

Gleichrichter SNT1C



Redundante Gleichrichter n+1
1-phasig, 3x 48V 50Amp
19" Einschübe 4HE 460 mm Tief IP20

(MMS-Betrieb)

Gleichrichter und Ladesysteme 600Watt bis 6kW

Technische Daten:	Primär getaktete Schnaltnetzteil "SNT1C"
Eingangsspannung	230V AC 1-phasig (weitere Spannungen auf Anfrage) -14% bis +12%
Frequenz	50/60Hz (weitere Frequenzen auf Anfrage)
Wirkungsgrad	80 bis 92% je nach Ausgangsspannung und Geräteleistung
Betriebstemperatur	-5°C bis +45°C (kein derating)
Leistungen	600 Watt bis 6kW
Ausgangsspannung	von 24V bis 220V DC (600V DC für Bahntechnik)
Toleranz statisch	+/- 0,3 bis 0,5% im gesamten Leistungsbereich
Toleranz dynamisch	+/- 1% Lastsprung 10%-100%-10%
Ausregelzeit	1-3ms
Ausgangströme	5, 10, 15, 20, 40, 60 bis 250Amp je nach Ausgangsspannung
Kurzschluß	1,06x Inenn (strombegrenzt)
Lastbereich	100% Nennlast Dauer
Regelung	IU-Kennlinie DIN 41 772 (digitale Steuerung / Sollwertvorgabe)
Geräuschpegel	<46dB (A)
Potentialtrennung	>2,7kV AC (Eingang/Ausgang)
Funkentstörung	EN 50091-2 / EN 55022
Sicherheit	EN 50091-1 (BGV A2)

Gleichrichter SNT1C

Geräteausführung:

Die Gleichrichter sind mit einer mikrocontrollergesteuerten Steuer- und Überwachungssystem ausgestattet, bei dem die Ausgangswerte und Gerätefunktion durch den Anwender jederzeit geändert werden können.

Da die Geräte über eine Kommunikationsschnittstelle (MMS / D-Sub) verfügen, ist eine aktiven Parallelschaltung von mehreren baugleichen Geräten jederzeit möglich (hot-plug-in).

Da jedes Gleichrichtergerät einen eigenen Controller mit der kompl. Software besitzt, ist ein zusätzliches übergeordnetes Controllersystem zum Steuer- und Regeln der Geräte nicht erforderlich. Jedes Gerät kann im Verbund bei mehreren Geräten die Hauptsteuerung (Masterfunktion) übernehmen. Alle Geräte besitzen die kompletten Funktionen und sind untereinander gleichwertig. (Master und Slave Funktion in einem Gerät).

Die Schwellwerte der Überwachung werden durch das System automatisch den aktuell eingestellten Ausgangswerten angepasst, so das bei einer Änderung der gewünschten Ausgangswerte (Änderung der Batterie-Zellenanzahl / Ladespannung) die Schwellwerte immer korrekte Werte aufweisen und eine manuelle Einstellung der Schwellwerte nicht erforderlich ist.

Bei einer Parallelschaltung wird eine aktive Lastaufteilung (load-share) sicher gestellt. Mit der Schnittstelle wird nicht nur der Parallelbetrieben erreicht. Es können auch eine Vielzahl an Erweiterungen an das System angeschlossen werden. ZB. aktiver Batterieshunt zur Batteriestromregelung, aktive Temperaturerfassung der Batterietemperatur, Erweiterung der potentialfreien Meldekontakte uvm.

Mikrocontrollersteuerung mit LCD Dot Matrix Display 2x 16 Zeichen / Klartextanzeige.
Melde-LED zur optischen Anzeige und 3x Bedientaster zur Einstellung der Gerätefunktion und Ausgangswerte.

Übersicht der Funktionen

- Parallelbetrieb von mehreren Geräten zur Leistungserhöhung
- Redundanter Aufbau als n+1 Technik
- Durch "hot-plug-in" jederzeit erweiterbar
- Jedes Gerät verfügt über Master und Slave Funktion im "hot-swap-modus"
- Automatische Erkennung von Zusatzeinrichtungen über die Schnittstelle
- Frei einstellbare Ausgangswerte (Strom /Spannung)
- Selbsttätige Anpassung der Überwachungswerte an die eingestellten Ausgangswerte
- Integrierte Ladeautomatik mit frei einstellbarer Ladespannung und Ladezeit (deaktivierbar)
- Speicherung aller eingestellten Werte
- Resetfunktion zur Rücksetzung auf Werkseinstellung
- Abrufbarer Betriebsstundenzähler
- Abrufbarer Fehlerspeicher für 30 Fehlermeldungen (first in, last out)
- Permanente Anzeige der AC und DC Strom/Spannungswerte

