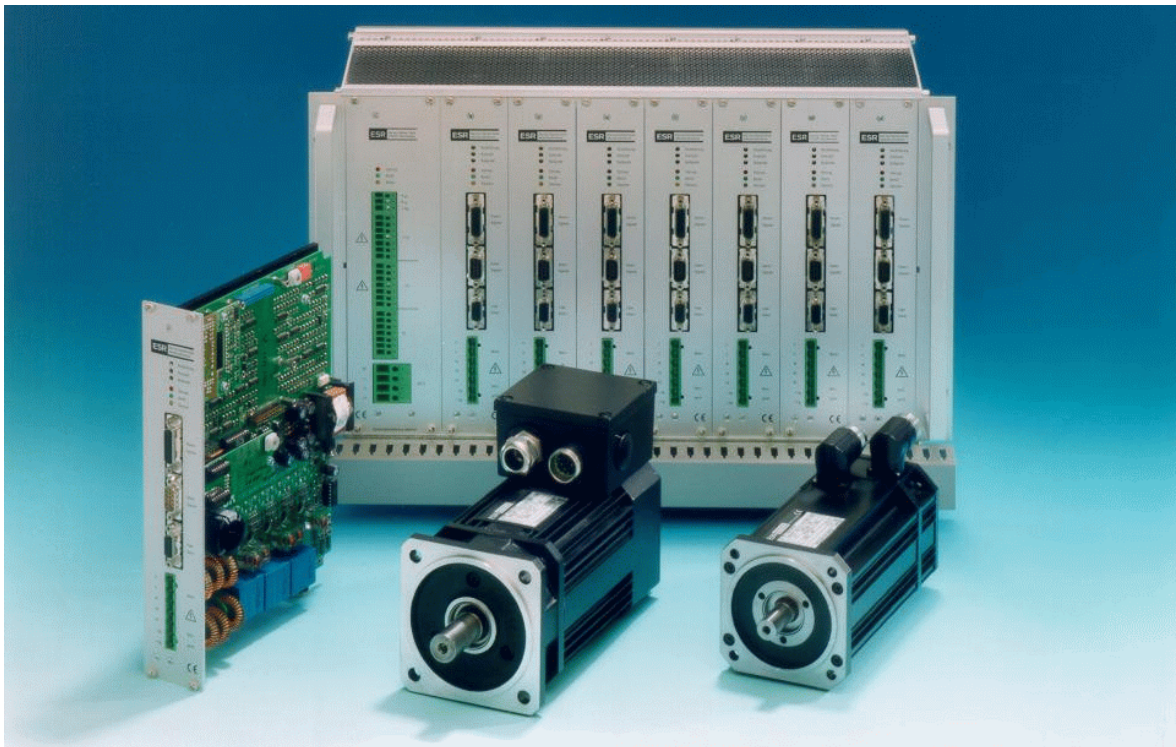


MIDIDRIVE-SERVOANTRIEBE

Analoge AC-Servoantriebe mit Sinuskommütierung
Servoverstärker in Kompakt- oder 19-Zoll-Bauweise, 6 HE
Servomotoren hoher Leistungsdichte bis 12 Nm / 2,6 kW



Servoverstärker in Kompaktbauweise BN 6669 (12 A) und BN 6663 (3 A), Motoren MR 4



Mehrachs-Servoverstärker in 19-Zoll-Bauweise (hier 7 Achsen, 1,5 .. 12 A), Motoren MR 4

Produkte, Beratung und Service

ESR-Antriebspakete bestehen aus Servoverstärkern, Servomotoren, Lagegebern, Getrieben und Bremsen. Sie werden ergänzt durch Stromversorgungen (falls nicht bereits im Verstärker enthalten), Steckverbinder und Verbindungskabel (auf Wunsch auch konfektioniert). Alle Teile der Pakete sind aufeinander abgestimmt und miteinander als Kombination erprobt. Diese Lieferung „aus einer Hand“ bietet die Gewähr für problemlose Inbetriebnahme, zuverlässige Arbeitsweise und eindeutige Systemverantwortung bei nur einem Lieferanten.

Als Dienstleistung bieten wir eine individuelle Antriebsberechnung. Mit unserer langjährigen Erfahrung unterstützen wir Sie bei der Auswahl und Auslegung des richtigen Servoantriebs für Ihre Anwendung.

Anwendungen

Positionier- und Zustellbewegungen hoher Dynamik und hoher Genauigkeit bei

- Handling- und Montagesystemen
- Maschinen für die Herstellung optischer Datenträger
- Verpackungsmaschinen
- Textilmaschinen
- Kunststoffmaschinen
- Wickelmaschinen
- Brennschneidmaschinen
- Meß- und Prüfmaschinen
- Maschinen für die Elektronikfertigung
- ...

Hauptmerkmale

Fünf Leistungsklassen

Servoverstärker		Servomotoren	
I_N	U_{Zk}	M_N	P_N
1,5 A	320 V	bis 0,5 Nm	bis 0,2 kW
3 A	320 V	bis 2 Nm	bis 0,4 kW
6 A	320 V	bis 5 Nm	bis 1,0 kW
9 A	320 V	bis 10 Nm	bis 2,0 kW
12 A	320 V	bis 12 Nm	bis 2,6 kW

Merkmale der Antriebspakete

- Preisgünstige, hochwertige Antriebspakete bestehend aus Verstärker, Motor und Zubehör
- Hohe Dynamik durch Motoren mit geringem Leistungsgewicht und Regler mit höchster Dynamik
- Ruhiger Motorlauf auch bei kleinen Drehzahlen durch Sinuskommutierung
- Inkrementalgeber-Nachbildung mit 16 wählbaren Impulzzahlen: 50 bis 1024 Impulse je Umdrehung
- Halteregelekreis kann Bremse sparen: Volles Moment im Stillstand ohne Drift (optionale Ausrüstung)
- Hohe Sicherheit: Geber-Leitungsbruch-Erkennung
- Überwachung des Arbeitsablaufs durch Fehlermeldung bei Blockieren des Motors
- Integrierte EMV (CE-Zeichen) und ausführliche Betriebsanleitung
- Optionen für Verstärker und Motoren erlauben leichte Anpassung an unterschiedliche Aufgaben

Merkmale der Servoverstärker

- Aufbau in Kompakt- oder 19-Zoll-Bauweise
- Übersichtliche Verkabelung, da alle Verbindungen frontseitig steckbar
- Hohe Leistung bei geringen Abmessungen durch Aufbau in Oberflächenmontagetechnik (SMT) und Verwendung modernster Leistungstransistoren (IGBTs)
- Bequeme Inbetriebnahme durch einstellbare Rückführung, Drehzahl, Nullpunkt. Stromgrenze durch Drehschalter in 16 Stufen einstellbar.
- Kein Neuabgleich bei Verstärkeraustausch notwendig durch steckbares Kundenmodul mit allen Einstellbauteilen
- Leichte Anpassung an Sonderaufgaben durch steckbare Zusatzmodule
- Schnelles Beschleunigen, Abbremsen und Reversieren des Servomotors durch kurzzeitige Stromüberhöhung auf 2,4fachen Nennstrom
- Keine Geräuschbelästigung durch Taktfrequenz weit oberhalb des Hörbereiches
- Versorgung der Steuerelektronik aus der Zwischenkreisspannung; die Steuerelektronik kann zur Erhaltung der Lageinformation z. B. bei Not-Aus auch separat versorgt werden
- Sicherer Betrieb durch Schutz- und Überwachungsschaltung mit Störungsspeicher für Kurzschluß, Masseschluß, Überhitzung von Ver-

