

PRODUKTINFORMATION

Twister® S1



Horizontale Ausführung des Umformers
mit Bodenbefestigung bis 300 kVA

Vertikale Ausführung des Umformers im Schaltschrank
oder mit stehender Rahmenkonstruktion zur Wand-
und Bodenbefestigung bis 125 kVA



In öffentlichen Einrichtungen und Arbeitsstätten gemäß DIN VDE 0100-718 ist für bauordnungsrechtlich geforderte Einrichtungen für Sicherheitszwecke eine Sicherheitsstromversorgung entsprechend DIN VDE 0100-560 nach DIN 6280-13 bzw. DIN EN 50171 (VDE 0558 Teil 508) erforderlich, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung notwendige Einrichtungen für Sicherheitszwecke nach einer zulässigen Umschaltzeit für eine vorgeschriebene Mindestdauer weiterversorgt. Die Forderung nach notwendigen Einrichtungen für Sicherheitszwecke ergibt sich aus gesetzlichen Vorschriften, aus Arbeitsstätten-Richtlinien, aus Vorschriften der Berufsgenossenschaften usw. behördliche Auflagen zu notwendigen Einrichtungen für Sicherheitszwecke sind Bestandteil der Baugenehmigung. Die zu versorgenden Sicherheitseinrichtungen sind, neben der Sicherheitsbeleuchtung, Anlagen, die der Evakuierung von Personen und der Brandbekämpfung dienen. Zugelassene Sicherheitsstromquellen sind gemäß DIN

VDE 0100-560 (VDE 0100 Teil 560) Generatoren, deren Antriebsmaschine unabhängig von der allgemeinen Stromversorgung arbeitet und Batterien gem. DIN EN 50272-2 (VDE 0510 Teil 2). Ein zugelassenes Stromerzeugungsaggregat im Sinne der DIN VDE 0100-560 besteht aus einem Motor als Erzeuger mechanischer Energie und einem Generator als Energiewandler. Ein Stromerzeugungsaggregat muss nach DIN 6280-13 innerhalb einer Umschaltzeit von höchstens 15 s 100% der Verbraucher versorgen. Anforderungen, die an den Generator gestellt werden, sind in DIN EN 60034-22 (VDE 0530 Teil 22) (Ersatz des Teils der DIN 6280 für Generatoren) und allgemeine Anforderungen an Niederspannungs-Stromerzeugungsanlagen in DIN VDE 0100-551 (VDE 0100 Teil 551) enthalten. Stromerzeugungsaggregate müssen mit den Anforderungen aus DIN 6280-13 übereinstimmen. Andere Kraftmaschinen (als Hubkolben-Verbrennungsmotoren) sind zulässig, wenn die Anforderungen an DIN 6280-13 eingehalten werden. Für die fachgerechte Beurteilung

PRODUKTINFORMATION

Twister® S1

der Gleichwertigkeit der in der Norm beschriebenen Stromerzeugungsaggregate sind im Wesentlichen folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Verfügbarkeit (Startsicherheit, Lastübernahmevermögen, ständige uneingeschränkte Verfügbarkeit
- Spannungsqualität, Frequenzkonstanz
- Betriebsverhalten

Für Batterieanlagen gelten die Vorschriften aus DIN EN 50272-2 (VDE 0510 Teil 2) und, da es sich um ein „Zentrales Stromversorgungssystem“ mit Batterien als alternative Stromquelle handelt, DIN EN 50171 (VDE 0558 Teil 508).

In VDE 0100-560 sind Mindestanforderungen an die

Überbrückungszeit in Tabelle B1 enthalten, die dann anzuwenden sind, wenn es keine Regelungen im Landesrecht gibt. Da es diese gibt, ergeben sich die prinzipiell notwendigen Überbrückungszeiten aus den Anforderungen an den Funktionserhalt der Leitungsanlage im Brandfall, die in der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR 2005) gestellt werden. Somit sind für die Evakuierung ein Funktionserhalt von 30 Minuten und für die Brandbekämpfung von 90 Minuten zu gewährleisten. Davon abweichende sowie ergänzende Regelungen sind, da Brandschutzauflagen Sache der einzelnen Bundesländer sind, im jeweiligen Landesrecht, im Brandschutzgutachten usw. festgehalten. Hinzu kommen unter Umständen weitere Auflagen, z.B. die der Sachversicherer.