Optische Meldungen/LED

- Betrieb, Störung
- AC-Unterspannung, AC-Überspannung
- Übertemperatur / intern
- DC-Unterspannung, DC-Überspannung
- Überlast / I-Konstant

Klartextanzeige

- AC-Voltmeter / AC-Amperemeter (Eingang)
 - DC-Voltmeter / DC-Amperemeter (Ausgang)
 - Starkladung (Ladeautomatik)
 - Betriebsstundenzähler
 - Fehlerspeicher für 30 Fehlermeldungen
 - Digitale Sollwertvorgabe für U/I (Ausgangswerte)
(analoge Sollwertvorgabe über Poti oder 0-10V möglich)
 - Digitale Sollwertvorgabe für U/h (Ladeautomatik)
- Potentialfreier Meldekontakt (Sammelstörung)
- Ein/Ausschalter, Bedientaster, Melde-Led und Anzeigen in der Front.
- Einstellung der Funktionen und Ausgangswerte / Ladeautomatik über Taster (digital)
- Kurzschlussfest

Das System kann mit folgenden Bausteinen weiter ausgebaut werden.

- Parallelschaltung mehrerer baugleicher Geräte
- Aktiver Batterieshunt (Batteriestromregelung)
- Aktive Temperaturerfassung
- Aktive Interface zum Erweitern der Meldekontakte
- Software gestützte Notstromtest-Funktion
- PFC-Modul im Netzeingang 1-phasig ($\cos \phi 0,99$)
- Entkoppeldiode zur Parallelschaltung mehrerer Geräte
- Meldekontakte für alle Betriebszustände
- DC-ISO-Wächter
- Batterieüberwachung
- auf Wunsch auch mit eigenständiges Zentrales Überwachungssystem (DCS-1)
- DC-Verteilung

Mechanische Ausführung

Aufbau als Montageplattenversion IP00, 19" Volleinschub IP20, Wandgehäuse, Standgehäuse
zb. Rittal "TS", Sarel "S6000", Sondergehäuse, Schutzarten zB. IP40 oder höher auf Anfrage

- System mit Lüfter
- Optional ohne Lüfter (Luftselbkkühlung)
- Interne AC und DC-Sicherungen
- DC-Verpolungsschutz
- AC und DC über Stecker
- Meldekontakte über Stecker
- oder mit Klemmen (Phoenix)
- Schnittstelle über 9pol COM-Kabel



Technischer Aufbau / Ausrüstung

Der Gleichrichter kann durch den Anwender / Betreiber jederzeit an seine geänderten Anforderungen (geänderte Betriebsverhältnisse) angepasst bzw. eingestellt werden.

Über 3 Stück Bedientaster (Menütasten) lassen sich alle relevanten Werte wie Ladespannung, Strombegrenzung, Freigabe der Ladeautomatik und Dauer der Starkladezeit in gerätespezifischen Bereichen stufenlos einstellen und speichern. Auch ein Rücksetzen der Werte auf Werkseinstellung ist möglich. Dadurch ist eine einfache Anpassung an die Batterie / Anlagensystem möglich.

Durch Änderungen der Ausgangswerte zB. der Ladespannung werden alle Überwachungsschwellen (wie DC-Untersp., DC-Übersp. Starkladung Ein usw.) automatisch durch das Gleichrichtersystem neu errechnet und an den aktuellen Werten angepasst. Hierdurch wird erreicht, dass die Überwachungsschwellen immer den korrekten Wert besitzen und keine Schwellwert-einstellung erforderlich ist.

Über die Bedienung kann ein interner Fehlerspeicher auf die Anzeige geschaltet werden, der die letzten 30 Fehlermeldungen auflistet. Jeder auftretende Fehler wird während des Betriebes erfasst und intern gespeichert. Es werden immer die aktuellsten Fehler entsprechend der Reihenfolge ihres Auftretens gespeichert (Fehlerfolge). Hierdurch wird eine Fehleranalyse ermöglicht.

Ein interner Betriebsstundenzähler kann abgefragt werden, der die tatsächliche Betriebsdauer des Gleichrichters anzeigt.

