Betriebsanleitung

Home
Allgemeine Informationen
Sicherheitshinweise
Technische Daten
Mechanische Installation
Elektrische Installation
Inbetriebnahme
Fehlerbehebung
Entsorgung

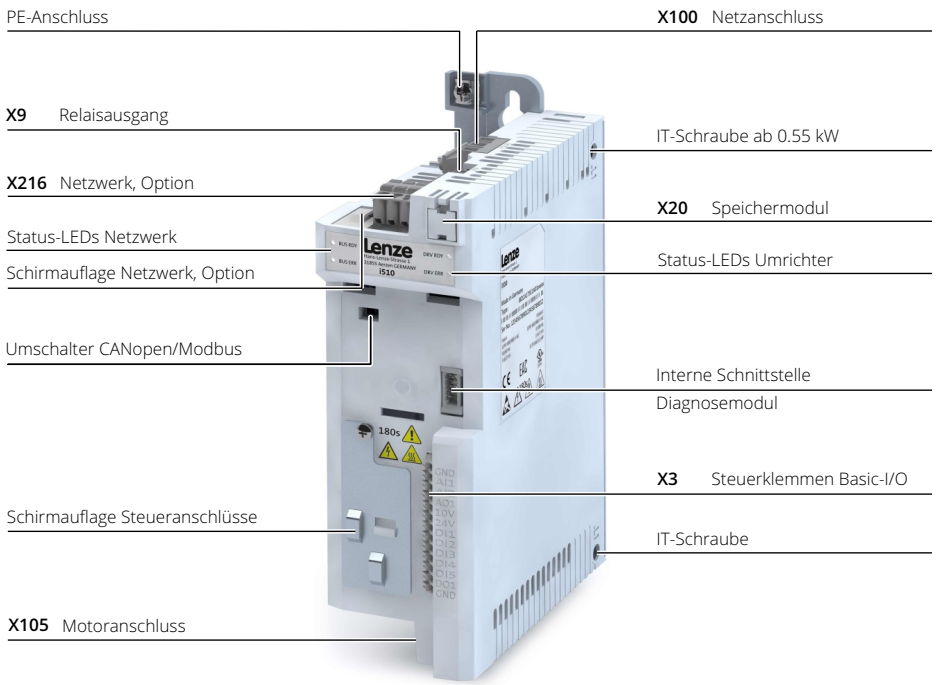
Frequenzumrichter i510 cabinet

0.25 ... 15 kW

© 05/2023 · DE · www.Lenze.com

Allgemeine Informationen

Beispielhafte Übersicht des Umrichters



Allgemeine Informationen

Lesen Sie diese Dokumentation vor der Installation sorgfältig durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise!

Dieses Dokument beinhaltet nur die häufigsten Fragestellungen und stellt diese vereinfacht zur besseren Übersichtlichkeit dar. Detaillierte technische und funktionale Erklärungen sind in der umfangreichen Produktdokumentation zu finden. Die vollständige Dokumentation, weitere Informationen und Hilfsmittel rund um die Lenze-Produkte finden Sie im Internet: www.Lenze.com

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt ist ein professionelles Betriebsmittel, das für den Gebrauch durch Gewerbe, bestimmte Berufe oder Industrie und nicht zum Verkauf an die Allgemeinheit vorgesehen ist. IEC 60050 [IEV161-05-05]
- Um Personenschäden und Sachschäden vorzubeugen, müssen übergeordnete Sicherheits- und Schutzsysteme eingesetzt werden!
- Alle Transportsicherungen müssen entfernt sein.
- Das Produkt darf nur unter den vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und in den vorgeschriebenen Einbaulagen betrieben werden.
- Das Produkt ist ausschließlich zum Einbau in Schaltschränke und, je nach Schutzart, für Wandmontage geeignet.
- Das Produkt darf nur mit Motoren betrieben werden, die für den Betrieb mit Umrichtern geeignet sind.
- Das Produkt darf nicht in privaten Bereichen, in explosionsgefährdeten Bereichen und in Bereichen mit schädlichen Gasen, Ölen, Säuren und Strahlung betrieben werden.

Gerätespezifische Normen und Richtlinien

- Das Produkt erfüllt die Schutzanforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.
- Die harmonisierte Norm EN IEC 61800-5-1 wird für die Umrichter angewendet. (Europa).
- UL 61800-5-1 und CAN/CSA C22.2 Nr. 274 sind die nordamerikanischen Normen für die elektrische Sicherheit.

Relevante Normen und Richtlinien für den Betreiber

- Wenn das Produkt entsprechend den technischen Daten eingesetzt wird, entsprechen die Antriebssysteme den Kategorien gemäß EN IEC 61800-3 (Kategorie C2 ähnelt FCC Klasse A).
- Die Prüfspannungsmessung bei Isolationswiderstandsprüfungen zwischen 24 V-Steuerpotential und PE muss nach EN IEC 61800-5-1 erfolgen.
- Die Leitungen müssen gemäß EN IEC 60204-1 bzw. US National Electrical Code NFPA 70/ Canadian Electrical Code C22.1 verlegt werden.

Inbetriebnahme

- Die Inbetriebnahme oder die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs einer Maschine mit dem Produkt ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der Norm EN IEC 60204-1 entspricht.
- Die Inbetriebnahme oder die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU erlaubt.
- In Wohnbereichen kann das Produkt EMV-Störungen verursachen. Der Betreiber ist für die Durchführung von Entstörmaßnahmen verantwortlich.

Allgemeine Informationen

Identifizierung der Produkte

I	5	1	A (1)	E	137 (2)	F (3)	1	0	V	0 (4)	0 (5)	000S (6)

1

Produktgeneration	
A	Generation 1
B	Generation 2

2

Bemessungsleistung	
	[kW]
125	0.25
137	0.37
155	0.55
175	0.75
211	1.1
215	1.5
222	2.2
230	3
240	4
255	5.5
275	7.5
311	11

3

Netzspannung und Anschlussart	
B	1/N/PE AC 230/240 V
C	3/PE AC 230/240 V
D	1/N/PE AC 230/240 V 3/PE AC 230/240 V
F	3/PE AC 400 V 3/PE AC 480 V

4

Funkentstörung	
0	Ohne
1	Funkentstörfilter integriert

5

Einsatzgebiet	
0	Voreinstellung Parameter: Region EU (50-Hz-Netze)
1	Voreinstellung Parameter: Region US (60-Hz-Netze)

6

Ausführungsvarianten	
000S	Basic-I/O ohne Netzwerk
001S	Basic-I/O mit CANopen/Modbus RTU

Allgemeine Informationen

Sicherheitshinweise

Unter Sicherheitshinweisen verstehen wir Informationen für den Einsatz von Produkten, die dazu dienen, den Benutzer vor Gefahren zu warnen und zu einem Verhalten anzuleiten, bei dem Menschen zu keinem Schaden kommen. In diesem Dokument sind diese wie folgt nach ANSI Z535.6 unterschieden:

GEFAHR!

Kennzeichnet eine außergewöhnlich große Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kommt es zu schweren irreversiblen Verletzungen oder zum Tod.

WARNUNG!

Kennzeichnet eine außergewöhnlich große Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu schweren irreversiblen oder tödlichen Verletzungen kommen.

VORSICHT!

Kennzeichnet eine Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu leichten oder mittleren Verletzungen kommen.

HINWEIS

Kennzeichnet Sachgefahren. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu Sachschäden kommen.

Zahlenschreibweise

Als Dezimaltrennzeichen wird in dieser Dokumentation generell der Punkt verwendet.
Beispiel: 1234.56

Sicherheitshinweise

Grundlegende Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Wenn Sie die folgenden grundlegenden Sicherheitshinweise missachten, kann dies zu schweren Personenschäden und Sachschäden führen!

- Das Produkt ausschließlich bestimmungsgemäß verwenden.
- Das Produkt niemals trotz erkennbarer Schäden in Betrieb nehmen.
- Das Produkt niemals technisch verändern.
- Das Produkt niemals unvollständig montiert in Betrieb nehmen.
- Das Produkt niemals ohne erforderliche Abdeckungen betreiben.
- Alle steckbaren Anschlüsse nur im spannungslosen Zustand aufstecken oder abziehen.
- Das Produkt nur im spannungslosen Zustand aus der Installation entfernen.
- Die Produkte können während und nach dem Betrieb – ihrer Schutzart entsprechend – spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben. Oberflächen können heiß sein.
- Beachten Sie die Vorgaben der zugehörigen Dokumentation. Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.
- Die in der zugehörigen Dokumentation dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind Vorschläge, deren Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung überprüft werden muss. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und Schaltungsvorschläge übernimmt der Hersteller des Produkts keine Gewähr.
- Alle Arbeiten mit und an dem Produkt darf nur qualifiziertes Fachpersonal ausführen. IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 definieren die Qualifikation dieser Personen:
  - Sie sind mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produkts vertraut.
  - Sie verfügen über die entsprechenden Qualifikationen für ihre Tätigkeit.
  - Sie kennen alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze und können diese anwenden.