Stromquelle für Sicherheitszwecke

Notstromversorgung

Die Notstromversorgung ist ein nicht genormter Begriff. Er unterscheidet nicht zwischen Sicherheitsstromversorgung und Ersatzstromversorgung. Die Notwendigkeit einer „Elektrischen Anlage für Sicherheits- oder Ersatzzwecke“ ergibt sich aus DIN VDE 0100-560 (VDE 0100 Teil 560) dann, wenn sie durch die für den Brandschutz zuständigen Behörden vorgeschrieben oder um die Funktion von Betriebsmitteln aufrechtzuerhalten, die für die Sicherheit und Gesundheit von Personen und zur Vermeidung von schweren Umweltschäden und Schäden an anderen Betriebsmitteln unerlässlich ist.

Sicherheitsstromversorgung

Ist gemäß DIN VDE 0100-560 (VDE 0100 Teil 560) eine Einrichtung für Sicherheitszwecke, die dazu bestimmt ist, Personen bei Gefahr zu schützen oder zu warnen oder für das Evakuieren eines Ortes erforderlich ist. Die Stromquelle für Sicherheitszwecke ist im Allgemeinen zusätzlich zur normalen Stromversorgung, z. B. der Versorgung aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz, vorhanden. Bei der Auswahl ist die erforderliche Versorgungsdauer zu berücksichtigen.

Ersatzstromversorgungsanlage

Ist eine Stromversorgungsanlage, die dazu bestimmt ist, die Funktion einer Anlage bei Unterbrechung der norma-

len Stromversorgung aus anderen Gründen als aus Sicherheitsgründen aufrechtzuerhalten. (Anmerkung: Die Definition steht nicht im Widerspruch zu der gleichlautenden Bezeichnung „Ersatzstrom“-aggregat z.B. in DIN 6280-13, da aus der näheren Beschreibung eindeutig hervorgeht, dass es sich dort um eine Stromversorgung für Sicherheitszwecke handelt.)

Zugelassene Stromquellen für Sicherheitszwecke

Stromquellen, die dazu bestimmt sind, als Teil einer elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke verwendet zu werden Zulässig nach DIN VDE 0100-560. sind demnach:

- Wiederaufladbare Batterien (Akkumulatoren). In DIN EN 50272-2 (VDE 0510 Teil 2):2001-12 sind die Anforderungen an Akkumulatoren definiert. In DIN EN 50171 (VDE 0558 Teil 508):2001-11 sind die Anforderungen an Zentrale Stromversorgungssysteme (CPS) geregelt.
- Generatoren, deren Antriebsmaschine unabhängig von der allg. Stromversorgung ist. Für Anforderungen an Stromerzeugungsaggregate wird auf die DIN 6280-13 verwiesen.
- Primärelemente
- Eine zweite unabhängige Netzeinspeisung, wobei eine Zusicherung bestehen muss, dass nicht beide Einspeisungen gleichzeitig ausfallen können. D.h., was praktisch nicht vorkommt, sie müssen netztechnisch entkoppelt sein.

PRODUKTINFORMATION

Twister® S1

Eine Stromquelle für Sicherheitszwecke darf nur dann zusätzlich für andere Zwecke als zur Versorgung von Einrichtungen für Sicherheitszwecke verwendet werden, wenn die Verfügbarkeit für die Versorgung der Einrichtungen für Sicherheitszwecke dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz VDE-AR N 4105

Die VDE AR N 4105 regelt die technischen Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz.