Der Gleichrichter ist mit einer Mosfet-Transistorvollbrücke aufgebaut, und arbeitet als Gegentaktwandler. Die Taktfrequenz liegt bei 40kHz, so dass die übertragene Energie über den Wandlertrafo mit einer Rechteckspannung übertragen wird. Der nachgeschaltete Gleichrichter richtet diese wieder gleich und wird mit einer pulsierenden Gleichspannung von 40kHz einem Sieb- und Glättungsfilter zugeführt.

Die Ausgangsspannungs- und Stromwerte werden einer Steuerelektronik zugeführt, die die Pulsbreite des Mosfet-Transistorvollbrücke so steuert, dass sich eine stabile Ausgangsspannung einstellt. Dieses System ist mit verschiedenen Schutzeinrichtungen ausgerüstet.

Die Vollbrücke besitzt eine eigene elektronische Schutzschaltung, die den Transistor vor Überstrom schützt.

Ein Stromwandler erfasst den Strom zwischen Endstufe und Wandlertrafo. Bei zu hohem Strom wird dies der Steuerelektronik gemeldet, die die Pulsbreite verkleinert, so dass der Strom des Wandlertrafos nur einen max. Wert erreichen kann. Diese Massnahme schützt den Wandlertrafo und die vorgeschaltete Vollbrücke.

Ein im Sekundärkreis vorhandener Stromshunt bildet die eigentliche Strombegrenzung im normalen Betrieb, so dass der Ausgangsstrom einen bestimmten vorgegebenen Wert nicht überschreitet (Kurzschluss).

Durch diese Massnahme ist das ganze System absolut kurzschlussfest, sowohl bei kontinuierlicher und bei pulsender Last.

Durch einen thermisch geregelten Ventilator (Kugelgelagert) wird das Systems gekühlt. Eine zusätzliche Übertemperaturüberwachung schützt das System bei Ausfall des Lüfters oder bei zu hohen Umgebungstemperaturen.

Eine Netzeingangsspannungs-Überwachung schaltet das System bei zu hoher oder niedriger Spannung ab.

Überwachungs und Anzeigesystem / Melde-LED

1. Melde-LED Betrieb ok. / Störung
Arbeitet der Gleichrichter einwandfrei, so leuchtet die LED "Betrieb"
Hat sich der Gleichrichter auf Grund einer Störung selbsttätig abgeschaltet, so erlischt die LED "Betrieb" und die LED "Störung" wird aktiviert.
2. AC-Überspannung Überwachung mit Melde-LED.
Bei einer AC-Eingangsüberspannung ($>260\text{V AC}$) wird der Gleichrichter zeitverzögert (ca. 1sec) automatisch abgeschaltet und die Melde-LED ">UE" leuchtet. Wenn die Eingangsspannung wieder abfällt ($<250\text{V AC}$) startet der Gleichrichter im eingeschalteten Zustand automatisch (zeitverzögert ca. 1 sec) und die Melde-LED ">UE" erlischt.
3. AC-Unterspannung Überwachung mit Melde-LED.
Bei einer AC-Eingangsspannung ($<196\text{V AC}$) wird der Gleichrichter (zeitverzögert ca. 1sec) automatisch abgeschaltet und die Melde-LED "<UE" leuchtet. Wenn die Eingangsspannung wieder ansteigt ($>207\text{V AC}$) startet der Gleichrichter im eingeschalteten Zustand selbsttätig (zeitverzögert ca. 1 sec) und die Melde-LED ">UE" erlischt.
4. DC-Überspannung Überwachung mit Melde-LED.
Bei einer DC-Ausgangsüberspannung wird der Gleichrichter zeitverzögert (ca. 1 sec) automatisch abgeschaltet und die Melde-LED ">UA" leuchtet. Der Gleichrichter kann jetzt nur durch das Ausschalten und erneutes Einschalten in Betrieb gesetzt werden (Reset der Meldeung >UA).
5. DC-Unterspannung Überwachung mit Melde-LED.
Bei einer DC-Ausgangsunterspannung wird die Melde-LED "<UA" gesetzt (zeitverzögert ca. 1 sec.) Weist die Ausgangsspannung wieder korrekte Werte auf so erlischt die Melde-LED "<UA" selbsttätig.
6. Übertemperatur mit Melde-LED
Die interne Temperaturüberwachung schützt das System bei ungenügender Kühlung, Lüfterausfall und thermischer Überlastung vor Schädigung. Steigt die Temperatur der Leistungsbaugruppen (Leistungsmodule) auf Werte $>110^\circ\text{C}$ an, so wird die Melde-LED "Übertemperatur" ($>\text{Temp}$) aktiviert und nach ca. 5 sec., schaltet sich der Gleichrichter selbsttätig ab. Nach Abklingen der Übertemperatur (Werte $<95^\circ\text{C}$) startet der Gleichrichter selbsttätig und die Melde-LED "Übertemperatur" ($>\text{Temp}$) erlischt.
7. I-max (Überlast) mit Melde-Led
Wird der maximale Ausgangsstrom des Gerätes erreicht (Strombegrenzung), so wird dieses über eine Melde-LED "I-Konstant" optisch angezeigt (LED-Blinkt).
8. 3x Bedientaster / Menütaster M0, M1 und M2 zur Anzeige der Messwerte, Betriebszeit, Fehlerspeicher, Statuszeile, Aktivierung der Starkladung und zur Einstellung der Sollwerte wie U, I (Volt/Ampere) und der Starkladezeit (Ladeautomatik).
9. Potentialfreier Meldekontakt für Meldung " Betrieb " (Sammelstörung)