HINWEIS

Geräteschutz

Isolationswiderstandsprüfungen zwischen 24-V-Steuerpotentialklemmen und PE durchführen. Die maximale Prüfspannung darf DC 110 V nicht überschreiten.

HINWEIS

Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Umrichter dürfen nicht mit Gleichstrommotoren betrieben werden.

Sicherheitshinweise

Restgefahren

Die genannten Restgefahren muss der Anwender in der Risikobeurteilung für seine Maschine/Anlage berücksichtigen. Eine Nichtbeachtung kann zu Personenschäden und Sachschäden führen!

GEFAHR!

Gefährliche elektrische Spannung

Während des Betriebs und bis zu 20 Minuten nach dem Netzabschalten können an den Anschlüssen des Produkts gefährliche elektrische Spannungen anliegen.
Der Ableitstrom gegen Erde (PE) ist > 3.5 mA AC bzw. > 10 mA DC.

Mögliche Folgen
- Tod oder schwere Verletzungen durch Stromschlag

Schutzmaßnahmen
- Alle Arbeiten am Produkt nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Spannungsfreiheit prüfen!
- Nach dem Abschalten der Netzspannung die Hinweisschilder auf dem Produkt beachten.
- Nach dem Abschalten warten, bis der Antrieb stillsteht.
- Die in der EN IEC 61800-5-1 oder EN IEC 60204-1 geforderten Maßnahmen umsetzen, d. h. Festinstallation und normgerechten PE-Anschluss.

Schutzart - Personenschutz und Geräteschutz

Angaben gelten für den betriebsfertig montierten Zustand.

Motorschutz

Bei bestimmten Einstellungen der Umrichter kann der angeschlossene Motor überhitzen.
- Z. B. durch längeren Betrieb eigenbelüfteter Motoren bei kleinen Drehzahlen.
- Z. B. durch längeren Betrieb der Gleichstrombremsung.

Produkt

Beachten Sie die Hinweisschilder auf dem Produkt!

Gefährliche elektrische Spannung
Vor Arbeiten am Produkt überprüfen, ob alle Leistungsanschlüsse spannungslos sind!
Die Leistungsanschlüsse führen nach Netzausschalten für die bei dem Symbol angegebene Zeit gefährliche elektrische Spannung!

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
Vor Arbeiten am Produkt muss sich das Personal von elektrostatischen Aufladungen befreien.

Hoher Ableitstrom
Festinstallation und PE-Anschluss gemäß der folgenden Norm ausführen:
EN IEC 61800-5-1/EN IEC 60204-1

Heiße Oberfläche
Persönliche Schutzausrüstung verwenden oder Abkühlung abwarten!

Schutz der Maschine/Anlage

- Antriebe können gefährliche Überdrehzahlen erreichen, z. B. durch Einstellung hoher Ausgangsfrequenzen bei dafür ungeeigneten Motoren und Maschinen. Die Umrichter bieten keinen Schutz gegen solche Betriebsbedingungen. Setzen Sie dafür zusätzliche externe Komponenten ein.
- Schütze in der Motorleitung nur bei gesperrtem Umrichter schalten. Das Schalten bei freigegebenem Umrichter ist nur zulässig, wenn keine Überwachungen ansprechen.

Motor

Bei Kurzschluss zweier Leistungstransistoren kann am Motor eine Restbewegung von bis zu 180°/Polpaarzahl auftreten (z. B. 4-poliger Motor: Restbewegung max. 180°/2 = 90°).

Technische Daten

Normen und Einsatzbedingungen

Marktzulassungen		CE (Europäische Union)		Weitere Informationen und Zulassungsbescheinigungen: https://www.lenze.com/de-de/produkte/umrichter/frequenzumrichter/i510-cabinet/
		UKCA (Great Britain)		
		UL (USA)		
		CSA (Kanada)		
		CCC (China)		
		EAC (Belarus, Russland, Kirgisistan, Kasachstan und Armenien)		
		UkSepro (Ukraine)		
Umwelt		RoHS		
Energieeffizienz	**High Efficiency**	EN IEC 61800-9-2	Klasse IE2	
Schutzart	**EN**	EN IEC 60529	IP20	Angabe gilt für den betriebsfertig montierten Zustand und nicht im Anschlussbereich der Klemmen
	NEMA	NEMA 250	Typ 1 (nur Berührschutz)	
Klima	**Betrieb**	EN 60721-3-3:1995 + A2:1997	3K3 (-10 ... +60 °C)	Betrieb bei Schaltfrequenz 2 oder 4 kHz: Über +45 °C Ausgangsbemessungsstrom um 2.5 %/°C reduzieren
				Betrieb bei Schaltfrequenz 8 oder 16 kHz: Über +40 °C Ausgangsbemessungsstrom um 2.5 %/°C reduzieren
			3C3	Für chemisch aktive Substanzen
			3S2	Für mechanisch aktive Substanzen
Netzsysteme			TT, TN	Spannung gegen Erde: max. 300 V
			IT	Die für IT-Netze beschriebenen Maßnahmen anwenden! IT-Netze nicht relevant für UL-approbierte Anlagen
Netzschalten			3 x innerhalb einer Minute möglich	
Max. Motorleitungslänge			gerätespezifisch; siehe Technische Daten in Projektierungsunterlage	
Max. Ausgangsfrequenz			0 Hz ... 599 Hz	
Überlastfähigkeit			Heavy Duty: 200 % für 3 s, 150 % für 60 s Light Duty: 167 % für 3 s, 125 % für 60 s	

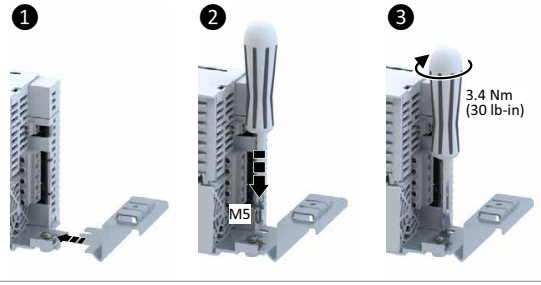
Weitere Normen und Einsatzbedingungen finden Sie in der Projektierungsunterlage.

Mechanische Installation

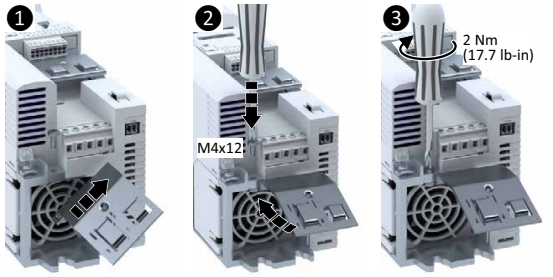
Montage Schirmauflageblech

I51xE125 ... I51xE240 (optionales Zubehör)

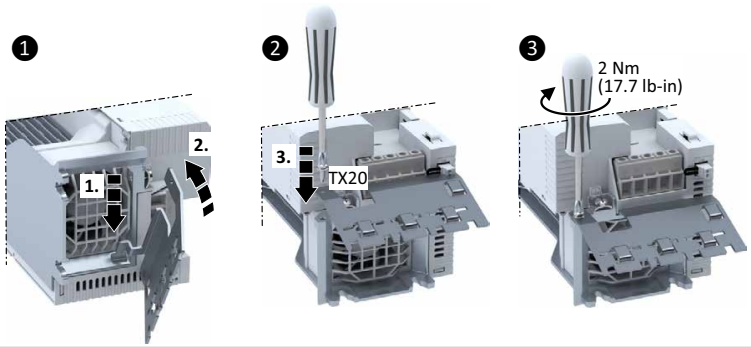
Das Schirmauflageblech wird zusammen mit dem Umrichter auf der Montageplatte verschraubt.