Anlagenbeschreibung

Der Twister® S1 ist eine Sicherheitsstromversorgung für Versorgungseinrichtungen für Sicherheitszwecke; das schließt ein, dass der Twister® S1 auch als Ersatzstromversorgungsanlage eingesetzt werden kann. Der Twister® S1 besteht im Wesentlichen aus einem Umformer mit einem fremderregten Gleichstrom-Nebenschlussmotor und einem Synchrongenerator, einer Batterieanlage, einem Steuerschrank und versorgt die Verbraucher im Anlaufbetrieb. Die Anlaufzeit, einschließlich der Lastübernahme und somit die Unterbrechungszeit ist kleiner 1 s. Damit ist auch die Versorgung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, die eine Umschaltzeit kleiner als 1 Sekunde erfordern z. B. für Versammlungsstätten, möglich. Die

Funktionsbeschreibung

Der Steuerschrank des Twister® S1 und der Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung (SV-Hauptverteiler) wird aus dem allgemeinen Netz aus der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) jeweils direkt mit einer separaten Zuleitung eingespeist. Die Einspeisung des Twister® S1 Steuerschranks versorgt gleichzeitig die Ladeeinrichtung sowie die Steuerung des Twister® S1. Der SV-Hauptverteiler erhält eine weitere Einspeisung aus dem Generator über den Twister® S1 Steuerschrank. Die Verbraucherabgänge des SV-Hauptverteilers werden im Normalbetrieb aus der NSHV Einspeisung über das Netzkuppelschutz versorgt. Fällt das Netz des VNB aus bzw. sinkt die Spannung in der NSHV unter 15% der Nennspannung ab, öffnet der Netzkuppelschalter, gleichzeitig läuft der Umformer des Twister® S1 an, also Batteriebetrieb, der

Die AR-N 4105 ist demzufolge auch für Stromerzeugungsaggregate der Sicherheitsstromversorgung anzuwenden, wenn sie z.B. für den Last-Probetrieb netzparallel betrieben werden.

Das ist beim Twister® S1 in keinem Betriebszustand der Fall. Die netzsynchrone Rückschaltung <100ms ist ausdrücklich ausgenommen.

Der Twister® S1 fällt deshalb nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Energiequelle, eine Hochleistungsbatterie besteht aus Batterien, die den Anforderungen aus DIN EN 50272-2 und DIN EN 50171 entsprechen. Durch einen Konstantspannungsgleichrichter mit I/U Ladekennlinie erfolgt die Ladung gemäß DIN EN 50171. Im Steuerschrank sind alle für die Funktion der Anlage notwendigen Anlagenteile, wie Netzüberwachung, Steuereinrichtungen sowie Schalteinrichtungen für den Umformer enthalten. Die Netzumschalteinrichtung mit Generator und Netzkuppelschalter, die Abgänge der Verbraucher werden in einem separat unterzubringenden Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung integriert. Die Anlage wird platzsparend in Schaltschränken aufgebaut.

Generatorschalter schaltet zu und versorgt alle Verbraucher innerhalb 1 s, gerechnet ab Netzausfall, aus dem Generator. Es ist Generatorbetrieb. Die Verbraucher können optional projektbezogen, auch zeitverzögert zu- bzw. abgeschaltet werden.

