rückfallverzögerung t_r Rückfallverhältnis Mindestansprechzeit	$0,4$ bis 30 % von S_N 0 bis 32 s 0 bis 32 s etwa $0,6$ ≤ 350 ms
Erdschlußschutz	Verlagerungsspannung $U_E >$ Verzögerungszeit t , Rückfallverzögerungszeit t_r Rückfallverhältnis U_E bzw. I_E Mindestansprechzeit t_s	AC 5 bis 120 V 0 bis 32 s $0,7$ bzw. $0,95$ 150 ms
Ansprechtoleranzen bei Nennbedingungen	Stromwerte Spannungswerte Impedanzwerte Wirkleistungswerte Zeitwerte	≤ 3 % vom Einstellwert ≤ 3 % vom Einstellwert ≤ 3 % vom Einstellwert ≤ 5 % vom Einstellwert bzw. $0,2$ % von S_N ≤ 10 ms

Maschinenschutz 7UM516

Technische Daten

Betriebsmessung	Anzeige der Werte für Strom für Spannung für Frequenz für Wirkleistung für Blindleistung für Lastwinkel für Lastwinkel für Resistanz für Reaktanz für Gegenstrom	$I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_{Mit}$ $U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}, 3U_0, U_{Mit}$ Freq. P/S_N Q/S_N $\cos \varphi$ PHI R X I_2, I_{2th}
Störschreibung	Momentanwerte (etwa alle 1,67 ms bei 50 Hz) Effektivwerte (etwa alle 10 ms bei 50 Hz)	$i_{L1}, i_{L2}, i_{L3}, u_{L1}, u_{L2}, u_{L3}, 3u_0$ $I_{Mit}, U_{Mit}, PHI, I_2, R, X, P/S_N, Q/S_N$
Kontakte	Potentialfreie Ausschaltkontakte Schaltleistung Ein Aus zulässiger Strom, dauernd 0,5 s Schaltspannung Meldekontakte Schaltleistung Ein/Aus zulässiger Strom Schaltspannung	3 x 2 S, 2 x 1 S (insgesamt 5 AUS-Relais) 1000 W/VA 30 W/VA 5 A 30 A DC 250 V insgesamt 13 Melderelais (siehe Bild 5) 20 W/VA 1 A DC 250 V
Anzeigen, Eingaben	LED-Anzeigen an der Gerätefront Optokoppler, für DC 24 bis 250 V Betätigungsspannung Stromaufnahme unabhängig vom Spannungsbereich	16 8 etwa 2,5 mA
Geräteausführung	für Schalttafelbau Gewicht etwa für Schalttafeleinbau, Schrankeinbau Gewicht etwa Schutzart nach DIN 40 050	im Gehäuse 7XP20 40-1 12 kg im Gehäuse 7XP20 40-2 10,5 kg IP 51
Vorschriften	DIN VDE 0435, Teil 303 und IEC 255-5 bzw. IEC 255-6	
Isolationsprüfungen	Hochspannungsprüfung Stoßspannungsprüfung	2 kV (eff), 50 Hz; 1 min oder alternativ DC 2,8 kV; 1 min 5 kV (Scheitel); 1,2/50 μ s; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 5 s
Störfestigkeitsprüfungen	Hochfrequenzprüfung (1 MHz-Test) IEC 255-22-1, Klasse III Elektrostatische Entladungen (ESD-Test) IEC 255-22-2, Klasse III Elektromagnetische Felder (Radiated electr. magn. field test) IEC 255-222-3 (Report), Klasse III Schnelle, transiente Störgrößen (Fast transient test) IEC 41B (CO) 53 (Entwurf), Klasse III	2,5 kV (Scheitel); 1 MHz; $\tau = 15 \mu$ s; 400 Stöße je s; Dauer 2 s 8 kV (Scheitel); 5/30 ns; 10 positive Entladungen Frequenz 27 MHz bis 500 MHz; 10 V/m 2 kV (Scheitel); 5/50 ns; 5 kHz; 4 mJ je Impuls; 1 min je Polarität
Funktstörgrad	DIN VDE 0871, Grenzwertklasse B	
Klimabeanspruchung	zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb bei Lagerung bei Transport Feuchtebeanspruchung	- 5 bis +55 °C -25 bis +55 °C -25 bis +70 °C Kennbuchstabe F nach DIN 40 040, Betaung nicht zulässig
Mechanische Prüfbeanspruchung DIN 40 046	zulässige mechanische Beanspruchung bei Betrieb bei Transport	10 bis 60 Hz: 0,035 mm Amplitude 60 bis 500 Hz: 0,5 g Beschleunigung 5 bis 8 Hz: 7,5 mm Amplitude 8 bis 500 Hz: 2 g Beschleunigung

