

EMPARRO 3PH 5A, 10A, 20A und 40A

1. November 2015

1. Allgemeines

Emparro 3~ Schaltnetzteil – Premium Power

85690 – Emparro 5-3x360-500/24

85691 – Emparro 10-3x360-500/24

85692 – Emparro 20-3x360-500/24

85693 – Emparro 40-3x360-500/24

2. Energieeinsparung

Emparro-3ph-Netzteile sind für die Energieeinsparung beim Kunden konzipiert. Durch den Einsatz resonanzgesteuerter Leistungsstufen werden die neuesten Vorteile der Halbleitertechnik genutzt sowie höchste Effizienz (bis zu 95 %) erzielt.

Selbst Verluste im Leerlauf werden mit den Emparro-3ph-Netzteilen minimiert und die Leerlaufverluste betragen gegenüber dem branchenüblichen Standardwert von 7 - 10 W nur 1,8 W (beim Emparro 3 ph 20A/24V).

Die Fortschritte bei der Effizienz werden hauptsächlich durch primäre Mosfets erzielt, die nahe am Nulldurchgang geschaltet werden (Quasi-Resonance Zero Voltage Switching); dadurch werden Schaltverluste entscheidend vermindert, da ein Zusammenhang zwischen Schaltverlusten und dem Quadrat der Schaltspannung besteht.

Durch Verwendung der QR-ZVS-Technologie auf der Primärseite können auf der Sekundärseite Niederspannungsgleichrichter-Komponenten eingesetzt werden. Durch weitere Effizienzsteigerung kann Synchrongleichrichter-Technologie in der sekundären gleichgerichteten Stufe eingesetzt werden, im Gegensatz zu der üblichen (Schottky)-Diodengleichrichtung.

3. Lebensdauer

Aufgrund der hohen Effizienz ist es möglich, Netzteile so zu konstruieren, dass sie nicht so warm werden. Als Faustregel gilt: je kühler das Netzteil, desto länger ist seine Lebensdauer in der Praxis. Im Allgemeinen gilt, dass eine Verminderung der Bauteiltemperatur um 10 °C eine Verdopplung der Lebensdauer zur Folge hat (Arrhenius Gesetz). Der Hauptgrund für die Lebensdauer von Netzteilen liegt bei den Elektrolytkondensatoren, die auf der Primär- und Sekundärseite der Geräte verwendet werden und die dazu dienen, eine stabile Ausgangsspannung sicherzustellen.

Bei den Emparro-3ph-Netzteilen werden die Verluste auf ein Minimum reduziert (gerade einmal ein Verlust von 25 W bei einem 480-W-Gerät), wodurch sichergestellt wird, dass die internen Temperaturen des Netzteils niedrig gehalten werden. Wenn geringe Verluste mit einer guten thermischen Auslegung des Netzteils kombiniert werden, ergibt das ein Produkt mit langer Lebensdauer.

Die lange Lebensdauer wird auch an dem kalkulierten MTBF-Wert von bis zu einer Million Stunden ersichtlich!

4. Erweiterter Parallelbetrieb

Beim erweiterten Parallelbetrieb können zwei oder mehr Emparro-3ph-Netzteile (nur vom gleichen Typ) parallel geschaltet werden, selbst wenn es beim Kunden leicht unterschiedliche Verkabelungssysteme gibt. Bisher musste der Maschinenbauer auf gleiche Kabel (Querschnitt und Länge) für eine Parallelschaltung achten, damit eine gleiche Belastung der parallel geschalteten Netzteile sichergestellt ist. Beim erweiterten Parallelbetrieb ist die Belastung der Netzteile selbst bei unterschiedlichen Kabellängen- und Querschnitten annähernd gleich.

Der erweiterte Parallelbetrieb erhöht den Spannungsanstieg der Netzteile, was den Ausgangsstrom von parallel geschalteten Geräten ausgleicht. Der erweiterte Parallelbetrieb erhöht den standardmäßigen Spannungsanstieg von 10 mV auf 1000 mV. Mit dem erhöhten Anstieg wird bei einer höheren Belastung eines Netzteils die Ausgangsspannung des höher belasteten Netzteils vermindert und die Belastung reduziert und beim geringer belasteten Netzteil erhöht. Durch diesen wechselseitigen Mechanismus wird eine annähernde Symmetrie der Netzgeräte sichergestellt.

Der erweiterte Parallelbetrieb erleichtert den Einsatz der Parallelschaltung auch durch eine Reduzierung der Anforderung an die Genauigkeit der Ausgangsspannungsangleichung. Bei Verwendung des erweiterten Parallelbetriebs liegt die erforderliche Ausgangsspannungsangleichung nur bei ± 100 mV.

Um eine noch genauere Stromaufteilung für parallel geschaltete Netzteile zu erzielen, kann ein externes Redundanzmodul mit Balancing-Funktion eingesetzt werden.