I51AE255 ... I51AE311 (optionales Zubehör)



I51BE275 ... I51BE311 (optionales Zubehör)



Mechanische Installation

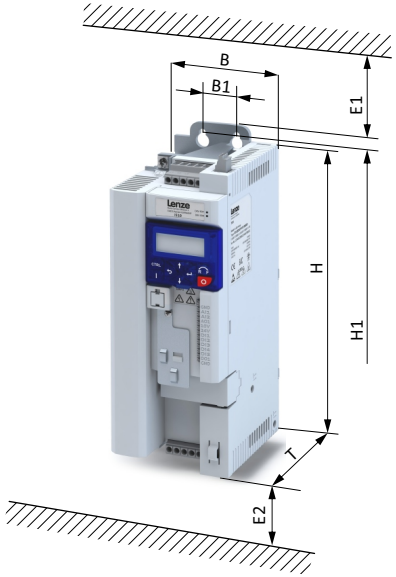
Abmessungen und Montage

HINWEIS

Die angegebenen Einbaufreiräume sind Mindestmaße, um die ausreichende Luftzirkulation für die Kühlung zu gewährleisten. Sie berücksichtigen nicht die Biegeradien der Anschlussleitungen.

Mehrere Umrichter i5xx cabinet lassen sich unabhängig von der Gerätegröße direkt nebeneinander montieren. Es ist kein Einbaufreiraum zwischen den Geräten erforderlich.

Umrichter	Bemessungsleistung	Gewicht	H	B	T	H1	B1	Schrauben	E1	E2
	[kW]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
1-phasiger Netzanschluss 230/240-V-Geräte										
I51AExxxB	0.25 ... 0.37	0.75	155	60	130	165	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxB	0.55 ... 0.75	0.95	180	60	130	190	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxB	1.1 ... 2.2	1.35	250	60	130	260	-	2x M5	>50	>50
1-/3-phasiger Netzanschluss 230/240-V-Geräte										
I51AExxxD	0.25 ... 0.37	0.75	155	60	130	165	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxD	0.55 ... 0.75	0.95	180	60	130	190	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxD	1.1 ... 2.2	1.35	250	60	130	260	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxC	4 ... 5.5	2.1	250	90	130	260	30	4x M5	>50	>100
3-phasiger Netzanschluss 400/480-V-Geräte										
I51AExxxF	0.37	0.75	155	60	130	165	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxF	0.55 ... 0.75	0.95	180	60	130	190	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxF	1.1 ... 2.2	1.35	250	60	130	260	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxF	3 ... 4	2.3	250	90	130	260	30	4x M5	>50	>100
I51BExxxF	3 ... 4	1.35	250	60	130	260	-	2x M5	>50	>50
I51AExxxF	5.5	2.3	250	90	130	260	30	4x M5	>50	>100
I51AExxxF	7.5 ... 11	3.7	276	120	130	285	60	4x M5	>50	>100
I51BExxxF	7.5 ... 11	3.7	276	120	130	285	60	4x M5	>50	>100



Elektrische Installation

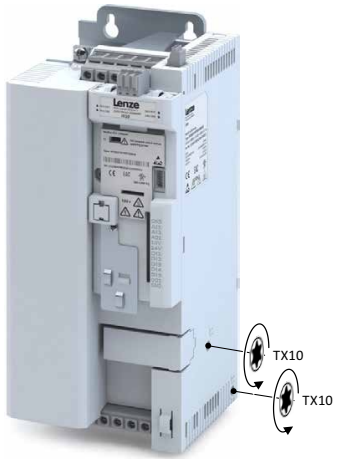
Vorbereitung für den Anschluss an ein IT-Netz

HINWEIS

Interne Bauteile haben Erdpotenzial

Mögliche Folge: Die Überwachungseinrichtungen des IT-Netzes sprechen an.

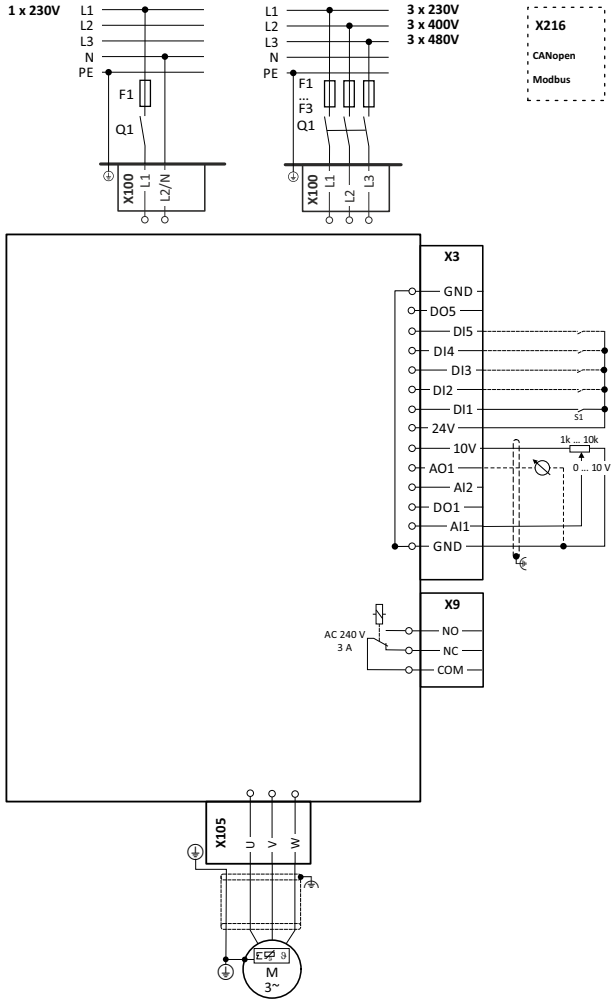
- Trenntransformator vorschalten.
- Vor dem Anschluss an ein IT-Netz unbedingt die auf dem Produkt mit "IT" gekennzeichneten Schrauben entfernen.

I51AE125 ... I51AE137	I51AE155 ... I51AE222 I51BE230 ... I51BE240	I51AE230 ... I51AE311 I51BE275 ... I51BE311
		

Elektrische Installation

Anschlussplan

Der Anschlussplan gilt beispielhaft für alle Spannungsklassen und Leistungsklassen.

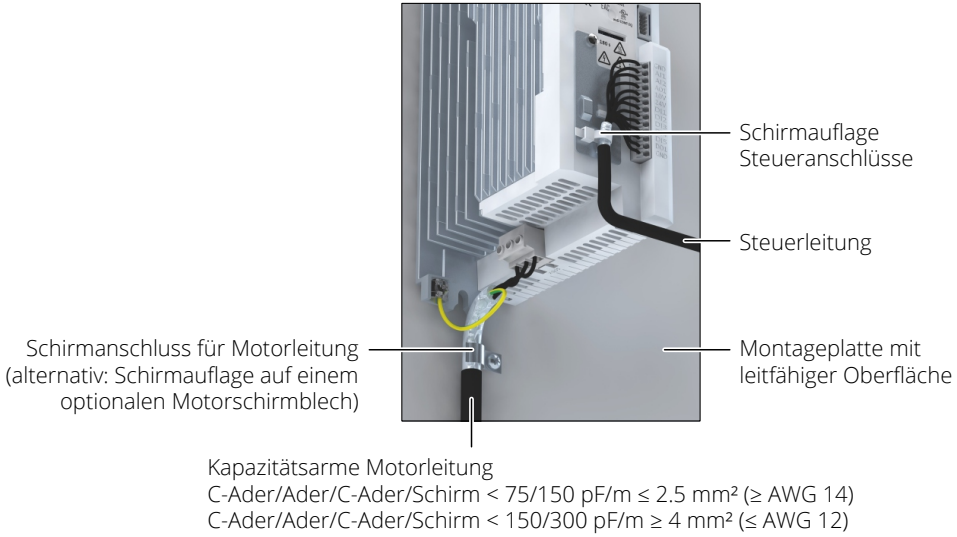


EMV-gerechte Installation

Das Antriebssystem (Umrichter und Antrieb) entspricht der EMV-Richtlinie 2014/30/EU, wenn es nach den Vorgaben für CE-typische Antriebssysteme installiert wird. Diese Richtlinien sind auch bei Installation zu beachten, die FCC Teil 15 oder ICES 001 entsprechen müssen. Der Aufbau am Installationsort muss die EMV-gerechte Installation mit geschirmten Motorleitungen unterstützen.