Maschinenschutz

Maschinenschutz 7UM516

Auswahl- und Bestelldaten

Generatorschutz-Baustein	Bestell-Nr. 7UM516 □ - □ □ A 0 0 - 0 □ A 0
Nennstrom bei AC 50 bis 60 Hz, 100 bis 125 V 1 A 5 A	↑ 1 5
Nennhilfsspannung DC 24, 48 V DC 60, 110, 125 V DC 220, 250 V	↑ 2 4 5
Mechanische Ausführung für Schalttafeleinbau/Schrankeinbau für Schalttafelauflaufbau	↑ C D
Serielle Schnittstelle abgeriegelt, drahtgebunden integrierter Lichtwellenleiteranschluß	↑ B C

Maschinenschutz 7UM516

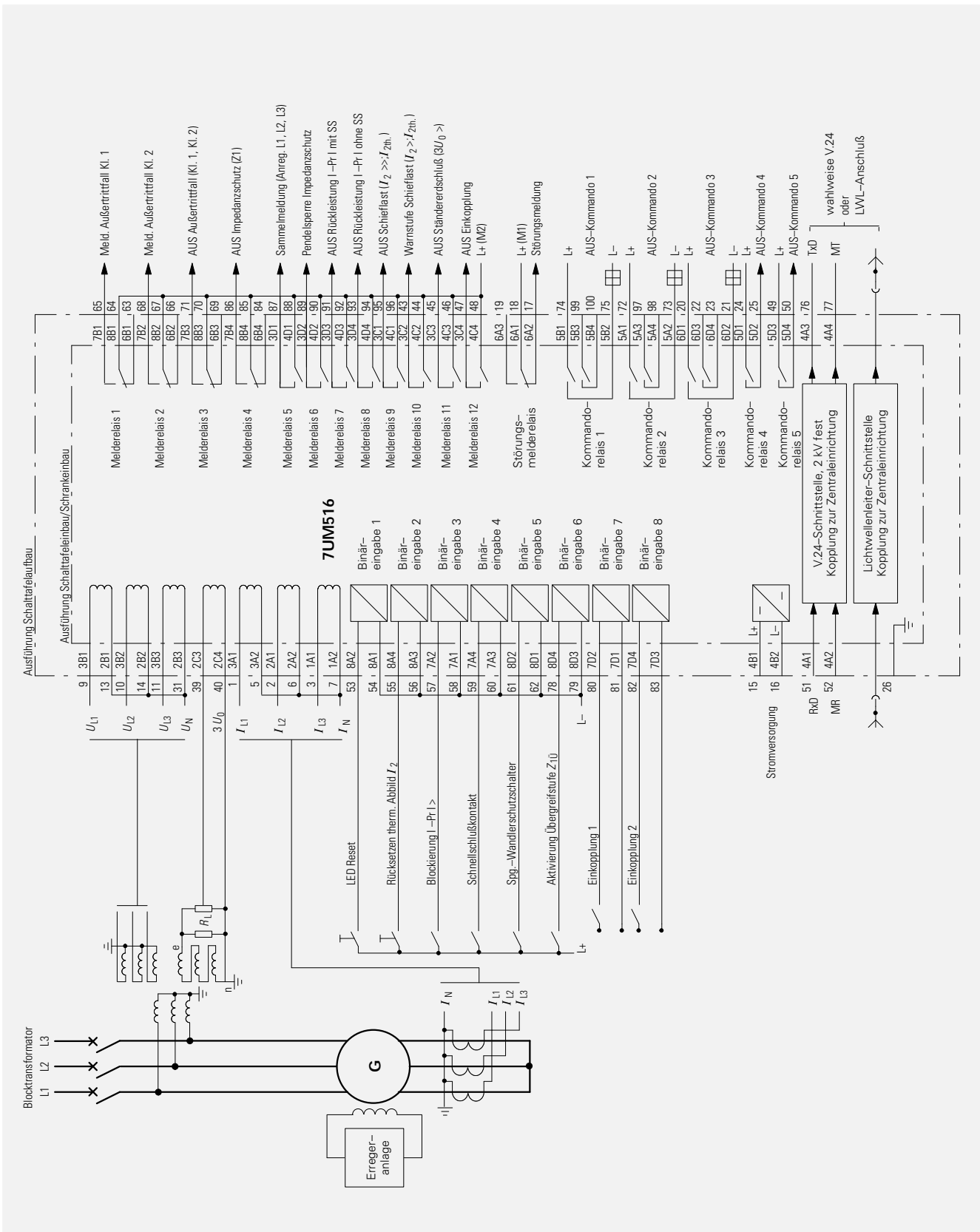


Bild 5
Anschlußschaltplan für 7UM516

Maschinenschutz

Gehäuse 7XP2040 für Gerät 7UM516

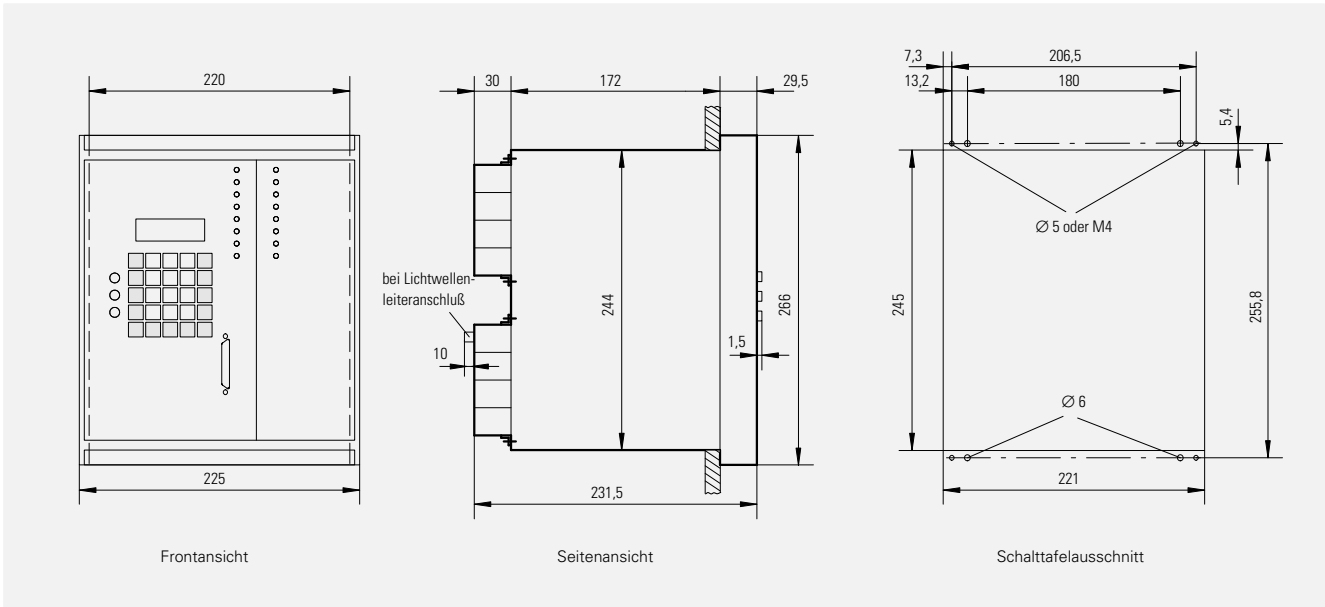


Bild 6
Gehäuse 7XP2040-2 (für Schalttafeleinbau und Schrankeinbau)