Bedienung, Anzeige und Einstellmöglichkeiten des Gleichrichter.

Nach dem Einschalten des Gleichrichters wird vom System ein automatischer LED-Tests (alle Led's leuchten) durchgeführt und in der Anzeige (Klartextanzeige) erscheint für ca. 5 sec. die Statuszeile, in der die Nennwerte / Type des Gleichrichter angezeigt werden. Anschliessend erlöschen die LED's und der Gleichrichter leitet seinen internen Startvorgang ein. Hierbei wird von der Statuszeile auf die Messwertzeile gewechselt. Die Messwertzeile zeigt die aktuelle AC-Eingangsspannung, AC-Eingangsstrom, DC-Ausgangsspannung und den DC-Ausgangsstrom an.

Für die Spannungs und Stromanzeige ergeben sich folgende Messbereiche / Anzeigewerte:

AC-Eingangsspannung mit einer Auflösung von	0,2V	beim 110V	Bereich
AC-Eingangsspannung mit einer Auflösung von	0,5V	beim 230V	Bereich
AC-Ausgangsstrom mit einer Auflösung von	0,1A	beim 0-100A	Bereich
DC-Ausgangsspannung mit einer Auflösung von	0,1V	beim 0-100V	Bereich
DC-Ausgangsspannung mit einer Auflösung von	0,2V	beim 0-200V	Bereich
DC-Eingangsspannung mit einer Auflösung von	0,5V	beim 0-500V	Bereich
DC-Ausgangsstrom mit einer Auflösung von	0,1A	beim 0-100A	Bereich
DC-Ausgangsstrom mit einer Auflösung von	0,2A	beim 0-200A	Bereich
DC-Ausgangsstrom mit einer Auflösung von	0,5A	beim 0-500A	Bereich
Bei der Zeitanzeige mit einer Auflösung von	0,1Std		

Beim Fehlerspeicher wird die Fehlerfolge 2-stellige und der Fehlercode 3-stellig angezeigt.

Bedienung am Gleichrichter

Bei eingeschaltetem Gleichrichter kann mit der Menü-Taste (M2) die Statuszeile aufgerufen werden, die nach ca. 5 sec. wieder automatisch auf die Messwertzeile zurückschaltet.

Über die Menü-Taste (M1) kann die Betriebszeit abgefragt werden. Wird der Taster M1 für eine Zeit >1,5 sec. betätigt, so wird auf den internen Fehlerspeicher umgeschaltet. Eine Rückschaltung auf die Status/Messwertzeile kann durch Betätigung des Taster M2 erreicht werden.

Durch den Taster (M0) kann manuell die interne Starkladung (Ladeautomatik) aktiviert werden. Ist die Starkladung intern freigegeben (Starkladezeit wurde schon einmal eingestellt) so wird die Zeile "Starkladung" und die aktuelle Ladespannung und Ladestrom als Messwert angezeigt. In diesem Zustand arbeitet der Gleichrichter mit einer zuvor eingestellten erhöhten Ladespannung für die Dauer der zuvor eingestellten Starkladezeit. Ist die Starkladezeit abgelaufen, so wird automatisch von der "Starkladung" über die "Statuszeile" zu der "Messwertzeile" umgeschaltet (Normalbetrieb).