- Auf ausreichend leitende Schirmauflagen achten.
- Gehäuse mit schirmender Wirkung so großflächig wie möglich zur geerdeten Montageplatte kontaktieren, z. B. von Umrichtern und Funkentstörfiltern.
- Zentrale Erdungspunkte verwenden.

Das folgende Beispiel zeigt die effektive Verdrahtung.



Elektrische Installation

1-phasiger Netzanschluss 230/240 V (170 V ... 264 V, 45 Hz ... 65 Hz)

Klemmendaten

Umrichter		I51AExxxB (1-phasig), I51AExxxD (1/3-phasig)			
Bemessungsleistung	kW	0.25 ... 0.75	1.1 ... 2.2	0.25 ... 2.2	0.25 ... 2.2
Anschluss		Netzanschluss X100		PE-Anschluss	Motoranschluss X105
Anschlusstyp		Schraubklemme		PE-Schraube	Schraubklemme
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	2.5	6	6	2.5
Abisolierlänge	mm	8	8	10	8
Anzugsdrehmoment	Nm	0.5	0.7	2	0.5
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.5 x 3.0	⊖ 0.6 x 3.5	⊛ TX20	⊖ 0.5 x 3.0

Bemessungsdaten und Absicherungsdaten

Umrichter		I51AE													
		125B	125D	137B	137D	155B	155D	175B	175D	211B	211D	215B	215D	222B	222D
Bemessungsleistung	kW	0.25		0.37		0.55		0.75		1.1		1.5		2.2	
Ausgangsbemessungsstrom (8 kHz)	A	1.7		2.4		3.2		4.2		6		7		9.6	
Max. Ausgangsstrom *	A	3.4		4.8		6.4		8.4		12		14		19.2	
Betrieb ohne Netzdrossel															
Netzbemessungsstrom	A	4		5.7		7.6		10		14.3		16.7		22.5	
Schmelzsicherung (EN 60204-1)															
Charakteristik		gG/gL oder gRL													
Max. Bemessungsstrom	A	16		16		16		16		32		32		32	
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65		65		65		65		65		65		65	
Sicherungsautomat (EN 60204-1)															
Charakteristik		B, C													
Max. Bemessungsstrom	A	16		16		16		16		32		32		32	
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65		65		65		65		65		65		65	
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)		≥ 30 mA, Typ B													

* Überlastzeit = 3 s, Erholzeit = 12 s

Elektrische Installation

3-phasiger Netzanschluss 230/240 V (195 V ... 264 V, 45 Hz ... 65 Hz)

Klemmendaten

Umrichter		I51AExxxD (1/3-phasig), I51AExxxC (3-phasig)					
Bemessungsleistung	kW	0.25 ... 0.75	1.1 ... 2.2	4 ...5.5	0.25 ... 5.5	0.25 ... 2.2	4 ... 5.5
Anschluss		Netzanschluss X100			PE-Anschluss	Motoranschluss X105	
Anschlusstyp		Schraubklemme			PE-Schraube	Schraubklemme	
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	2.5	6	6	6	2.5	6
Abisolierlänge	mm	8	8	9	10	8	9
Anzugsdrehmoment	Nm	0.5	0.7	0.5	2	0.5	0.5
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.5 x 3.0	⊖ 0.6 x 3.5	⊖ 0.6 x 3.5	⊛ TX20	⊖ 0.5 x 3.0	⊖ 0.6 x 3.5

Bemessungsdaten (Heavy Duty) und Absicherungsdaten

Umrichter		I51AE								
		125D	**137D**	**155D**	**175D**	**211D**	**215D**	**222D**	**240C**	**255C**
Bemessungsleistung	kW	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	4	5.5
Ausgangsbemessungsstrom (8 kHz)	A	1.7	2.4	3.2	4.2	6	7	9.6	16.5	23
Max. Ausgangsstrom *	A	3.4	4.8	6.4	8.4	12	14	19.2	33	46
Betrieb ohne Netzdrossel										
Netzbemessungsstrom	A	2.6	3.9	4.8	6.4	7.8	9.5	13.6	20.6	28.8
Schmelzsicherung (EN 60204-1)										
Charakteristik		gG/gL oder gRL								
Max. Bemessungsstrom	A	16	16	16	16	32	32	32	40	40
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Sicherungsautomat (EN 60204-1)										
Charakteristik		B, C								
Max. Bemessungsstrom	A	16	16	16	16	32	32	32	40	40
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)		≥ 30 mA, Typ B							≥ 300 mA, Typ B	

Bemessungsdaten (Light Duty)

Umrichter		I51AE								
		125D	**137D**	**155D**	**175D**	**211D**	**215D**	**222D**	**240C**	**255C**
Bemessungsleistung	kW	-	-	-	-	-	-	-	5.5	7.5
Ausgangsbemessungsstrom (4 kHz)	A	-	-	-	-	-	-	-	20.6	27.6
Max. Ausgangsstrom *	A	-	-	-	-	-	-	-	33	46

* Überlastzeit = 3 s, Erholzeit = 12 s

Elektrische Installation

3-phasiger Netzanschluss 400 V (340 V ... 528 V, 45 Hz ... 65 Hz), 0.37 ... 7.5 kW

Klemmendaten

Umrichter		I51AExxxF		I51BExxxF	I51xExxxF	I51AExxxF		I51BExxxF
Bemessungsleistung	kW	0.37 ... 2.2	3 ... 5.5	3 ... 4	0.37 ... 5.5	0.37 ... 2.2	3 ... 5.5	3 ... 4
Anschluss		Netzanschluss X100			PE-Anschluss	Motoranschluss X105		
Anschlusstyp		Schraubklemme			PE-Schraube	Schraubklemme		
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	2.5	6	4	6	2.5	6	2.5
Abisolierlänge	mm	8	9	8	10	8	9	8
Anzugsdrehmoment	Nm	0.5	0.5	0.6	2	0.5	0.5	0.5
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.5 x 3.0	⊖ 0.6 x 3.5	⊖ 0.5 x 3.0	⊛ TX20	⊖ 0.5 x 3.0	⊖ 0.6 x 3.5	⊖ 0.5 x 3.0

Bemessungsdaten (Heavy Duty) und Absicherungsdaten

Umrichter		I51AE						I51AE	I51BE	I51AE	I51BE	I51AE
		137F	155F	175F	211F	215F	222F	230F		240F		255F
Bemessungsleistung	kW	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3		4		5.5
Ausgangsbemessungsstrom (8 kHz)	A	1.3	1.8	2.4	3.2	3.9	5.6	7.3		9.5		13
Max. Ausgangsstrom *	A	2.6	3.6	4.8	6.4	7.8	11.2	14.6		19		26
Betrieb ohne Netzdrossel												
Netzbemessungsstrom	A	1.8	2.5	3.3	4.4	5.4	7.8	9.6		12.5		17.2
Schmelzsicherung (EN 60204-1)												
Charakteristik		gG/gL, gRL										
Max. Bemessungsstrom	A	16	16	16	16	16	16	25	25	25	25	25
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Sicherungsautomat (EN 60204-1)												
Charakteristik		B, C										
Max. Bemessungsstrom	A	16	16	16	16	16	16	25	25	25	25	25
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)		≥ 30 mA, Typ B										≥ 300 mA, Typ B

Bemessungsdaten (Light Duty)

Umrichter		I51AE						I51AE	I51BE	I51AE	I51BE	I51AE
		137F	155F	175F	211F	215F	222F	230F		240F		255F
Bemessungsleistung	kW	-	-	-	-	-	-	4		5.5		7.5
Ausgangsbemessungsstrom (4 kHz)	A	-	-	-	-	-	-	8.8		11.9		15.6
Max. Ausgangsstrom *	A	-	-	-	-	-	-	14.6		19		26

* Überlastzeit = 3 s, Erholzeit = 12 s

Elektrische Installation

3-phasiger Netzanschluss 400 V (340 V ... 528 V, 45 Hz ... 65 Hz), 7.5 ... 15 kW

Klemmendaten

Umrichter		I51xExxxF		
Bemessungsleistung	kW	7.5 ... 11		
Anschluss		Netzanschluss X100	PE-Anschluss	Motoranschluss X105
Anschlusstyp		Schraubklemme	PE-Schraube	Schraubklemme
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	16	16	16
Abisolierlänge	mm	11	11	11
Anzugsdrehmoment	Nm	1.2	3.4	1.2
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.8 x 4.0	⊕ PZ2	⊖ 0.8 x 4.0