5. Laden der Batterie

Die Emparro-3ph-Netzteile können zur einfachen Batterieaufladung verwendet werden. Die Batterieladefunktion wird durch die Verwendung des erweiterten Parallelbetriebs (auf EIN) erreicht. Der Vorteil dieses Betriebs ist ein zusätzlicher Spannungsanstieg durch den die Batterie kontrolliert geladen wird. Wenn der Strom abnimmt, erhöht sich die Ladespannung.

6. Integrierte Sicherungen

Alle Emparro-3ph-Netzteile verwenden interne Sicherungen gemäß 6,3 A(T) UL. Mit internen Sicherungen erhält man selektiven Schutz für das gesamte System und externe platzraubende Eingangssicherungen/Schutzschalter an jedem Gerät sind nicht mehr nötig.

7. Hohe Überspannungstoleranz

Emparro-3ph-Geräte sind auf hohe Überspannungsimpulse getestet. Überspannungsimpulse Leitung - Erde sind auf bis zu $\pm 6\text{kV}$, Impulse Leitung - Leitung bis zu $\pm 3\text{kV}$ getestet. Alle Geräte arbeiteten während der getesteten Überspannungsimpulse ohne Unterbrechung auf der 24-VDC-Seite (Kriterium A).

Bei den Emparro-3ph-Geräten werden Metall-Oxid-Varistoren (MOV) und Gasableiter (GDT) verwendet, um eine hohe Toleranz gegenüber Überspannungsimpulsen und transienten Impulsen zu erreichen. Bei aktiviertem GDT ist am Netzteil bei hohen transienten Impulsen nur ein kleines Licht zu sehen und das Gerät arbeitet an der 24-VDC-Seite ohne Unterbrechung weiter.

8. Push-In Anschlusstechnik

Durch Verwendung der Push-In Anschlusstechnik ist die Installation des Netzteils ganz einfach. Die Schrauben müssen nicht jährlich angezogen werden.

Die Anschlussklemmen tolerieren den doppelten Ausgangsstrom für jedes Modell, wodurch eine Verkettung von Geräten in Parallelschaltung ermöglicht wird.

9. Überspannungsschutz für 24 VDC

Die Emparro-3ph-Geräte haben eine interne Schutzschaltung für 24 VDC, welche sicherstellt, dass das Netzteil selbst bei internen Störungen des Geräts nur bis zu 30 VDC an der Ausgangsseite abgibt. Dieser redundante Überspannungsschutz bietet Schutz vor Beschädigungen für an das Netzgerät angeschlossene Komponenten.

Wird das Netzteil mit regenerativen Motorantrieben verwendet, welche die Motorenergie an die 24-VDC-Leitung zurückführen, schaltet sich das Netzteil intern ab, wenn die Ausgangsspannung 2 % höher als eingestellt ist, um zu verhindern, dass sowohl das Netzteil als auch die rückgeführte Energie des Motors die 24 VDC in die Höhe treiben. In seltenen Fällen kann die zurückgeführte Energie die 24 VDC Spannung auf bis zu 35 VDC erhöhen, ohne dass die Emparro-3ph-Netzteile dadurch beschädigt werden. Die Emparro-3ph-Geräte haben für die 24-VDC-Seite keine Überspannungsschutzbegrenzung, sondern Elektrolytkondensatoren, welche die rückgeführte Energie speichern.

10. Netzausfallüberbrückung

All Emparro-3ph-Geräte sind so ausgelegt, dass sie einen 100% Netzausfall 20 ms lang tolerieren (EN 61000-4-11). Diese Netzausfall-Überbrückungsdauer stellt sicher, dass im Fall von kurzen Netzunterbrechungen die 24 VDC-Seite meist nicht beeinträchtigt wird, sondern der Betrieb weiter läuft.

11. Power Boosts

Emparro-3ph-Geräte können dem Verbraucher sowohl kurz- als auch langfristige Power Boosts zur Verfügung stellen. Bei langfristigen Power Boosts liefern die Geräte konstant 120 % Ausgangsstrom, sofern die Umgebungstemperatur nicht über 45 °C liegt.

Als standardmäßige Power-Boost-Funktion liefern die Emparro-3ph-Geräte mindestens fünf (5) Sekunden lang eine Ausgangsleistung von 150 % und zusätzlich Extrastrom für höchstens 25 ms. Diese Leistungsmerkmale bieten absolute Flexibilität bei schwierigen Belastungsbedingungen.

12. Kurzschlusschutz

Im Fall eines Kurzschlusses an der Ausgangsseite (24 VDC) sind die Netzteile durch einen Dauerausgangsstrom von üblicherweise 110 % geschützt. Bei einem Schutz durch Dauerausgangsstrom wird der Ausgangsstrom auf 110 % reguliert und mit jeder Minute steht auch ein Power-Boost-Strom von min. 150 % zur Verfügung. Der Dauerstrom wird stabil gehalten, bis entweder der Kurzschluss beseitigt ist oder das Netzteil abgeschaltet wird und dem Kunden dieser Zustand sowohl durch den potentialfreien Alarmkontakt als auch durch die LED angezeigt wird.

Dieses Feature ist für einen selektiven Schutz konzipiert und die Ausgangsspannung steigt unmittelbar nach Beseitigung des Kurzschlusses auf 24 VDC.