- stärker und Motor, Blockieren des Motors, Geberfehler und fehlerhafte Spannungen
- Schutz des Verstärkers und des Motors durch einstellbare Strombegrenzung
- Sicherheit durch Störungs- und Leitungsbruch-Erkennung für den Lagegeber
- Leichte Fehlerdiagnose durch Leuchtdioden für Störung, Bereitschaft und Überlast
- Last- und Drehzahlüberwachung über Ausgänge Strom- und Drehzahlmonitor
- Angepaßt an Motoren anderer Hersteller lieferbar

Merkmale der MR-4-Servomotoren

- Wartungsfrei, da bürstenlos
- Hohe Dynamik
- Großer Drehzahlregelbereich
- Schutzart IP 65
- Isolation nach Wärmeklasse F, DIN VDE 0530, tropengeeignet
- Hohe Leistungsdichte durch Rotor mit Selten-Erden-Dauermagneten
- Kugellager mit Fettfüllung für 20.000 Betriebsstunden
- Eingebauter Resolver für Sinuskommutierung
- Übertemperaturschutz durch eingebauten Kaltleiter
- Anschluß über Steckverbinder für Geber und Motor, ab MR 42 Klemmenkasten für Motor
- Selbstkühlung, auf Wunsch Kühlung durch ange-setzten Lüfter
- Bauart mit Flansch nach DIN 42677, Anbaulage beliebig
- Bauform nach DIN IEC 34 Teil 7, IM B 5, IM B 35
- Lagerschilde und Gehäuse aus hochwertiger Leichtmetall-Legierung
- Rotor dynamisch ausgewuchtet nach Schwing-stärkestufe R, auf Wunsch S
- Standard-Wellenende ohne Nut, Sonderaus-führung möglich, z. B. mit Paßfeder-Nut
- Sondermotoren, z. B. Motoren in Kurzbauweise, Motoren mit Hohlwellen

Merkmale der Getriebe

- Schneckengetriebe in Standardausführung 1 : 6 bis 1 : 129
- Ein-, zwei- oder dreistufige Planetengetriebe, auf Wunsch spielarm, Übersetzung 1 : 3 bis 1 : 175
- Abtriebsdrehmomente bis 2400 Nm

- Sondergetriebe, z. B. Stirnrad- und Kegelrad-getriebe, Getriebe mit Hohlwellen

Aufbau der Servoverstärker

Eine Leiterplatte – Basis für zwei Bauweisen

Die MidiDrive-Servoverstärker sind in moderner Oberflächenmontagetechnik (SMT) auf einer Leiterplatte im verlängerten Doppel-Europa-Format aufgebaut. Die Leiterplatte hat Steckplätze für das Kundenmodul und für weitere bei Bedarf eingesetzte Module. Auf Basis dieser Leiterplatte sind die Servoverstärker in zwei verschiedenen Bauweisen lieferbar:

- Kompaktbauweise zum Einbau in Schaltschränke, komplett mit Netzteil und integriertem Funk-Entstörfilter
- 19-Zoll-Bauweise 6 HE (mit Lüfter 7 HE), zum Einbau in Schaltschränke oder in 19-Zoll-Schränke

Aufbau in Kompaktbauweise

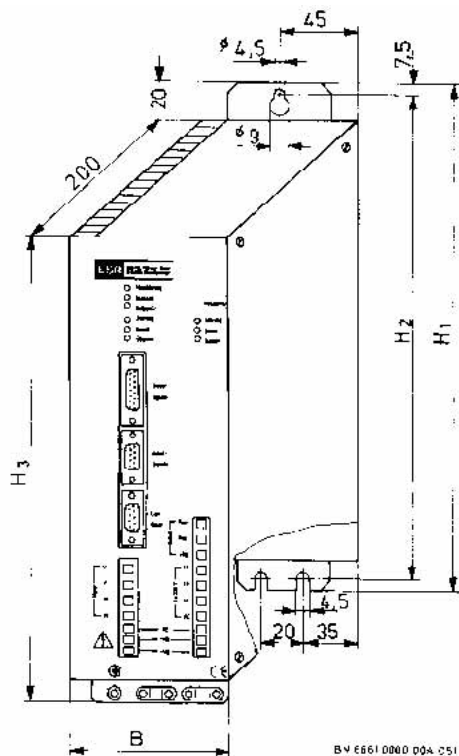
Die MidiDrive-Servoverstärker sind bei der Ausführung in Kompaktbauweise gemeinsam mit dem Netzgerät als kompakte Einheit in einem Stahlblechgehäuse eingebaut. Diese Ausführung wird vorzugsweise verwendet, wenn ein oder wenige Servoverstärker in einen Schaltschrank eingebaut werden sollen.

Der Netzanschluß erfolgt über einen Trenntransformator an 3 x 400 V oder 3 x 480 V Drehstrom. Ein Funk-Entstörfilter für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte nach EN 55011, Grenzkurven A und B, ist bei den Servoverstärkern in Kompaktbauweise eingebaut.

Die Geräte für Dauerströme bis 6 A arbeiten mit Kühlung durch natürliche Konvektion, die Geräte für Dauerströme ab 9 A haben eingebaute Lüfter, die aus den internen Spannungen versorgt werden.

Aufbau in 19-Zoll-Bauweise

Die MidiDrive-Servoverstärker in 19-Zoll-Bauweise werden verwendet, wenn mehrere Servoverstärker in einen Schaltschrank oder einen 19-Zoll-Schrank eingebaut werden sollen (Mehrachs-Anwendung). Dabei ist jeweils ein Servoverstärker für eine Achse als 19-Zoll-Teileinschub aufgebaut. Die Stromversorgung erfolgt über ein passendes Netzgerät, das ebenfalls als 19-Zoll-Teileinschub ausgeführt



Bestellnummer Servoverstärker	Maß (mm)			
	B	H ₁	H ₂	H ₃
BN 6661, BN 6663, BN 6665	85	275	260	255
BN 6667, BN 6669	95	305	290	270

Bild 1: Servoverstärker in Kompaktbauweise, Abmessungen (mm)

ist. Zur Aufnahme mehrerer MidiDrive-Teileinschub-Verstärker zusammen mit dem Netzgerät sind Einschubrahmen mit und ohne untergebaute Lüftereinheit lieferbar. Die Servoverstärker in 19-Zoll-Bauweise bestehen aus folgenden Komponenten, die einzeln oder als komplette Systeme geliefert werden können:

- Servoverstärker als 19-Zoll-Teileinschub, 6 HE hoch, 10 TE breit, Anschluß an der Frontplatte
- Netzgerät als 19-Zoll-Teileinschub, 6 HE hoch, 14 TE breit, versorgt mehrere Verstärker
- Synchronisationsbaugruppe als 19-Zoll-Teileinschub, 6 HE hoch, 4 TE breit, sorgt für Gleichlauf zweier Antriebe
- 19-Zoll-Einschubrahmen mit Lüfter, 7 HE hoch, zum Einbau in 19-Zoll-Schränke oder zum Aufschrauben auf die Schaltschrank-Montageplatte,

Ausführung 84 TE für bis zu 7 Verstärker-Teileinschübe und Netzgerät, Ausführung 54 TE für bis zu 4 Verstärker-Teileinschübe und Netzgerät (andere Ausführungen, z. B. ohne Lüfter, auf Anfrage).

Auch hier erfolgt der Netzanschluß über einen Trenntransformator an 3 x 400 V oder 3 x 480 V Drehstrom. Das Funk-Entstörfilter für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte nach EN 55011 Grenzkurven A und B wird extern angeschlossen.

Die Geräte für Dauerströme bis 3 A arbeiten mit Kühlung durch natürliche Konvektion, die Geräte für Dauerströme ab 6 A benötigen untergebaute Lüfter, wie sie in den entsprechenden Einschubrahmen enthalten sind.

Netzanschluß und Optionen E0, E1

Während bei den MidiDrive-Servoverstärkern in Kompaktbauweise das Netzgerät eingebaut ist, benötigen die MidiDrive-Servoverstärker in 19-Zoll-Bauweise ein spezielles Netzgerät. Es kann je nach Leistung der Verstärker zwischen 2 und 7 Verstärker versorgen. Der Lastfaktor gibt die Anzahl der anschließbaren Verstärker an. Sie finden ihn in den technische Daten der Verstärker, des Netzgerätes und der Netztransformatoren. Es gilt:

- Wenn alle Verstärker gleichzeitig mit voller Leistung betrieben werden, dann darf die Summe ihrer Lastfaktoren den Lastfaktor des Netzgerätes und den des Netztransformators nicht überschreiten.
- Wenn nicht alle Verstärker gleichzeitig mit voller Last betrieben werden (bei Servoantrieben häufig der Fall) dann ist der Gesamt-Lastfaktor die Summe der Lastfaktoren der gleichzeitig betriebenen Verstärker.
- Wenn Verstärker nur mit Teillast betrieben werden, dann werden deren Lastfaktoren für die Berechnung entsprechend der Teillast reduziert.

Beispiel:

- Der MidiDrive-Verstärker BN 6674 hat den Lastfaktor 16, das Netzgerät BN 3180 hat den Lastfaktor 75; das bedeutet, daß dieses Netzgerät 4 dieser Verstärker gleichzeitig mit voller Leistung betreiben kann und noch reichlich Reserve vorhanden ist. Als Netztransformator muß bei 4 dieser Verstärker der Transformator BN 3822 mit einem Lastfaktor von 75 verwendet werden.

Das Netzgerät BN 3180 ist wie die Verstärker als 19-Zoll-Teileinschub aufgebaut. Es enthält den Netzgleichrichter, die Ladekondensatoren, die

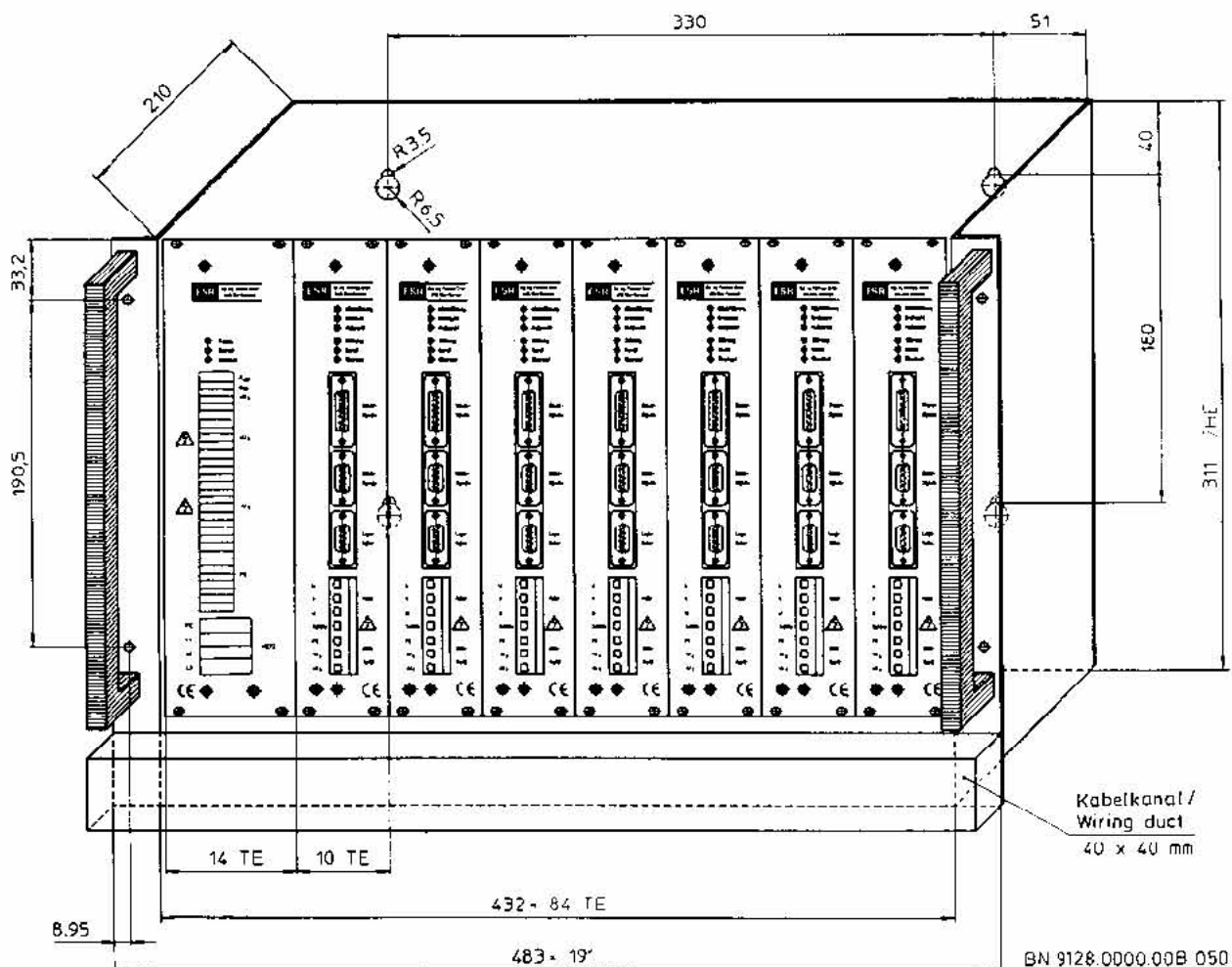


Bild 2: Mehrachs-Servoverstärker in 19-Zoll-Bauweise; Abmessungen (mm)

Überwachungsschaltung und den Überspannungsbegrenzer mit einem für übliche Servoanwendungen ausreichenden Ballastwiderstand. Ein extern zu montierender Ballastwiderstand kann angeschlossen werden.