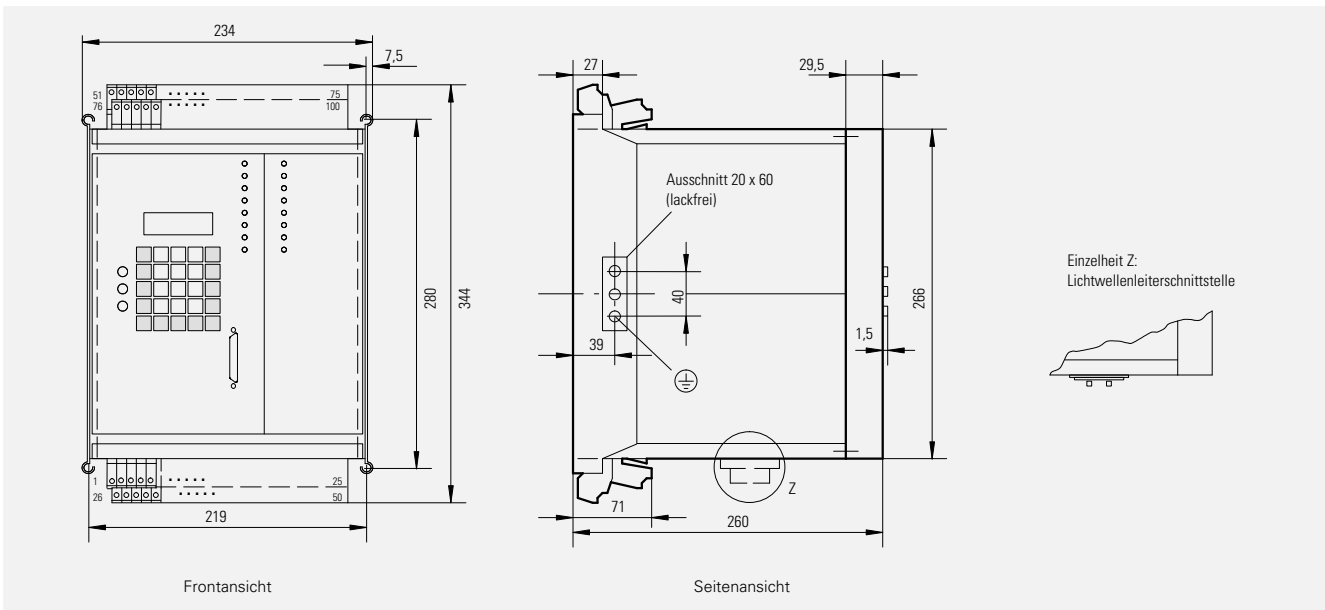


Bild 7
Gehäuse 7XP2040-1 (für Schalttafelbau)

Verkaufs- und Lieferbedingungen • Exportvorschriften • Produktbezeichnungen

Verkaufs- und Lieferbedingungen

Im Inlandsgeschäft:

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen sowie die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie.

Die Preise gelten in DM ab Werk, ausschließlich Verpackung; diese wird zum Selbstkostenpreis verrechnet.

Die Umsatzsteuer (Mehrwertsteuer) ist in den Preisen nicht enthalten. Sie wird nach den gesetzlichen Vorschriften zum jeweils gültigen Satz gesondert berechnet.

Im Exportgeschäft:

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie sowie alle mit den Preislistenempfängern vereinbarten sonstigen Bedingungen.



Soweit auf den einzelnen Seiten dieses Kataloges nichts anderes vermerkt ist, bleiben Änderungen, insbesondere der angegebenen Werte, Maße und Gewichte, vorbehalten.

Die Abbildungen sind unverbindlich.

Wir behalten uns Preisänderungen vor und werden die jeweils bei Lieferung gültigen Preise verrechnen.

A 9.91 a

Exportvorschriften

Die in diesem Katalog aufgeführten Erzeugnisse benötigen nach den derzeitigen Bestimmungen (Stand 06.95) der deutschen und der US-Exportvorschriften keine Ausfuhrgenehmigung.

Ausfuhr bzw. Reexport ist daher ohne Genehmigung der zuständigen Behörden zulässig, sofern die Außenwirtschaftsverordnung nicht länderspezifische Restriktionen vorsieht.

Änderungen vorbehalten. Maßgebend sind die auf Lieferschein und Rechnung angegebenen Kennzeichnungen. Eine Ausfuhrgenehmigungspflicht kann sich durch den Verwendungszweck der Erzeugnisse länderspezifisch ergeben.

Produktbezeichnungen

Alle verwendeten Produktbezeichnungen sind Warenzeichen oder Produktnamen der Siemens AG oder anderer Unternehmen.

Verantwortlich für

Technischen Inhalt: Norbert Schuster,
Siemens AG, EV S T11, Nürnberg

Redaktion: Helmut Belzer,
Siemens AG, EV MK 2, Erlangen

Bereich
Energieübertragung und -verteilung
Geschäftsgebiet
Zähler, Sekundär- und Netzleittechnik
Postfach 48 06
D-90026 Nürnberg

Siemens Aktiengesellschaft



Power
Transmission
and Distribution

Order No.: **E50001-K5702-B111-A1**
Printed in the Federal Republic of Germany
KG K 0494 3.0 SC/BR 10 De 321221