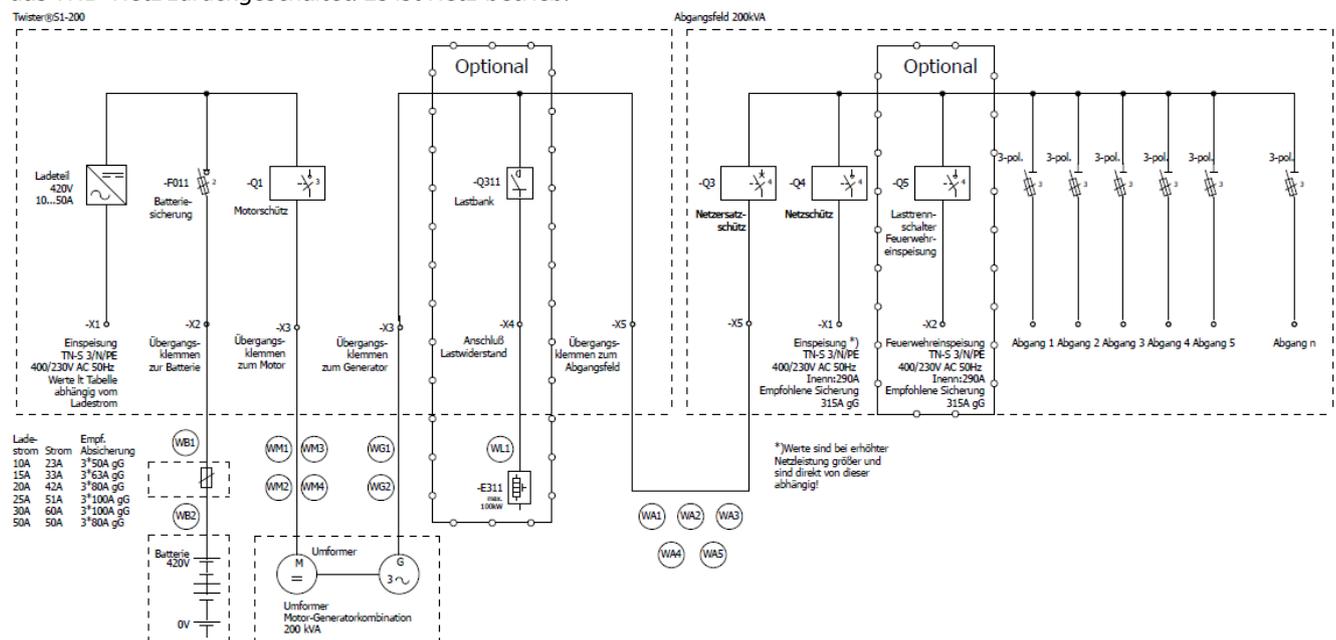
Nach Netzwiederkehr versorgt der Umformer die Verbraucher noch für 3 Minuten weiter oder beginnt mit der optionalen Synchronisierereinrichtung nach einer Minute automatisch auf das vorhandene VNB- Netz zu synchronisieren um nach einem Kurzzeitparallelbetrieb von max. 100ms die Verbraucher unterbrechungsfrei zurückzuschalten. Der Kurzzeitparallelbetrieb erfolgt nach den Vorgaben des VDEW innerhalb der zulässigen Spannungs- und Frequenzdifferenz von max. 10% bei einer maximalen Phasenwinkeldifferenz von 10°. Sollten die

PRODUKTINFORMATION

Twister® S1

Netzverhältnisse eine Synchronisation nicht ermöglichen oder die Anlage nicht über die optionale Synchronisierereinrichtung verfügen, werden die Verbraucher nach max.3 Minuten mit einer kurzzeitigen Unterbrechung auf das VNB- Netz zurückgeschaltet. Es ist Netz-betrieb.

Nachdem die Verbraucher wieder aus dem VNB. Netz versorgt werden, wird der Umformer selbsttätig abgeschaltet. Der Batteriebetrieb ist beendet und die Batterie wird wieder selbstständig aufgeladen.



Prinzip Batteriegestützte Sicherheitsstromversorgung Twister® S1- 200 kVA

Unterbringung

Schalt- und Steuergeräte dürfen gemäß DIN VDE 0100-560 (VDE 0100 Teil 560) nur Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen zugänglich sein (BA4 oder BA5).

Batterien

Gemäß EltBauVO sind Batterien in eigenen Räumen unterzubringen. Wie diese Räume auszusehen haben, ist in DIN EN 50272-2 (VDE 0510 Teil 2):2001-12 geregelt. Sie sind in jedem Fall in geschützten Räumen unterzubringen. Folgende Unterbringungen können gewählt werden:

- besondere Räume für Batterien innerhalb von Gebäuden (ab Ur > 120 V in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen)

- besondere abgetrennte Bereiche in elektrischen Betriebsstätten
- Schränke oder Batteriefächer in Geräten (Kombischränke)

Für besonders abgetrennte Bereiche in elektrischen Betriebsräumen gilt zusätzlich:

- ausreichend ist eine Auffangwanne für eventuell auslaufendes Elektrolyt mindestens einer Zelle/ Block
- In der Nähe der Batterie müssen Warnschilder angebracht werden.
- Es sind Maßnahmen zum Schutz gegen gefährliche Körperströme nötig.
- Die Räume müssen be- und entlüftet werden damit die Wasserstoffkonzentration < 4%Vol bleibt (diese Batterie-räume gelten damit als nicht explosionsgefährdet)