Das Netzgerät wird über einen Trenntransformator an 3 x 400 V oder 3 x 480 V Drehstrom angeschlossen. Für den Anschluß an andere Netzspannungen sind spezielle Transformatoren lieferbar.

Die Standard-Netztransformatoren sind für die MidiDrive-Servoverstärker in Kompaktbauweise und die MidiDrive-Servoverstärker in 19-Zoll-Bauweise ausgelegt. Die Leistung wird entsprechend den Lastfaktoren der Servoverstärker bemessen. Mehrere Servoverstärker in Kompaktbauweise und mehrere Netzgeräte in 19-Zoll-Bauweise können an

einen Netztransformator angeschlossen werden, wenn die Lastfaktoren der Servoverstärker dies erlauben.

Bei der 19-Zoll-Bauweise ist für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte nach EN 55011 Grenzkurven A und B vor den Netztransformator ein Funk-Entstörfilter zu schalten. Beim Kompaktverstärker ist das Funk-Entstörfilter bereits eingebaut, ein externes Filter ist nicht notwendig.

Die internen Kleinspannungen für die Steuerelektronik erzeugt der Servoverstärker aus der Zwischenkreisspannung (Standardausstattung E0). Wenn die Steuerelektronik auch beim Abschalten von Zwischenkreis- oder Netzspannung aktiv sein soll (damit z. B. die Lagemessung weiterarbeitet), dann kann eine Variante des Servoverstärkers mit

Versorgung der Steuerelektronik über eine extern zugeführte Gleichspannung von 24 V eingesetzt werden (Option E1, ohne Mehrkosten).

CE-Kennzeichnung

Die MidiDrive-Servoverstärker sind nach den Vorgaben der EMV-Richtlinie und der Niederspannungs-Richtlinie ausgelegt und tragen deshalb die CE-Kennzeichnung. Die Verstärker in Kompaktbauweise enthalten ein Funk-Entstörfilter für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte nach EN 55011, Grenzkurven A und B. Bei den Geräten in 19-Zoll-Bauweise wird zur Einhaltung dieser Grenzwerte ein getrenntes Funk-Entstörfilter in die Verkabelung zwischen Netztransformator und Netzgerät geschaltet. Die Betriebsanleitung gibt zur Installation genaue Hinweise. Alle MidiDrive-Servoverstärker erfüllen die hohen Störfestigkeits-Anforderungen nach EN 50082 Teil 1 und 2.

Schnittstellen der Servoverstärker

Sowohl bei den Servoverstärkern in Kompakt- als auch in 19-Zoll-Bauweise sind alle Anschlüsse an der Frontplatte steckbar. Dies ermöglicht eine besonders einfache, übersichtliche und preisgünstige Verdrahtung. Die Frontplatte trägt auch die Trimpotentiometer und die Leuchtdioden.

An der Frontplatte befinden sich folgende Steckverbindungen:

- Motor und Betriebsspannung (7polige Combicon-Steckverbindung)
- Steuersignale (15polige SUB-D-Buchse)
- Lagegeber (Resolver) (9polige SUB-D-Buchse)
- Gebersignale (Inkrementalgeber-Nachbildung, Option) (9poliger SUB-D-Stecker)

Den einfachen Regler-Abgleich ermöglichen 3 Trimpotentiometer an der Frontplatte:

- Rückführung
- Drehzahl
- Nullpunkt

Der Betriebszustand des Servoverstärkers wird durch Leuchten oder Blinken von 3 Leuchtdioden angezeigt:

- Bereit
- Überlast
- Störung

Der Betriebszustand des Netzgeräts wird dort durch Leuchten von 3 Leuchtdioden angezeigt:

- Bereit
- Ballast
- Störung

Funktionen der Servoverstärker

Regelung

Die MidiDrive-Servoverstärker arbeiten mit zwei Regelkreisen, einem Stromregelkreis und einem übergeordneten Drehzahlregelkreis. Beide Regelkreise arbeiten analog und ermöglichen so eine sehr hohe Reglerbandbreite. Über die Reglerbeschaltung auf dem Kundenmodul (s. u.) kann ausgewählt werden, ob der MidiDrive-Servoverstärker als Stromregler oder als Drehzahlregler (mit unterlagerter Stromregelung) betrieben werden soll.

Die Servoverstärker sind für 3phasige AC-Servomotoren (Permanentmagneten im Rotor) mit Resolvern ausgelegt. Die Sinuskommutierung sorgt für einen ruhigen Motorlauf auch bei niedrigen Drehzahlen und hohe Dynamik.

Kundenmodul

Ein auswechselbares Kundenmodul trägt die Einstellelemente und die Bauelemente der anwendungsspezifischen Reglerbeschaltung. Bei Austausch eines Verstärkers kann das Kundenmodul abgezogen und in das neue Gerät eingebaut werden. So bleiben die Reglerbeschaltung und alle Einstellwerte erhalten, und bis auf den Nullpunkt muß nichts nachjustiert werden.

Schutz- und Überwachungsschaltungen

Standardmäßig eingebaute Schutz- und Überwachungsschaltungen sorgen dafür, daß Servoverstärker und Motor auch in extremen Situationen keinen Schaden nehmen und im Falle einer Störung abgeschaltet werden. Überwacht werden:

- Verstärkerausgang auf Kurzschluß und Masse-schluß,
- Überhitzung des Verstärkers,
- Überhitzung des Motors,
- Lagegebersignale auf Leitungsunterbrechung und Kurzschluß einer oder mehrerer Geberleitungen,

- Blockieren des Motors für mehr als etwa 2 Sekunden,
- Fehlerhafte Spannungen.

Tritt eine dieser Störungen auf, so wird der Antrieb sofort stillgesetzt. Die Störung wird gespeichert, angezeigt und gemeldet. Fehlende oder zu geringe Betriebsspannung führt ebenfalls zur Fehlermeldung. Diese Störung wird nicht gespeichert, kehrt die Betriebsspannung in ausreichender Höhe wieder, so läuft der Antrieb weiter.

Zwei Analogausgänge für die Ausgabe der Drehzahl (Drehzahlmonitor) und des Stroms (Strommonitor) erlauben die Aufzeichnung und Überwachung dieser Größen.