Ist die Starkladung intern freigegeben (Starkladezeit wurde schon einmal eingestellt), schaltet das System auch automatisch auf "Starkladung", wenn die eingestellte Dauerladespannung (Ausgangsspannung) um ca. 5% unterschritten wird (entladene Batterie nach einem Netzausfall).

Einstellmöglichkeit des Gleichrichter

Wird ein Änderung der eingestellten Wert gewünscht, so ist der Taster M2 für ein Zeit >3sec. gedrückt zu halten bis die Anzeige "Starkladung" oder weitere 3 sec. bis die Anzeige "Ausgangswerte" erscheint.

Einstellung der Starkladestufe (Ladeautomatik)

Bei der Einstellung "Starkladung" kann die Starkladespannung im Bereich der Ausgangsspannung +3% bis 2,5V/Z stufenlos geändert werden. Die Änderung der Starkladespannung erfolgt im Menü Einstellung "Starkladung" mit dem Taster M0.

Die Starkladezeit kann mit dem Taster M2 im dem Bereich 0,0-24,0Std geändert werden. Wird die Zeit auf 0,0 Std eingestellt, so ist die Starkladestufe deaktiviert (ausgeschaltet)so dass weder eine manuelles noch ein automatisches Starten der Starkladestufe möglich ist.

Nach erfolgter Einstellung wird mit dem Taster M2 der Bereich zur Einstellung verlassen und die eingestellten Werte werden hierbei automatisch gespeichert. Das Verlassen erfolgt wieder über die "Statuszeile" und nach Zeit automatisch wieder auf die "Messwertzeile" (Normalbetrieb).

Einstellung der Ausgangswerte (Dauerladung)

Bei der Einstellung "Ausgangswerte" kann die Ausgangsspannung im Bereich von 1.85V/Z bis 2,5V/Z stufenlos geändert werden. Die Änderung der Ausgangsspannung erfolgt im Menü Einstellung "Ausgangswerte" mit dem Taster M0.

Der Ausgangsstrom (Strombegrenzung) kann mit dem Taster M1 im dem Bereich 50% - 107% Inenn geändert werden.

Nach erfolgter Einstellung wird mit dem Taster M2 (ca. 6sec. gedrückt halten) der Bereich zur Einstellung Verlassen und die eingestellten Werte werden hierbei automatisch gespeichert. Das verlassen erfolgt wieder über die "Statuszeile" und nach Zeit automatisch wieder auf die "Messwertzeile" (Normalbetrieb).

Sollte es einmal erforderlich sein die Ausgangswerte auf werksseitige Einstellung zurückzusetzen, so ist wie folgt vorzugehen.

1. Gleichrichter ausschalten
2. Taster M2 gedrückt halten
3. Gleichrichter einschalten
4. Taster M2 weiter gedrückt halten bis "Ausgangswerte" erscheint
5. Taster M2 gedrückt halten bis die "Statuszeile" erscheint
6. Wert sind jetzt wieder auf Werkseinstellung gespeichert

Bei allen vorgenommenen Einstellungen werden vom System alle internen Schwellwerte wie DC-Unterspg.-Ein / Aus, DC-Überspg.-Ein / Aus, Störung, Betrieb, I-max, Wert für Starkladung-Ein und Starkladungszeit-Ein automatisch neu errechnet und vom System selbstständig angepasst.

Folgende Bereiche / Werte werden hierbei erreicht:

<u>Funktion</u>		<u>Wert</u>
Ausgangsspg-Einstellung	im Bereich	von 1,85V/Z bis 2,5VZ
Ausgangsstrom-Einstellung	im Bereich	von 50% bis 106% Inenn
DC-Unterspannung-Ein	bei	Ausgangswert -8,9%
DC-Unterspannung-Aus	bei	Ausgangswert -6,7%
DC-Überspannung-Ein	bei	Ausgangswert +11%
DC-Überspannung-Aus	bei	Ausgangswert +8,8%
Starkladung-Ein	bei	Ausgangswert - 5%
Starkladezeit-Ein	bei	Ausgangswert +3%
Starkladespg-Einstellbereich	bei	Ausgangswert +3% bis 2,5VZ

Anzeige und Bedienfeld Gleichrichter

Type: SNT1C