Bemessungsdaten (Heavy Duty) und Absicherungsdaten

Umrichter		I51AE	I51BE	I51AE	I51BE
		275F		311F	
Bemessungsleistung	kW	7.5		11	
Ausgangsbemessungsstrom (8 kHz)	A	16.5		23.5	
Max. Ausgangsstrom *	A	33		47	
Betrieb ohne Netzdrossel					
Netzbemessungsstrom	A	20		28.4	
Schmelzsicherung (EN 60204-1)					
Charakteristik		gG/gL, gRL			
Max. Bemessungsstrom	A	40	40	40	40
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65
Sicherungsautomat (EN 60204-1)					
Charakteristik		B, C			
Max. Bemessungsstrom	A	40	40	40	40
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)		≥ 300 mA, Typ B	≥ 30 mA, Typ B	≥ 300 mA, Typ B	≥ 30 mA, Typ B

Bemessungsdaten (Light Duty)

Umrichter		I51AE	I51BE	I51AE	I51BE
		275F		311F	
Bemessungsleistung	kW	11		15	
Ausgangsbemessungsstrom (4 kHz)	A	12.7		14.8	
Max. Ausgangsstrom *	A	33		47	

* Überlastzeit = 3 s, Erholzeit = 12 s

Elektrische Installation

3-phasiger Netzanschluss 480 V (340 V ... 528 V, 45 Hz ... 65 Hz), 0.37 ... 7.5 kW

Klemmendaten

Umrichter		I51AExxxF		I51BExxxF	I51xExxxF	I51AExxxF		I51BExxxF
Bemessungsleistung	kW	0.37 ... 2.2	3 ... 5.5	3 ... 4	0.37 ... 5.5	0.37 ... 2.2	3 ... 5.5	3 ... 4
Anschluss		Netzanschluss X100			PE-Anschluss	Motoranschluss X105		
Anschlusstyp		Schraubklemme			PE-Schraube	Schraubklemme		
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	2.5	6	4	6	2.5	6	2.5
Abisolierlänge	mm	8	9	8	10	8	9	8
Anzugsdrehmoment	Nm	0.5	0.5	0.6	2	0.5	0.5	0.5
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.5 x 3.0	⊖ 0.6 x 3.5	⊖ 0.5 x 3.0	⊛ TX20	⊖ 0.5 x 3.0	⊖ 0.6 x 3.5	⊖ 0.5 x 3.0

Bemessungsdaten (Heavy Duty) und Absicherungsdaten

Umrichter		I51AE						I51AE	I51BE	I51AE	I51BE	I51AE
		137F	155F	175F	211F	215F	222F	230F		240F		255F
Bemessungsleistung	kW	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3		4		5.5
Ausgangsbemessungsstrom (8 kHz)	A	1.1	1.6	2.1	3	3.5	4.8	6.3		8.2		11
Max. Ausgangsstrom *	A	2.2	3.2	4.2	6	7	9.6	12.6		16.4		22
Betrieb ohne Netzdrossel												
Netzbemessungsstrom	A	1.5	2.1	2.8	3.7	4.5	6.5	8		10.5		14.3
Schmelzsicherung (EN 60204-1)												
Charakteristik		gG/gL, gRL										
Max. Bemessungsstrom	A	16	16	16	16	16	16	25	25	25	25	25
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Sicherungsautomat (EN 60204-1)												
Charakteristik		B, C										
Max. Bemessungsstrom	A	16	16	16	16	16	16	25	25	25	25	25
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)		≥ 30 mA, Typ B										≥ 300 mA, Typ B

Bemessungsdaten (Light Duty)

Umrichter		I51AE						I51AE	I51BE	I51AE	I51BE	I51AE
		137F	155F	175F	211F	215F	222F	230F		240F		255F
Bemessungsleistung	kW	-	-	-	-	-	-	4		5.5		7.5
Ausgangsbemessungsstrom (4 kHz)	A	-	-	-	-	-	-	6.3		6.3		8.5
Max. Ausgangsstrom *	A	-	-	-	-	-	-	12.6		16.4		22

* Überlastzeit = 3 s, Erholzeit = 12 s

Elektrische Installation

3-phasiger Netzanschluss 480 V (340 V ... 528 V, 45 Hz ... 65 Hz), 7.5 ... 15 kW

Klemmendaten

Umrichter		I51xExxxF		
Bemessungsleistung	kW	7.5 ... 11		
Anschluss		Netzanschluss X100	PE-Anschluss	Motoranschluss X105
Anschlusstyp		Schraubklemme	PE-Schraube	Schraubklemme
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	16	16	16
Abisolierlänge	mm	11	11	11
Anzugsdrehmoment	Nm	1.2	3.4	1.2
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.8 x 4.0	⊕ PZ2	⊖ 0.8 x 4.0

Bemessungsdaten (Heavy Duty) und Absicherungsdaten

Umrichter		I51AE	I51BE	I51AE	I51BE
		275F		311F	
Bemessungsleistung	kW	7.5		11	
Ausgangsbemessungsstrom (8 kHz)	A	14		21	
Max. Ausgangsstrom *	A	28		42	
Betrieb ohne Netzdrossel					
Netzbemessungsstrom	A	16.6		23.7	
Schmelzsicherung (EN 60204-1)					
Charakteristik		gG/gL, gRL			
Max. Bemessungsstrom	A	40	40	40	40
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65
Sicherungsautomat (EN 60204-1)					
Charakteristik		B, C			
Max. Bemessungsstrom	A	40	40	40	40
Max. Kurzschlussstrom (SCCR)	kA	65	65	65	65
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)		≥ 300 mA, Typ B	≥ 30 mA, Typ B	≥ 300 mA, Typ B	≥ 30 mA, Typ B

Bemessungsdaten (Light Duty)

Umrichter		I51AE	I51BE	I51AE	I51BE
		275F		311F	
Bemessungsleistung	kW	11		15	
Ausgangsbemessungsstrom (4 kHz)	A	10.8		13.2	
Max. Ausgangsstrom *	A	28		42	

* Überlastzeit = 3 s, Erholzeit = 12 s

Elektrische Installation

Steuerklemmen X3

Anschlusstyp		Federkraftklemme, steckbar
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	1.5
Abisolierlänge	mm	9
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.4 x 2.5
Verwendung	DI1 DI2 DI3 DI4 DI5	Digitaleingänge LOW = 0 ... +3 V HIGH = +12 V ... +30 V
	DO1	Digitalausgang Max. 100 mA für DO1 und 24-V-Ausgang
	AI1 AI2	Analogeingänge Wahlweise nutzbar als Spannungseingänge oder Stromeingänge.
	AO1	Analogausgang Wahlweise nutzbar als Spannungsausgang oder Stromausgang.
	10V	10-V-Ausgang Primär zur Versorgung eines Potentiometers (1 ... 10 kΩ). Max. 10 mA
	24V	24-V-Ausgang Primär zur Versorgung digitaler Eingänge. Max. 100 mA für DO1 und 24-V-Ausgang

Elektrische Installation

Relaisausgang X9

Das Relais ist nicht zum direkten Schalten einer elektromechanischen Haltebremse geeignet.
Bei induktiver oder kapazitiver Last ist eine entsprechende Schutzbeschaltung notwendig.

Anschlusstyp		Schraubklemme, steckbar
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	1.5
Abisolierlänge	mm	6
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.4 x 2.5
Verwendung	NO	Schließer
	NC	Öffner
	COM	Mittelkontakt
Max. Schaltspannung/Schaltstrom		AC 240 V/3 A
		DC 24 V/2 A
		DC 240 V/0.16 A

Elektrische Installation

Netzwerke

Netzwerk		CANopen	Modbus RTU
Anschluss		X216	
Anschlusstyp		Federkraftklemme, steckbar	
Max. Leitungsquerschnitt	mm²	2.5	
Abisolierlänge	mm	10	
Benötigtes Werkzeug		⊖ 0.4 x 2.5	

CANopen / Modbus RTU

Netzwerk CANopen oder Modbus RTU mit dem Schalter auf der Frontseite des Umrichters auswählen.

Das Netzwerk muss am physikalisch ersten und letzten Teilnehmer mit einem 120 Ω-Widerstand abgeschlossen sein. Den Widerstand an die Klemmen TB/CH und TA/CL anschließen.

- Knotenadresse = Einstellung in P510.01
- Baudrate = Einstellung in P510.02
- Bei Modbus RTU werden Baudrate und Parität automatisch erkannt.

Inbetriebnahme

Erstes Einschalten

GEFAHR!