Anpassung durch Module

Die MidiDrive-Servoverstärker können über steckbare Module und Zusatzbaugruppen an unterschiedliche Anforderungen angepaßt werden. Neben dem stets vorhandenen Kundenmodul, das bereits im vorigen Abschnitt beschrieben wurde, können optional die folgenden zusätzlichen Module eingebaut werden:

- Polaritätsmodul
- Zusatzmodul
- Gebermodul
- Funktionsmodul

Der „Servoverstärker-Typschlüssel“ auf Seite 16 gibt einen Überblick über die verfügbaren Module.

Für die Lösung komplexerer Aufgaben können externe Zusatzbaugruppen eingesetzt werden, von denen hier speziell eine Baugruppe erwähnt sein soll:

- Zusatzbaugruppe zur Achssynchronisation (nur bei der 19-Zoll-Bauweise)

Die Module und die Zusatzbaugruppe werden im folgenden näher beschrieben.

Polaritätsmodule P1, P2

Das Polaritätsmodul erlaubt die einfache Anpassung der Pegel der Schalt-Ein/Ausgänge an unterschiedliche Steuerungstypen. Für die Polarität der Signale an den Schalt-Ein/Ausgängen eines Servoverstärkers gibt es zwei Möglichkeiten:

- Schalten gegen Null oder
- Schalten gegen Plus

Insbesondere Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) schalten gegen Plus, meist gegen eine Steuerspannung von +24 Volt, die Lasten liegen hier an Null.

Die hier beschriebenen Servoverstärker können für beide Polaritäten der Eingangs- und Ausgangs-Signale geliefert werden. In der Standardausführung (P0, ohne Polaritätsmodul) schalten die Ausgangstransistoren gegen Null, und die Eingangslasten liegen an Plus. Die SPS-kompatible Ausführung (Optionen P1 oder P2) hat ein aufgestecktes Polaritätsmodul, das die Schaltrichtungen der Ein- und Ausgänge entsprechend umkehrt.

Zusatzmodule Z1, Z2, Z4

In der Standardausführung (Z0) ist kein Zusatzmodul vorhanden, es wird für den Betrieb des MidiDrive-Servoverstärkers auch nicht benötigt. Wenn Zusatzausstattungen benötigt werden wie z. B.

- Zwei richtungsabhängige Endschalter mit bremsender Wirkung
 - Sollwert-Rampe
 - Stillstandsüberwachung durch Ausgang „Motor steht“
 - Eingang für externe Strombegrenzung
 - Eingang für externe Drehrichtungsumschaltung
- dann sind die zusätzlichen Schaltungsteile auf einem steckbaren Zusatzmodul untergebracht (Option Z1, Z2, Z4), näheres siehe „Servoverstärker-Typschlüssel“, Seite 16.

Gebermodule G1 .. G4

Für die Erzeugung von Gebersignalen kann das Gebermodul aufgesteckt werden. Es wertet die Signale des Resolvers digital aus und stellt nach außen Gebersignale entsprechend den Impulsen eines Inkrementalgebers (zwei um 90° versetzte Impulse und Nullimpuls) zur Verfügung. Am Motor ist damit kein eigener Inkrementalgeber erforderlich. Über einen Drehschalter kann eine von 16 Impulszahlen (Inkrementalgeberimpulse pro Umdrehung) gewählt werden:

- 128, 256, 512, 1024,
- 50, 100, 200, 250, 500, 1000,
- 60, 90, 180, 360, 720, 900

Auch andere Impulszahlen sind auf Wunsch realisierbar. Die Impulse werden von 5-Volt-Leitungstreibern geliefert (RS-422-kompatibel; Optionen G1, G3). Eine Ausführung mit 24-Volt-Impulsausgang ist ebenso lieferbar (Optionen G2, G4). Die Optio-

nen G3 und G4 bieten einen einstellbaren Nullimpuls, d. h. die Lage des Nullimpulses kann in 256 Schritten innerhalb einer Motorumdrehung verschoben werden.

Wird die Steuerelektronik des MidiDrive-Servoverstärkers über ein externes 24-Volt-Netzgerät versorgt (Option E1, näheres siehe Abschnitt „Netzanschluß und Optionen E0, E1“ auf Seite 4), dann bleibt die Lageinformation auch beim Abschalten der Zwischenkreisspannung erhalten.

Der Impulsausgang ist außer zum Anschluß von Positioniersteuerungen auch dafür geeignet, einen digitalen Drehzahlmesser zur Überwachung der Motordrehzahl anzuschließen.

Funktionsmodule

Auf dem Funktionsmodul können diverse Funktionen – auch kundenspezifische Funktionen – realisiert werden. Als Standardmodule lieferbar sind die im folgenden beschriebenen Funktionsmodule für den Halteregelekreis und den Feldschwächbetrieb.

Funktionsmodul F1 „Halteregelekreis“

Das Modul „Halteregelekreis“ vermeidet den Nachteil des herkömmlichen analogen Servoantriebs, daß der Motor nicht drifffrei mit vollem Haltemoment stillgesetzt werden kann. Wird der Eingang „Aktivieren Halteregelekreis“ eingeschaltet, so wird ein über den Resolver geschlossener Halteregelekreis aktiv, der den Motor digital an der Position hält, die er im Augenblick des Haltbefehls hatte. Die Auflösung des Halteregelekreises beträgt 4096 Inkremente je Umdrehung. Wird der Haltbefehl gegeben, während der Motor noch läuft, so speichert der interne Halteregelekreis die Position, die der Motor im Augenblick des Befehls hatte. Er führt den Motor in diese Position zurück, wenn er aufgrund der Trägheit die Position um weniger als eine volle Umdrehung überfahren hatte. Dies ermöglicht einfache Positionierlösungen. In vielen Fällen kann der Halteregelekreis die zur Vermeidung der Nullpunktdrift eingesetzte Haltebremse überflüssig machen. Sie ist nur noch dann notwendig, wenn Sicherheitsaspekte die Bremse fordern.

Funktionsmodul F2 „Feldschwächbetrieb“

Das Modul „Feldschwächbetrieb“ erlaubt es, die erreichbare Drehzahl des Motors um einige 10% über die Nenndrehzahl hinaus zu erhöhen. Dabei reduziert sich das Drehmoment des Motors. Die Erhöhung der Drehzahl wird durch eine mit höherer

Drehzahl einsetzende Phasenverschiebung des Motorstroms erreicht.

Zusatzbaugruppe zur Achssynchronisation

Zur Synchronisation zweier MidiDrive-Servoantriebe in 19-Zoll-Bauweise ist eine Synchronisationsbaugruppe lieferbar. Sie erfaßt die Winkeldifferenz zwischen einem Leit- und einem Folgeantrieb und erzeugt ein Korrektursignal für den Verstärker des Folgeantriebes. Die Antriebe laufen dadurch winkelsynchron und somit exakt mit der gleichen Drehzahl. Durch die kontinuierliche Regelung und die Aufschaltung eines zur Drehzahl des Leittriebes proportionalen Signals wird auch bei größeren Drehzahländerungen ein sehr kleiner Winkelfehler eingehalten.