13. Geringer Einschaltstrom

Bei herkömmlichen Schaltnetzgeräten sind Einschaltstrombegrenzer nur mit NTCs konzipiert, welche den Einschaltstrom beim Hochlaufen begrenzen. Der Nachteil der reinen NTC-Anwendung besteht darin, dass der Widerstand bei einer Erwärmung des NTC geringer wird (negativer Temperaturkoeffizient) und der Einschaltstrom bei einem Wiedereinschalten viel höher ist. Der Einschaltstrom kann beispielsweise bis auf einige Hundert Ampere ansteigen, wenn der NTC heiß ist, im Vergleich zum standardmäßigen Spitzenwert von 20 A, wenn er kalt ist.

Bei den Emparro-3ph-Geräten wird zwar für die Einschaltstrombegrenzung die NTC-Technologie verwendet, zusätzlich wird aber auch eine integrierte Überbrückungsfunktion eingesetzt. Der NTC wird nur verwendet, um den Einschaltstrom zu begrenzen. Nachdem die Elektrolytkondensatoren geladen wurden, wird der NTC mit Halbleiterkomponenten überbrückt. Durch ein Überbrücken des NTC wird sichergestellt, dass sich der NTC abkühlt und bereit wird für den nächsten Einschaltvorgang und dann den Einschaltstrom auf einem akzeptablen Niveau hält.

Durch Verminderung des Einschaltstroms auf das Minimum ist es für den Kunden möglich, mehrere Emparro-3h-Geräte an derselben Netzstromversorgung einzusetzen. Diese Funktion ist besonders praktisch, wenn die Geräte mit einer USV der Netzstromversorgung auf der Primärseite verwendet werden. Durch den geringen Einschaltstrom muss die USV nicht überdimensioniert werden.

Aufgrund der niedrigen Einschaltstromwerte kann auch der Schutz der Eingangsverdrahtung leicht realisiert werden, da es möglich ist, dünnere Drähte mit Schutzschaltern mit niedriger Amperezahl zu verwenden.

14. 2-Phasen- und Gleichstromanwendung

Um eine maximale Betriebszeit zu erreichen, laufen die Emparro-3ph-Geräte selbst nach einem Phasenausfall im System weiter. Fällt eine der 3 Phasen aus, funktioniert das Gerät problemlos im 2-Phasenbetrieb weiter, wenn die Eingangsspannung höher als 2x340 VAC ist.

Es ist auch möglich, das Netzteil dauerhaft im 2-Phasenbetrieb zu nutzen. Der 2-Phasen-Betrieb erhöht die Eingangsströme und führt zu leichten Verlusten, aber das Gerät ist voll funktionsfähig.

Die Emparro-3ph-Geräte können auch mit Gleichstrom-Eingangsspannung betrieben werden. Dann sollte der Kunde jedoch für eine externe Absicherung sorgen. Alle externen Gleichstromsicherungen müssen auf angemessene Spannungswerte ausgelegt sein und der Kunde muss die für die Installation erforderlichen Sicherheitsanforderungen überprüfen.

15. Sicherungen

Alle Emparro-3ph-Geräte haben Schutzvorrichtungen für:

- Übertemperatur
- Kurzschluss am Ausgang (Dauerstrom)
- Überlast am Ausgang
- Überspannung am Ausgang (Stromkreisunterbrechung)
- Überspannung am Eingang (Kurzschluss)

16. EMV

Alle Geräte erfüllen die Anforderungen für Emissionen im Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustrialbereich entsprechen (Klasse B EMI gem. EN61204-3). Darüber hinaus entsprechen die Geräte den Anforderungen der EN 61000-3-2 Oberschwingungsströme Klasse A, welche bei einem Einsatz im Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustrialbereich zu beachten sind.

Die Geräte haben geringe Emissionswerte und sind zudem so ausgelegt, dass sie hohe Störungen aushalten (Störfestigkeit auch bei hohem Störungsgrad).

17. Vibration und Erschütterung

Durch die perfekte Kombination der Mechanik und Elektronik von Emparro 3~ halten die Geräte Erschütterungen von bis zu 50 g in jede Richtung stand. Dadurch wird sichergestellt, dass die Geräte selbst bei großer mechanischer Belastung weiter arbeiten.

Standardmäßig wird in der Industrie für Vibrationstests eine Methode angewendet, bei der die Vibration dadurch geprüft wird, dass die Eingangsfrequenz der Vibration über den Frequenzbereich schrittweise erhöht wird (Random Vibration), was in manchen Fällen nur ein kurzzeitiger Test ist. Um ein hohes Maß an Sicherheit gegen Vibrationsbelastungen zu erhalten, werden die Emparro-3ph-Geräte einer 90-minütigen Dauerprüfung mit einer spezifischen Resonanzfrequenz unterzogen, wie sie in der Schiffsindustrie üblich ist. Diese Methode stellt sicher, dass das Gerät über längere Zeit eine hohe Vibrationsbelastung aushalten kann und dass es während oder nach der Vibration zu keinen Unterbrechungen kommt.