Unerwartete Zustände während der Inbetriebnahme

Fehlerhafte Verdrahtung kann zu unerwarteten Zuständen während der Inbetriebnahme führen.

Mögliche Folgen: Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden

- Verdrahtung vollständig und richtig ausführen.
- Verdrahtung auf Kurzschlüsse und Erdschlüsse prüfen.
- Schaltungsart des Motors (Stern/Dreieck) an den Umrichter anpassen.
- Motor phasenrichtig anschließen (Drehrichtung).
- Funktion „Not-Aus“ der Gesamtanlage überprüfen.
- Gefahrenbereich räumen.
- Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsabstände einhalten.

Voraussetzungen:

- Die Leistungsanschlüsse müssen verdrahtet sein.
- Die Digitaleingänge X3/DI1 (Start/Stopp), X3/DI3 (Drehrichtungsumkehr) und X3/DI4 (Frequenz-Preset 20 Hz) müssen verdrahtet sein.
- Der Analogeingang X3/AI1 darf nicht beschaltet oder auf GND gelegt sein.

1. Netzspannung einschalten.
2. Betriebsbereitschaft prüfen.
3. LED-Statusanzeigen „RDY“ und „ERR“ auf der Frontseite des Umrichters beachten.

Inbetriebnahme

Wichtige Hinweise

GEFAHR!

Unerwartete und gefährliche Motorbewegungen und Anlagenbewegungen

Fehlerhafte Einstellungen während der Inbetriebnahme können unerwartete und gefährliche Motorbewegungen und Anlagenbewegungen auslösen.

Mögliche Folgen: Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden

- Gefahrenbereich räumen.
- Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsabstände einhalten.

Für den Umrichter sind folgende aufsteckbaren Module als Zubehör verfügbar:

- Keypad-Modul
- WLAN-Modul
- USB-Modul

Keypad-Modul

Auf den folgenden Seiten ist die Inbetriebnahme mit dem Keypad-Modul beschrieben.

WLAN-Modul

Eine Verbindung mit dem WLAN-Modul wird durch Eingabe der Verbindungsdaten aufgebaut.

Voreinstellung:

- IP-Adresse: 192.168.178.1
- SSID: «Produkttyp»_«10-stellige Kennung»
- WLAN-Passwort: password

Engineering Tool »EASY Starter«

Die Inbetriebnahme und Diagnose kann auch über das Engineering Tool »EASY Starter« erfolgen. Für die Kommunikation ist ein USB-Modul auf dem Umrichter sowie ein handelsübliches USB-Kabel (A-Stecker auf Micro-B-Stecker) erforderlich.

SMART Keypad App

Die Lenze »SMART Keypad App« für Android oder iOS ermöglicht die Diagnose und Parametrierung eines Umrichters. Für die Kommunikation ist ein WLAN-Modul auf dem Umrichter erforderlich.

- Ideal für die Parametrierung einfacher Anwendungen, wie z. B. ein Förderband.
- Ideal für die Diagnose des Umrichters.

Die App finden Sie im Google Play Store oder im Apple App Store.

Android iOS

Inbetriebnahme

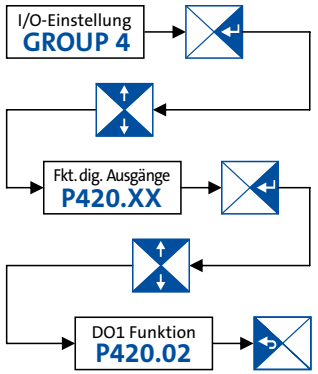
Keypad-Modul - Funktionen der Tasten

Taste		Betätigung	Aktion
	Pfeil-oben-Taste Pfeil-unten-Taste	kurz drücken	· Navigation im Menü · Parameteränderung
	Enter-Taste	kurz drücken	· Gehe zu Menü/Parameter · Parameter bestätigen
		3 s lang drücken	Parameter speichern (Anzeige „P.SAVED“, wenn Parameter gespeichert.)
	Zurück-Taste	kurz drücken	Ausstieg Menü/Parameter
CTRL	CTRL-Taste	kurz drücken	Keypad-Steuerung aktivieren
I	Start-Taste	kurz drücken	Motor starten
R F	R/F-Taste	kurz drücken	Drehrichtung umkehren
O	Stopp-Taste	kurz drücken	Motor stoppen

- Der Motor muss sich im Stillstand befinden, bevor Parameter geändert oder bestätigt werden können.
- Die Einstellungen sind bis zum nächsten Ausschalten temporär hinterlegt. Um die Einstellungen dauerhaft zu speichern, Enter-Taste 3 s lang gedrückt halten.

Beispiel für die Keypad-Handhabung

Funktionszuweisung für Digitalausgang DO1 mit Parameter P420.02:



Inbetriebnahme

Keypad-Steuerung

Temporäre Keypad-Steuerung aktivieren:
1. CTRL-Taste drücken, um die Keypad-Steuerung zu aktivieren.
2. Enter-Taste drücken, um die Änderung zu bestätigen.

Temporäre Keypad-Steuerung deaktivieren:
1. CTRL-Taste drücken, um die Keypad-Steuerung zu deaktivieren.
2. Enter-Taste drücken, um die Änderung zu bestätigen.

Dauerhafte Keypad-Steuerung aktivieren:
Falls das Keypad über keine CTRL-Taste verfügt, wird die Motorregelung über die folgenden Parameter aktiviert:
- P200.00 auf 1 stellen.
- P201.01 auf 1 stellen.
- P400.01 auf 1 stellen.
- P400.02 auf 1 stellen.

Motor über Keypad starten/steuern/stoppen:
1. Start-Taste drücken, um den Motor zu starten.
- Das Keypad zeigt die Motordrehzahl an.
2. Mit der Pfeil-oben-Taste oder der Pfeil-unten-Taste den Frequenz-Sollwert ändern.
3. Stopp-Taste drücken, um den Motor zu stoppen.

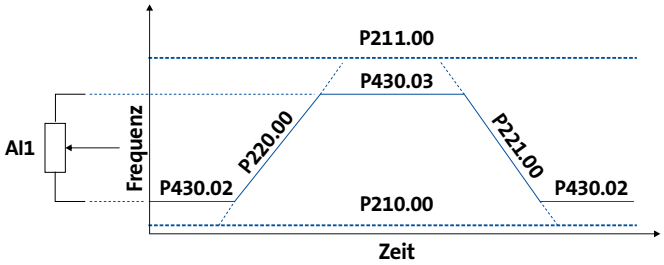
Drehrichtung umkehren:
1. R/F-Taste drücken.
2. Enter-Taste drücken, um die Drehrichtungsumkehrung zu bestätigen.

Inbetriebnahme

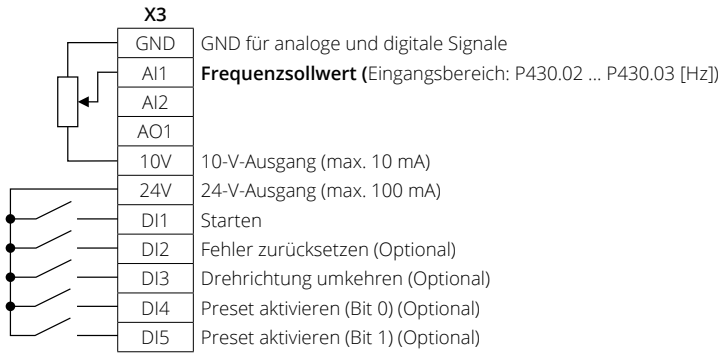
Schnellinbetriebnahme – Klemmensteuerung

Nachfolgend dargestellter Überblick mit grafischer Parameterdarstellung schafft einen schnellen Einstieg, der für die Inbetriebnahme vieler Applikationen mit Klemmensteuerung ausreichend ist. Weitere Einstellungsmöglichkeiten sind nachfolgend im Dokument oder in der Inbetriebnahmeunterlage beschrieben.

1. Voreinstellung laden: P700.01 auf 1 setzen.
2. Folgende Parameter für U/f-Kennliniensteuerung einstellen:
- P208.01: Netzspannung
- P303.01: U/f-Kennliniendaten: Basisspannung
- P303.02: U/f-Kennliniendaten: Basisfrequenz
- P210.00: Minimalfrequenz
- P211.00: Maximalfrequenz
- P220.00: Beschleunigungszeit 1
- P221.00: Verzögerungszeit 1
- P430.02: Analogeingang 1: Min-Frequenz-Wert
- P430.03: Analogeingang 1: Max-Frequenz-Wert



3. Einstellungen speichern: Enter-Taste 3 s lang gedrückt halten.
4. Mit der rechts dargestellten Verdrahtung kann der Umrichter über die Steuerklemmen betrieben werden.