Der Synchronisationsbaugruppe muß nur der Drehzahl-Sollwert zugeführt werden. Hieraus erzeugt die Baugruppe die zur Ansteuerung beider Achsen notwendigen Signale. Ihre Stromversorgung erfolgt aus den Verstärkern.

Ein Warnsignal meldet das Überschreiten einer einstellbaren Warn-Schwelle, ein Störungssignal meldet das Überschreiten des maximal zulässigen Winkelfehlers von etwa 180° und schaltet die Antriebe beim Auftreten einer Störung sofort frei.

Für spezielle Anwendungen stehen bis zu 5 Schaltausgänge zur Verfügung, die in Abhängigkeit von der Stellung des Leittriebes schalten. Die Schaltbereiche sind als Standardwerte in einem EPROM abgelegt. Hier können auch andere, anwendungsspezifische Werte einprogrammiert werden.

Die Synchronisationsbaugruppe ist als 19-Zoll-Teileinschub ausgeführt und wird gemeinsam mit den Servoverstärkern in 19-Zoll-Bauweise in einem Einschubrahmen montiert.

Übersicht über Funktionen und Ausstattung

Regelung

Drehzahl- oder Stromregelung (einstellbar auf dem Kundenmodul), Sinuskommutierung (Resolver als Motor-Lage- und Drehzahlgeber)

- zusätzlich Option Z1: einstellbare Rampen 7 msec .. 70 msec je Volt Sollwertsprung
- zusätzlich Option F1: Halteregelekreis (Anhalten mit Kraft ohne Drift)

- zusätzlich Option F2: Feldschwächbetrieb für die Drehzahlregelung

Strombegrenzung

I²t-Schaltung, Impulsstrom ist etwa 2,4mal Dauerstrom. Stromgrenze in 16 Stufen über Drehschalter einstellbar

- zusätzlich Option Z2: Stromgrenze über analogen Eingang veränderbar

Schutz und Überwachung

Sicherer Betrieb durch Schutz- und Überwachungsschaltung mit Störungsspeicher für Kurzschluß, Masseschluß, Überhitzung von Verstärker und Motor, Blockieren des Motors, Geberfehler und fehlerhafte Spannungen

Analogeingänge

Sollwert ± 10 V (Drehzahl oder Strom) über Differenzverstärker

- zusätzlich Option Z2: Stromgrenze 0 .. +10 V

Analogausgänge

Drehzahlmonitor ± 7 V für maximale Drehzahl, Strommonitor ± 10 V für maximalen Impulsstrom

Schalteingänge

Reglerfreigabe (bei Optionen Z1, Z2: bremsend), Störung löschen;

- zusätzlich Option Z1: 2 Endschalter (richtungsabhängig und bremsend)
- zusätzlich Option Z2: Sollwert-Umkehrung
- zusätzlich Option F1: Aktivieren Halteregelkreis (Anhalten mit Kraft ohne Drift)

Eingangspegel

alle Eingänge gegen Null geschaltet

- Optionen P1, P2: alle Eingänge SPS-kompatibel, gegen +24 V geschaltet

Schaltausgänge

Störmeldung (bei Option P2: Betriebsbereit), Überlast

- zusätzlich Optionen Z1, Z2: Motor steht oder Endstufe Bereit (einstellbar)

Ausgangspegel

alle Ausgänge gegen Null schaltend

- Optionen P1, P2: alle Ausgänge SPS-kompatibel, gegen +24 V schaltend

Positionsausgang

19-Zoll-Bauweise: Position (12 Bit TTL), für Achssynchronisation

Inkrementalgeber-Nachbildung mit 16 einstellbaren Impulszahlen

- Option G1: 5-Volt-Gegentakt-Signale, fester Nullimpuls
- Option G2: 24-Volt-Signale, fester Nullimpuls
- Option G3: 5-Volt-Gegentakt-Signale, einstellbarer Nullimpuls
- Option G4: 24-Volt-Signale, einstellbarer Nullimpuls

Trimpotentiometer

Rückführung, Drehzahl, Nullpunkt

- zusätzlich Option F1: Haltekreisverstärkung

LEDs

Bereit, Überlast, Störung

Zubehör

- Motor- und Geber-Anschlußleitungen
 - für den Motoranschluß und den Anschluß des Resolvers sind spezielle, abgeschirmte Anschlußleitungen lieferbar, auf Wunsch auch konfektionierte Kabelsätze.
- Steckersätze
 - bestehend aus den passenden SUB-D-Stekern oder -Buchsen und den verschraubbaren metallisierten Gehäusen sowie aus den Combicon-Buchsenleisten
- Motordrosseln
 - für Motorleitungen über 7 m Länge
- Einschubrahmen für 19-Zoll-Bauweise
 - 84 oder 54 TE Breite, mit Lüfter, 7 HE hoch; andere Ausführungen auf Anfrage

Mehrachs-Servoverstärker können auf Basis dieser Einschubrahmen auch komplett montiert geliefert werden.

sind entsprechende Funk-Entstörfilter bereits eingebaut.

- Funk-Entstörfilter für 19-Zoll-Bauweise
 - für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte nach EN 55011, Grenzkurven A und B. Anmerkung: bei den Servoverstärkern in Kompaktbauweise

Einen Überblick über das Zubehör geben die Tabellen ab Seite 13.

Antriebspakete (Auswahl), wichtigste technische Daten

Motor-Baugröße DIN/IEC	Bestellnummer Motor	Drehzahl (min ⁻¹)	Nennmoment (Nm)	Stillstands- moment (Nm)	Spitzen- moment (Nm)	Wellen- Leistung (kW)	Bestell- nummer Verstärker
	MR 4030-U3-N60-L0..	6000	0,3	0,4	1,1	0,2	BN 6661
	MR 4045-U3-N60-L0..	6000	0,5	0,6	1,2	0,3	BN 6670
45	MR 4104-U3-N60-L0..	6000	0,5	0,7	2,2	0,3	BN 6663
	MR 4108-U3-N50-L0..	5000	1,0	1,4	3,2	0,5	BN 6672
63	MR 4204-U3-N30-L0..	3000	2,1	2,1	7,3	0,7	BN 6665
	MR 4212-U3-N20-L0..	2000	5,2	5,2	12,4	1,2	BN 6674
	MR 4206-U3-N60-L0..	6000	2,8	3,2	7,6	1,8	BN 6667 BN 6676
	MR 4212-U3-N30-L0..	3000	4,8	4,9	11,6	1,5	
80	MR 4308-U3-N20-L0..	2000	9,7	9,9	22,0	2,0	BN 6669 BN 6678
	MR 4306-U3-N30-L0..	3000	6,5	7,0	13,3	2,0	
	MR 4312-U3-N20-L0..	2000	12,3	12,7	20,3	2,6	
	MR 4316-U3-N30-L0..	3000	7,5	7,6	13,1	4,6	

Neben den hier genannten Motoren steht eine Reihe weiterer Motoren zur Verfügung (siehe Datenblatt 6660.160 „MR-4-Servomotoren“). Die Nennmomente beziehen sich auf die angegebene Drehzahl. Bei niedrigeren Drehzahlen liegen die Momente höher. Es wird empfohlen, die für den jeweiligen Einsatzfall günstigste Kombination mit uns auszusuchen. Wir nehmen gerne die Berechnung und Auslegung des Antriebs vor.