Twister® S1

Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung



Nach Absatz 8 der DIN 6280-13 dürfen Aggregateautomatik und Aggregateschaltgeräte in einem Schrank zusammengefasst werden. Nicht zulässig ist es den Netzkupplerschalter mit der Aggregateautomatik gemeinsam unterzubringen. Der Netzkupplerschalter ist im Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung einzubauen. Beide,

also der Generator- und der Netzkupplerschalter, werden im Hauptverteiler SV untergebracht. Der Funktionserhalt für Verteiler ist gemäß MLAR 2005 gewährleistet, wenn die Verteiler in eigenen, für andere Zwecke nicht genutzten Räumen untergebracht werden und deren Wände und Decken einer entsprechenden Feuerwiderstandsdauer von 90 bzw. 30 Minuten entsprechen.

- Der Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung ist deshalb immer in einem externen Raum unterzubringen!
- Der HV der SV kann unter Beachtung des Funktionserhalts aller Leitungen des SV- Verteilers im Raum des Twister® S1 in einem Schaltschrank mit Funktionserhalt untergebracht werden.

Twister® S1 und Zentrale Stromversorgungssysteme (CPS)

Die Sicherheitsstromquelle Twister® S1 muss in einem abgeschlossenen elektrischen Betriebsraum untergebracht werden. Das Zentrale Stromversorgungssystem für die Sicherheitsbeleuchtung (CPS) sollte, wenn möglich, auch in einem eigenen Raum untergebracht werden. Gemäß MLAR muss bei einem möglichen Fehler (z.B. Brand im Raum der CPS) die Funktion der SV- Verbraucher gewährleistet sein. Deshalb sollte die CPS nicht gemeinsam mit dem SV-Hauptverteiler untergebracht werden. Die CPS kann aber gemeinsam mit dem Twister® S1 untergebracht werden. Bei einer Fehlerbetrachtung gemäß MLAR (möglicher Brand im Raum der Sicherheitsstromquelle) werden sowohl die SV- Verbraucher als auch die normale Beleuchtung weiter aus der AV versorgt. In jedem Fall empfehlen wir die Abstimmung über die Unterbringung mit dem zuständigen Sachverständigen schon zu einem frühen Zeitpunkt.

PRODUKTINFORMATION

Twister® S1**Selektivität- Kurzschluss- Abschaltbedingung**

Gemäß DIN VDE 0100-560 (VDE 0100 Teil 560) ist bei der Auswahl von Überstrom- Schutzeinrichtungen zu beachten, dass der Überstrom eines Stromkreises die Betriebssicherheit anderer Stromkreise nicht beeinträchtigt, also selektiv abschaltet.

Gemäß DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410) muss der fehlerbehaftete Stromkreis, z.B. bei einem Körperschluss für fest angeschlossen Betriebsmittel innerhalb von 5 Sekunden abgeschaltet werden.

Gemäß DIN VDE 0100-430 (VDE 0100 Teil 430) müssen insbesondere die Leitungen gegen unzulässig hohe Erwärmung geschützt werden, d. h, sie müssen vom Querschnitt so bemessen werden, dass sie sich weder bei

Überlast noch bei einem Kurzschluss im Netz- oder Generatorbetrieb unzulässig erwärmen.

Diese Forderungen müssen bei der Leistungsauslegung der Twister® S1- Anlage berücksichtigt werden. Das bedeutet, dass die Nennleistung des Twister® S1 auch deutlich über der Gesamtnennleistung der Verbraucher liegen kann, wenn das aus den o.a. Punkten erforderlich ist. Die Stromquelle für Sicherheitszwecke muss über eine ausreichende Leistungsfähigkeit zur Versorgung der zugehörigen Einrichtungen für Sicherheitszwecke verfügen. Die Leitungsverlegung zwischen der Stromquelle für Sicherheitszwecke und dem SV-Hauptverteiler muss gemäß VDE 0100-718 erd- und kurzschlussicher ausgeführt wird.