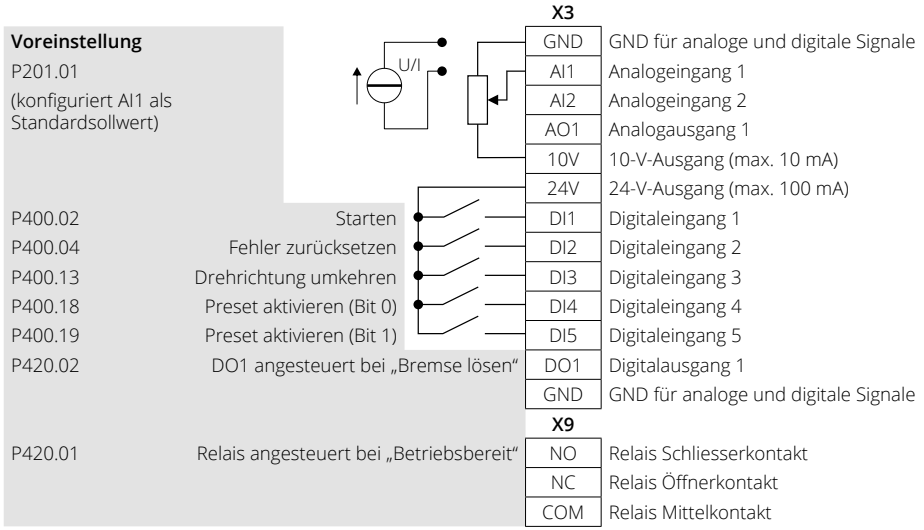


Preset 1 wird aktiviert, wenn DI4 anliegt.
Preset 2 wird aktiviert, wenn DI5 anliegt.
Preset 3 wird aktiviert, wenn DI4 und DI5 gleichzeitig anliegen.

Inbetriebnahme

Erweiterte Klemmensteuerung

Das nachfolgende Bild zeigt eine umfangreichere Verdrahtung der Steuerklemmen, verknüpft mit den zugehörigen Parametern.



Sollwertauswahl und Konfiguration:

DI5	DI4	Sollwert	Konfiguration		Voreinstellung
0	0	Analogeingang 1	P430.01	AI1 Eing.bereich	0 ... 10 VDC
			P430.02	AI1 Freq @ min	0.0 Hz
			P430.03	AI1 Freq @ max	50.0 Hz / 60.0 Hz*
0	1	Preset 1	P450.01	Freq.-Preset 1	20.0 Hz
1	0	Preset 2	P450.02	Freq.-Preset 2	40.0 Hz
1	1	Preset 3	P450.03	Freq.-Preset 3	50.0 Hz / 60.0 Hz*

* abhängig davon, ob Gerät für 50-Hz-Netz oder Gerät für 60-Hz-Netz

Inbetriebnahme

Die wichtigsten Parameter im Überblick

Dieses Kapitel enthält die wichtigsten Parameter und Auswahlen.

Eine ausführliche Beschreibung enthält die Inbetriebnahmeunterlage:
www.lenze.com/product-information

Die Parameter sind in folgenden Funktionsgruppen aufgeteilt:

- Pxxx.xx Gruppe 0: Favoriten
- P1xx.xx Gruppe 1: Diagnose
- P2xx.xx Gruppe 2: Grundeinstellung
- P3xx.xx Gruppe 3: Motorsteuerung
- P4xx.xx Gruppe 4: I/O-Einstellung
- P5xx.xx Gruppe 5: Netzwerkeinstellung
- P6xx.xx Gruppe 6: Prozessregler
- P7xx.xx Gruppe 7: Zusatzfunktionen
- P8xx.xx Gruppe 8: Sequenzer

Favoriten (Gruppe 0)

Die Gruppe 0 enthält die konfigurierbaren Favoriten, die auch in den Gruppen 1 bis 4 wiederzufinden sind. In der Voreinstellung sind dies die gebräuchlichsten Parameter für die Lösung typischer Anwendungen.

Inbetriebnahme

Favoriten (Gruppe 0)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen/ Wertebereiche	Keypad-Code	Informationen
P100.00	Ausgangsfrequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)		Anzeige der aktuellen Ausgangsfrequenz.
P103.00	Ist-Strom	x.x % (Nur Anzeige)		Anzeige des aktuellen Motorstroms.
P106.00	Motorspannung	x VAC (Nur Anzeige)		Anzeige der aktuellen Motorspannung.
P150.00	Fehlercode	- (Nur Anzeige)		Fehleranzeige.
P200.00	Steuerungswahl	Flexible I/O	[0]	Diese Auswahl ermöglicht eine flexible Belegung der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle mit digitalen Signalquellen.
		Keypad	[1]	Diese Auswahl ermöglicht ein Starten des Motors ausschließlich über die Starttaste des Keypads. Andere Signalquellen für das Starten des Motors werden ignoriert.
P201.01	F-Sollw.quelle	Keypad	[1]	Der Sollwert wird lokal vom Keypad vorgegeben.
		Analogeingang 1	[2]	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben
		Analogeingang 2	[3]	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben.
		Netzwerk	[5]	Der Sollwert wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben.
		Frequenz-Preset 1 ... 15	[11] ... [25]	Für die Vorgabe des Sollwertes lassen sich auch sogenannte „Presets“ parametrieren und auswählen. Alle Frequenz-Presets sind ausführlich in dem Inbetriebnahmehandbuch beschrieben.
P203.01	Startmethode	Normal	[0]	Nach Startbefehl sind die Standard-Rampen aktiv.
		DC-Bremsung	[1]	Nach Startbefehl ist die Funktion „DC-Bremsung“ aktiv für die in P704.02 eingestellte Zeit.
		Fangschaltung	[2]	Nach Startbefehl ist die Fangschaltung aktiv.
		Vormagnetisierung	[3]	Nach Startbefehl sind die Standardrampen aktiv und eine Vormagnetisierung des Motors wird aktiviert. Das hat eine Reduktion des Motorstroms und eine gleichmässigere Beschleunigungskurve während des Startvorganges zur Folge (nur relevant im U/f-Motorsteuerungsmodus).
P203.03	Stoppmethode	Freilauf	[0]	Der Motor wird momentenlos (trudelt aus bis in den Stillstand).
		Standard-Rampe	[1]	Der Motor wird mit der Verzögerungszeit 1 P221.00 (oder Verzögerungszeit 2 P223.00, falls aktiviert) in den Stillstand geführt.
		Schnellhalt-Rampe	[2]	Der Motor wird mit der für die Funktion „Schnellhalt“ eingestellten Verzögerungszeit (P225.00) in den Stillstand geführt.
		Abschaltpositionierung	[3]	Ist ähnlich wie die Stoppmethode „Standard-Rampe [1]“. Der Umrichter verzögert jedoch je nach tatsächlicher Ausgangsfrequenz den Beginn des Rampenrücklaufs, sodass die Anzahl der Motorumdrehungen bis zum Stillstand kommt und somit die Halteposition immer relativ konstant ist.
P208.01	Netzspannung	230 Veff	[0]	Auswahl der verwendeten Netzspannung, mit der der Umrichter betrieben wird.
		400 Veff	[1]	
		480 Veff	[2]	
P210.00	Min. Frequenz	0.0 ... 599.0 Hz		Unterer Grenzwert für alle Frequenzsollwerte.
P211.00	Max. Frequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: 50 Hz * Gerät für 60-Hz-Netz: 60 Hz *		Oberer Grenzwert für alle Frequenzsollwerte.
P220.00	Beschleunigung 1	0.0 ... 5.0 ... 3600.0 s		Beschleunigungszeit 1.
P221.00	Verzögerung 1	0.0 ... 5.0 ... 3600.0 s		Verzögerungszeit 1.