Servoverstärker in Kompakt-Bauweise, wichtigste technische Daten

Bestellnummer Servoverstärker (Kompaktgerät)	BN 6661	BN 6663	BN 6665	BN 6667	BN 6669
Nenn-Anschlußspannung * (50 .. 60 Hz)	3 x 230 V AC (+10%)				
Mindest-Anschlußspannung	3 x 120 V AC				
Nenn-Zwischenkreisspannung	320 V DC (min. 160 V DC, max. 420 V DC)				
Nennstrom (Effektivwert)	1,5 A	3 A	6 A	9 A	12 A
Impulsstrom (Scheitelwert)	5 A	10 A	20 A	30 A	30 A
Einstellbereich Strombegrenzung	0,4..1,5 A	0,8..3 A	1,5..6 A	2,3..9 A	3..12 A
Lastfaktor (Bemessung Netztransformator)	4	8	16	24	32
Integrationszeit der I ² t-Schaltung bei max. Impulsstrom	ca. 2 sec				
Maximale Dauer-Bremsleistung	50 W				
Impuls-Bremsleistung	1200 W bei 2% ED, 2 sec				
Sollwert	±10 V an 20 kΩ				
Stellbereich des Drehzahl-Trimmers	1 : 7				
Schaltfrequenz der Endstufe / Stromwelligkeit	16 kHz / 32 kHz				
Entnehmbare Hilfsspannungen	+15 V und -15 V (±10%), je 10 mA max. belastbar				
Steuerspannungsversorgung (bei Option E1)	24 V DC -15+25%, 0,2 A				
Lüfter eingebaut	nein			ja	
Klimaklasse (DIN EN 50178) Betrieb / Lagerung / Transport	3K3 / 1K4 / 2K3				
Zulässige Umgebungstemperatur bei Dauerbetrieb	50 °C				
Breite	85 mm			95 mm	
Höhe ohne / mit Befestigungslaschen	240 / 275 mm			270 / 305 mm	
Tiefe ohne Steckverbinder	200 mm				
Gewicht	3,5 kg			4 kg	

* über Trenntransformator an 3 x 400 V AC oder 3 x 480 V

Servoverstärker in 19-Zoll-Bauweise, wichtigste technische Daten

Bestellnummer Servoverstärker (19-Zoll-Teileinschub)	BN 6670	BN 6672	BN 6674	BN 6676	BN 6678
Nenn-Anschlußspannung * (50 .. 60 Hz)	3 × 230 V AC (+10%)				
Mindest-Anschlußspannung	3 × 120 V AC				
Nenn-Zwischenkreisspannung	320 V DC (min. 160 V DC, max. 420 V DC)				
Nennstrom (Effektivwert)	1,5 A	3 A	6 A	9 A	12 A
Impulsstrom (Scheitelwert)	5 A	10 A	20 A	30 A	30 A
Einstellbereich Strombegrenzung	0,4..1,5 A	0,8..3 A	1,5..6 A	2,3..9 A	3..12 A
Lastfaktor (Bemessung Netzgerät und Netztransformator)	4	8	16	24	32
Integrationszeit der I ² t-Schaltung bei max. Impulsstrom	ca. 2 sec				
Sollwert	±10 V an 20 kΩ				
Stellbereich des Drehzahl-Trimmers	1 : 7				
Schaltfrequenz der Endstufe / Stromwelligkeit	16 kHz / 32 kHz				
Entnehmbare Hilfsspannungen	+15 V und -15 V (±10%), je 10 mA max. belastbar				
Steuerspannungsversorgung (bei Option E1)	24 V DC -15+25%, 0,2 A				
Klimaklasse (DIN EN 50178) Betrieb / Lagerung / Transport	3K3 / 1K4 / 2K3				
Zulässige Umgebungstemperatur bei Dauerbetrieb	ohne Lüfter	50 °C	40 °C	nicht zulässig	
	mit Lüfter	55 °C	55 °C	50 °C	45 °C / 40 °C
Breite	10 TE (50,8 mm)				
Höhe	6 HE (262 mm)				
Tiefe ohne Steckverbinder	195 mm				
Gewicht	1,3 kg				

* über Trenntransformator an 3 × 400 V AC oder 3 × 480 V, zusätzlich Netzgerät BN 3180 erforderlich

Zubehör

Beschreibung	Bestellnummer
Kabelsätze (konfektionierte Motor- und Geber-Anschlußleitung)	auf Anfrage
Motor-Anschlußleitung, 4 Adern, Querschnitt 1,5 mm ² , Schirm	BN 8817
Motor-Anschlußleitung, 4 Adern, Querschnitt 2,5 mm ² , Schirm	BN 8823
Anschlußleitung für Motor mit Bremse, 4 × 1,5 mm ² + 2 × 1 mm ² , Schirm	BN 8820
Anschlußleitung für Motor mit Bremse, 4 × 2,5 mm ² + 2 × 1 mm ² , Schirm	BN 8824
Geber-Anschlußleitung, 8 Adern, paarweise verdreht, Schirm	BN 8818
Motordrossel mit Klemmen im Gehäuse, für 7 bis 25 m Leitungslänge, bis 10 A	BN 3845.2258
Motordrossel mit Klemmen im Gehäuse, für >25 m Leitungslänge, bis 12 A	BN 3857.2311
Steckersatz für MidiDrive-Servoverstärker	
• in Kompaktbauweise ohne Option Gebermodul	ST 6660
• in Kompaktbauweise mit Option Gebermodul	ST 6661
• in 19-Zoll-Bauweise ohne Option Gebermodul	ST 6612
• in 19-Zoll-Bauweise mit Option Gebermodul	ST 6613
Synchronisationsbaugruppe (19-Zoll-Teileinschub)	BN 1455.2353
Kabelsatz für 2 MidiDrive-Verstärker und eine Synchronisationsbaugruppe	EV 1455
Ferrit-Ringkern zur Entstörung der Motor- und ggf. Betriebsspannungs-Zuleitung	BN 3859.2326
Funk-Entstörfilter für 19-Zoll-Verstärker, 16 A	BN 3841.2302
Funk-Entstörfilter für 19-Zoll-Verstärker, 36 A	BN 3856.2309
Schirm-Anschlußplatte	BN 8659