Sicherheitsverbraucher

Bauordnungsrechtlich vorgeschriebene Sicherheitseinrichtungen gemäß Muster- Leitungsanlagen- Richtlinie (MLAR 2005), die bei äußerer Brandeinwirkung für eine bestimmte Zeit funktionsfähig bleiben müssen, sind:

- Wasserdruckerhöhungsanlagen für Löschwasserversorgung
- Maschinelle und natürliche Rauchabzugsanlagen
- Rauchschutzdruckklappen

- Feuerwehraufzüge
- Personenaufzüge mit Brandfallsteuerung
- Sicherheitsbeleuchtung
- Anlagen zur Alarmierung und Anweisung

Letztendlich entscheidet die zuständige Baubehörde darüber, welche und ob nicht im Einzelfall auch noch weitere Verbraucher berücksichtigt werden müssen.

Überbrückungszeiten

In DIN VDE 0100-560 (VDE 0100 Teil 560) werden allgemeine Anforderungen an die Bemessungsbetriebsdauer der Stromquelle für Sicherheitszwecke gestellt. Sie muss mindestens der vorgeschriebenen Betriebsdauer der Sicherheitseinrichtungen entsprechen. Die Kraftstoffbevorratung wird in DIN 6280-13 geregelt und ein unabhängiger Kraftstoffbehälter für mindestens 2-stündigen Betrieb gefordert. Diese Forderungen finden sich so jedoch nicht in den geforderten Überbrückungszeiten für Einrichtungen für Sicherheitszwecke wieder.

Prinzipiell kann die Überbrückungszeit aus dem Schutzziel, das der jeweiligen Anwendung vorausgeht, abgeleitet werden. Das bedeutet, dass gemäß Muster- Leitungsanlagen- Richtlinie (MLAR 2005) alle Anlagen, die eine gefahrlose Evakuierung von Personen aus dem Gebäude ermöglichen sollen, mindestens für 30 Minuten,

und alle Anlagen, die der Brandbekämpfung dienen, für mindestens 90 Minuten weiterversorgt werden müssen. Feuerwehraufzüge für die Dauer der Brandbekämpfung, also mindestens 90 Minuten.

- Maschinelle RWA- Anlagen für die brandunterstützende Maßnahmen 90 Minuten, für evakuierungsunterstützende Maßnahmen 30 Minuten
- Darüber hinaus gelten konkrete Vorgaben aus den entsprechenden Vorschriften (Beispiele):
- Sicherheitsbeleuchtung nach DIN V VDE V 0108 Teil 100(VDE V 0108 Teil 100):2010-08
- Personenaufzüge mit Brandfallsteuerung. Das sind Personenaufzüge in Hochhäusern und Kaufhäusern und Kundenaufzüge in Geschäftshäusern, die bei

PRODUKTINFORMATION

Twister® S1

Ausfall der allg. Stromversorgung wenigstens nacheinander selbsttätig in ein Eingangsgeschoss gefahren werden müssen, also 10 Minuten.

- Sprinklerpumpen. Detaillierte Anforderungen an die Ausführung werden zum Beispiel in VdS CEA 4001 geregelt. Für Sprinkler, die beispielsweise die Anforderungen der Klasse 1 erfüllen müssen, muss die

Mindestwirkzeit für eine mittlere Brandgefahr (OH) 40 Minuten betragen.

Für überschlägige Auslegung zur Abschätzung der Anlagengröße und der Kosten kann von einer mittleren Überbrückungszeit von 90 Minuten ausgegangen werden.