19-Zoll-Einschubrahmen

Beschreibung	Bestellnummer
Einschubrahmen, leer, für den Einbau in 19-Zoll-Schränke (kurz: 19"), Befestigungsflansche und Griffe vorn (siehe Bild 2, Seite 5)	
• für bis zu 7 MidiDrive-Servoverstärker und 1 Netzgerät, 7 HE hoch, 84 TE breit, mit Lüftern	BN 8650.2361
• für bis zu 7 MidiDrive-Servoverstärker und 1 Netzgerät, 6 HE hoch, 84 TE breit, ohne Lüfter	BN 8650.0001
Einschubrahmen, leer, zum Aufbau auf Montageplatten (kurz: SSM), Befestigungsflansche hinten, ohne Griffe	
• für bis zu 7 MidiDrive-Servoverstärker und 1 Netzgerät, 7 HE hoch, 84 TE breit, mit Lüftern	BN 8656.2756
• für bis zu 4 MidiDrive-Servoverstärker und 1 Netzgerät, 7 HE hoch, 54 TE breit, mit Lüftern	BN 8656.1996
• für bis zu 7 MidiDrive-Servoverstärker und 1 Netzgerät, 6 HE hoch, 84 TE breit, ohne Lüfter	BN 8656.2772
• für bis zu 4 MidiDrive-Servoverstärker und 1 Netzgerät, 6 HE hoch, 54 TE breit, ohne Lüfter	BN 8656.2771
Einschubrahmen in Sonderausführung	auf Anfrage

Netzgerät 19-Zoll-Bauweise, technische Daten

Bestellnummer Netzgerät 19-Zoll-Bauweise	BN 3180.1206
Netzanschluß über Trenntrafo	3 x 230 V AC, (+10%, min. 3 x 120 V)
Für Zwischenkreisspannung	320 V DC
Lastfaktor	75
Maximale Dauer-Bremsleistung	50 W
Impuls-Bremsleistung	1200 W bei 2% ED, 2 sec
Breite	14 TE (71 mm)
Höhe	6 HE (262 mm)
Tiefe ohne Steckverbinder	195 mm
Gewicht	1,3 kg

Netztransformatoren, technische Daten

Bestellnummer Transformator	BN 3816	BN 3818	BN 3820	BN 3822
Netzanschluß (primär) *	3 × 400 V AC			
Ausgangsspannung	3 × 230 V AC			
Lastfaktor (Bemessung Netzgerät)	12	25	35	75
Nennleistung	1,2 kVA	2,5 kVA	3,5 kVA	7,5 kVA
Primärseitige Vorsicherungen	3 × 4 A T	3 × 6 A T	3 × 10 A T	3 × 16 A T
Passendes Funk-Entstörfilter **	BN 3841.2302			BN 3856.2309
Länge	200 mm	240 mm	260 mm	340 mm
Breite	123 mm	155 mm	150 mm	194 mm
Höhe	175 mm	205 mm	225 mm	284 mm
Gewicht	14 kg	25 kg	31 kg	63 kg

* andere Spannungen, z. B. 3 × 480 V, auf Anfrage

** erforderlich nur bei 19-Zoll-Bauweise

Servoverstärker-Typschlüssel MidiDrive

Beispiel ⇒ **BN 6663.2537-N2-K4-Z1-P1-G1-F0-E1-S0**



63

Bauweise

6x Kompaktgeräte
7x 19-Zoll-Teileinschübe

Dauer-Ausgangsstrom

61, 70 Ausgangsstrom 1,5 A_{eff}
63, 72 Ausgangsstrom 3 A_{eff}
65, 74 Ausgangsstrom 6 A_{eff}
67, 76 Ausgangsstrom 9 A_{eff}
69, 78 Ausgangsstrom 12 A_{eff}

2537

Bauvorschrift (BV)

Bauvorschrift (BV): Firmeninterne Codierung, sie wird für die verschiedenen Merkmalskombinationen vergeben. Die Angabe der BV ist nicht erforderlich wenn alle übrigen Merkmale angegeben und die kundenspezifischen Ausstattungsgeschrieben sind. Für das o.a. Beispiel wäre „BN 6663-N2-K4-Z1-P1-G1-E1“ ausreichend.

N2

Netzgerät

N0 ohne Netzgerät, externes Netzgerät BN 3180.1206 erforderlich (Standard bei 19-Zoll-Bauweise)
N2 mit Netzgerät, dreiphasig, 3 × 230 V (Standard bei Kompaktbauweise)

K4

Reglerbeschaltung (Kundenmodul und Steckbrücken)

K0 keine (Gerät so nicht betriebsbereit) K5 3polpaariger Motor, Drehzahlregelung 7.000 min⁻¹
K1 2polpaariger Motor, Drehzahlregelung 3.500 min⁻¹ K6 3polpaariger Motor, Stromregelung
K2 2polpaariger Motor, Drehzahlregelung 7.000 min⁻¹ KA 3polpaariger Motor, Drehzahlregelung 10.500 min⁻¹
K3 2polpaariger Motor, Stromregelung KB 3polpaariger Motor, Drehzahlregelung 14.000 min⁻¹
K4 3polpaariger Motor, Drehzahlregelung 3.500 min⁻¹ KK kundenspezifisch

Z1

Zusätzliche Ausstattung durch Zusatzmodule

Z0 keine (Standard) Z4 Endschalter, P+I/I-Begr., Reglersperre bremsend
Z1 Endschalter, Rampe, Reglersperre bremsend ZK kundenspezifisch
Z2 Ext. Strombegrenzung, Drehrichtungsumkehr

P1

Ein-/Ausgangspolarität (Polaritätsmodul)

P0 gegen Null schaltend (Standard) P2 SPS-kompatibel, Ausgang Betriebsbereit
P1 SPS-kompatibel, Ausgang Störung PK kundenspezifisch

G1

Zusätzliche Ausstattung durch Gebermodule

(Nachbildung von Inkrementalgeber-Signalen)
G0 keine Impulsausgänge (Standard) G3 Impulsausgänge, mit Nullimpulsverschiebung, 5 V
G1 Impulsausgänge, 5 V Gegentaktsignale RS 422 Gegentaktsignale RS 422
G2 Impulsausgänge, 24 V G4 Impulsausgänge, mit Nullimpulsverschiebung, 24 V
GK kundenspezifisch

F0

Zusätzliche Ausstattung durch Funktionsmodule

F0 keine (Standard) F2 Feldschwächbetrieb
F1 Halteregekreis FK kundenspezifisch

E1

Versorgung der Steuerelektronik (nicht nachrüstbar)

E0 aus Zwischenkreis (Standard) E1 durch externe 24 V, z. B. zur Lagerhaltung

S0

Sonderausstattung

S0 keine (Standard) SK Sonderausführung, durch Text beschrieben
S2 verstärkte Klemmen (20 A)

Die Angaben dieses Datenblattes haben informativen Charakter ohne Zusicherung von Eigenschaften. Änderungen ohne vorherige Ankündigungen vorbehalten.

O:\!DB\6\6\6661_150_20a.wpd, MH, Datenblatt 6661.150, V 2.0a, MH, 18.05.01