Bedien- und Anzeigeelemente gem. EN 50171 (VDE 0558 Teil 508)

Twister® S1 - Steuerschrank

Schalter / Taster

- Taster für Betriebsartenwahl (Netzersatzanlage gesperrt/ Automatik)
- Taster (Touch-Panel) (Probe ohne Last/ Probe mit Last)
- Gleichrichter Ein (intern)
- Reset Sicherheitsabschaltung (intern)
- Synchronisation gesperrt (intern) *)

Messwerte

- Batterie: Strom und Spannung
- Generator: Drehzahl, Frequenz und Betriebsstunden
- Netzwerke: Messwerte über BUS vom digitalen Multifunktionsmessinstrument des Hauptverteilers SV

Grafisches Prinzipschaltbild mit Informationen über

- den Status, wie Netzbetrieb, Batteriebetrieb, Generatorbetrieb usw.
- Ereignisse in einem Meldebanner und -speicher
- Alarmer in einem Alarmbanner und -speicher

Potenzialfreie Meldungen (Wechsler)

- Betriebsbereit
- Generatorbetrieb
- Sammelstörung
- Vorwarnung Batterie entladen (z.B. zum kontrollierten Abschalten, z.B. Verhinderung einer erneuten Aufzugsfahrt)

Hauptverteiler SV

Multifunktionsmessinstrument (digital)

- Verbraucherspannung L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3, L1-L3 (mit min/ max. Alarm*)
 - Verbraucherstrom L1, L2, L3, N (mit max. Alarm*)
 - Verbraucherstrom I_{avg} - L1, L2, L3 - Bimetall/ Schleppzeigerfunktion (mit max. Alarm*)
 - Verbraucherwirkleistung P - L1, L2, L3, Σ - für unsymmetrische Belastung (mit max. Alarm*)
 - Verbraucherblindleistung Q - L1, L2, L3, Σ - für unsymmetrische Belastung (mit max. Alarm*)
 - Verbraucherscheinleistung S - L1, L2, L3, Σ - für unsymmetrische Belastung (mit max. Alarm*)
 - Leistungsfaktor $\cos \phi$ - L1, L2, L3, Σ - 4 Quadrant-Anzeige, (mit Ind.- oder Kap.- min Alarm*)
 - Verbraucherfrequenz
 - Zähler- Wirkleistungsabgabe/ -bezug (HT/ NT) - Σ
 - Zähler- Blindleistungsabgabe/ -bezug (HT/ NT) - Σ
- *) optional

Optional:

- Lüfter Ein
- Lüfterstörung
- Probetriebe

PRODUKTINFORMATION

Twister® S1

Technische Daten

EINGANG

Spannung

Frequenz

AUSGANG

Nennleistung

zulässiger cos phi

Spannung

Spannungsstellbereich

Spannungsgenauigkeit

Statisch

Dynamisch

Ausregelzeit

Frequenz

Frequenzgenauigkeit

statisch

dynamisch

Überlastbarkeit

Kurzschlussstrom für 5 s

3-poliger Kurzschluss

2-poliger Kurzschluss

1-poliger Kurzschluss

Lastübernahme

Rückschaltung mit Netzsynchrisation

Klirrfaktor

EMV

Schutzart

Geräuschpegel

zul. Umgebungstemperatur

zul. Aufstellungshöhe

Lackierung

Lackierung Umformer

Abmessungen (H x B/L x T)

Steuerschrank

Umformer (liegend)

Gewicht

Steuerschrank

Umformer

Twister® S1 10 – 335

3/N/PE ~ 50 Hz 400/230 V +6/-10%

50 Hz ±3%

10 - 333 kVA bei cos(φ) 0,8

0,5 bis 1 induktiv

3/N/PE ~ 50 Hz 400/230 V

±5%

±1%

max. ±20%, bei Laständerung 100%

0,4 s

50 Hz

±2%

±10%

110% für 1 Stunde

130% für 4 Minuten

250% für 20 Sekunden

3 x I_r

4,5 x I_r

7,5 x I_r

innerhalb < 1 s

vorhanden (gem. VDEW < 100ms)

< 5%

gemäß EN 50081-1 und EN 50082-2

IP 20

85 dB(A) typisch, nur bei Generatorbetrieb

-10 ... +40°C

bis 1000 m über NN

RAL 7035

RAL 5019

2030 (... 2300 Umformer stehend) x 840 ... 3240 x 826 mm

700 ... 1200 x 1400 ... 2600 x 550 ... 900mm

ca. 450 ... 1600 kg

ca. 360 ... 2500 kg