* Voreinstellung von Baugröße abhängig

Inbetriebnahme

Favoriten (Gruppe 0)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen/ Wertebereiche	Keypad-Code	Informationen
P300.00	Motorregel.art	Sensorlose Regelung (SL-PSM)	[3]	Diese Regelungsart dient zur sensorlosen Regelung eines Synchronmotors.
		Sensorlose Vektorregelung (SLVC)	[4]	Diese Regelungsart dient zur sensorlosen Vektorregelung eines Asynchronmotors.
		U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop)	[6]	Diese Regelungsart dient zur Drehzahlsteuerung eines Asynchronmotors über eine U/f-Kennlinie und stellt die einfachste Regelungsart dar.
		Sensorlose Regelung (SLSM-PSM)	[8]	Diese Regelungsart dient zur sensorlosen Regelung eines Synchronmotors.
P302.00	U/f-Kennlinienf.	Linear	[0]	Lineare Kennlinie für Antriebe mit konstant verlaufendem Lastmoment über der Drehzahl.
		Quadratisch	[1]	Quadratische Kennlinie für Antriebe mit quadratisch verlaufendem Lastmoment über der Drehzahl.
		Eco	[3]	Lineare Kennlinie mit Energieoptimierung im Teillastbereich.
P303.01	Basisspannung	0 ... 230 ... 5000 V *		Die Basisspannung und die Basisfrequenz definieren das U/f-Verhältnis und somit die Steigung der U/f-Kennlinie. • Die U/f-Basisspannung wird üblicherweise auf die Motorbemessungsspannung eingestellt. • Die U/f-Basisfrequenz wird üblicherweise auf die Motorbemessungsfrequenz eingestellt.
P303.02	Basisfrequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: 50 Hz * Gerät für 60-Hz-Netz: 60 Hz *		
P304.00	Rotationsbeschr.	Nur Rechtslauf (CW)	[0]	Es ist nur ein Rechtslauf (CW) des Motors möglich. Die Weitergabe negativer Frequenz- und PID-Sollwerte an die Motorregelung wird verhindert.
		Beide Drehrichtungen	[1]	Beide Motordrehrichtungen sind freigegeben.
P305.00	Schaltfrequenz	8 kHz var/opt/4 *		Auswahl der Schaltfrequenz des Wechselrichters.
P306.01	Überlastauswahl	Heavy Duty	[0]	Lastcharakteristik für hohe dynamische Anforderungen.
		Light Duty	[1]	Lastcharakteristik für geringe dynamische Anforderungen.
P308.01	Max.Last für 60s	30 ... 150 ... 200 %		Maximal zulässige thermische Motorauslastung (max. zulässiger Motorstrom für 60 Sekunden). Bezogen auf Motorbemessungsstrom (P323.00).
P316.01	Fester U/f-Boost	0.0 ... 2.5 ... 20.0 % *		Konstante Spannungsanhebung für die U/f-Kennliniensteuerung ohne Rückführung.
P323.00	Mot. Bem.strom	0.001 ... 1.700 ... 500.000 A *		Einstellung des Motorbemessungsstroms gemäss Motortypenschild.
P324.00	Max. Strom	0.0 ... 200.0 ... 3000.0 %		Maximaler Überlaststrom des Umrichters. Bezogen auf Motorbemessungsstrom (P323.00).

* Voreinstellung von Baugröße abhängig

Inbetriebnahme

Favoriten (Gruppe 0)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen/ Wertebereiche	Keypad-Code	Informationen
P400.01	Inverterfreigabe	TRUE	[1]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Umrichter-Freigabe“. Trigger = TRUE: Der Umrichter ist freigegeben (wenn keine andere Ursache für eine Umrichter-Sperre vorliegt). Trigger = FALSE: Der Umrichter ist gesperrt. Der Motor wird momentenlos und trudelt aus.
P400.02	Starten	Digitaleingang 1	[11]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Starten“.
				Funktion 1: Motor starten/stoppen (Voreinstellung) Funktion 1 ist aktiv, wenn keine weiteren Startbefehle (Start-Vorwärts/Start-Rückwärts) mit Triggern verbunden wurden, keine Keypad-Steuerung aktiv und keine Netzwerksteuerung aktiv ist. Trigger = TRUE: Motor vorwärts laufen lassen (CW). Trigger = FALSE: Motor stoppen gemäss Stoppfunktion (P203.03).
				Funktion 2: Startfreigabe/Motor stoppen Funktion 2 ist aktiv, wenn weitere Startbefehle mit Triggern verbunden wurden, die Keypad-Steuerung aktiv oder die Netzwerksteuerung aktiv ist. Trigger = TRUE: Startbefehle der aktiven Steuerquelle sind freigeben. Trigger = FALSE: Motor stoppen.
P400.03	Schnellhalt	Nicht verbunden	[0]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Schnellhalt aktivieren“. Trigger = TRUE: Schnellhalt aktivieren. Schnellhaltrampe einstellbar in P225.00. Trigger = FALSE: Schnellhalt aufheben.
P400.04	Fehler-Reset	Digitaleingang 2	[12]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Fehler zurücksetzen“. Trigger = FALSE > TRUE (Flanke): Aktiver Fehler wird zurückgesetzt (quittiert), insofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt und es sich um einen rücksetzbaren Fehler handelt. Trigger = FALSE: Keine Aktion.
P400.05	DC-Bremsung	Nicht verbunden	[0]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „DC-Bremsung aktivieren“. Trigger = TRUE: DC-Bremsung aktivieren. Trigger = FALSE: DC-Bremsung aufheben.
P400.06	Start-Vorwärts	Nicht verbunden	[0]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Start-Vorwärts (CW)“. Trigger = FALSE > TRUE (Flanke): Motor vorwärts drehen lassen. Trigger = TRUE > FALSE (Flanke): Keine Aktion. Stop über P400.02 (Voreinstellung Digitaleingang 1).
P400.07	Start-Rückwärts	Nicht verbunden	[0]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Start-Rückwärts (CCW)“. Trigger = FALSE > TRUE (Flanke): Motor rückwärts drehen lassen. Trigger = TRUE > FALSE (Flanke): Keine Aktion. Stop über P400.02 (Voreinstellung Digitaleingang 1).
P400.08	Run-Vorwärts	Nicht verbunden	[0]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Vorwärtsbetrieb (CW)“. Trigger = TRUE: Motor vorwärts drehen lassen. Trigger = FALSE: Motor stoppen.
P400.09	Run-Rückwärts	Nicht verbunden	[0]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Run-Rückwärts (CCW)“. Trigger = TRUE: Motor rückwärts drehen lassen. Trigger = FALSE: Motor stoppen.

* Voreinstellung von Baugröße abhängig

Inbetriebnahme

Favoriten (Gruppe 0)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen/ Wertebereiche	Keypad-Code	Informationen
P400.13	Drehr. umkehren	Digitaleingang 3	[13]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Drehrichtung umkehren“. Trigger = TRUE: Der vorgegebene Sollwert wird invertiert (d. h. das Vorzeichen wird umgekehrt). Trigger = FALSE: Keine Aktion/Funktion wieder deaktivieren.
P400.18	Sollw: Preset B0	Digitaleingang 4	[14]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Preset aktivieren (Bit 0)“. Das Bit mit Wertigkeit 2^0 für die bitcodierte Auswahl und die Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). Trigger = FALSE: Das Bit = „0“. Trigger = TRUE: Das Bit = „1“.
P400.19	Sollw: Preset B1	Digitaleingang 5	[15]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Preset aktivieren (Bit 1)“. Das Bit mit Wertigkeit 2^1 für die bitcodierte Auswahl und die Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). Trigger = FALSE: Das Bit = „0“. Trigger = TRUE: Das Bit = „1“.
P400.20	Sollw: Preset B2	Nicht verbunden	[0]	Zuordnung eines Triggers zur Funktion „Preset aktivieren (Bit 2)“. Das Bit mit Wertigkeit 2^2 für die bitcodierte Auswahl und die Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). Trigger = FALSE: Das Bit = „0“. Trigger = TRUE: Das Bit = „1“.
P420.01	Relais Funktion	In Betrieb	[50]	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0.2 Hz. Sonst FALSE.
		Betriebsbereit	[51]	TRUE, wenn Umrichter betriebsbereit (kein Fehler aktiv und Zwischenkreisspannung ok). Sonst FALSE.
		Betrieb freigegeben	[52]	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben. Sonst FALSE.
		Stopp aktiv	[53]	TRUE, wenn Umrichter freigegeben und Motor nicht gestartet und Ausgangsfrequenz = 0.
		Fehler aktiv	[56]	TRUE, wenn Fehler aktiv. Sonst FALSE.
		Gerätewarnung aktiv	[58]	TRUE, wenn Warnung aktiv. Sonst FALSE.
P420.02	DO1 Funktion	Bremse lösen	[115]	Zuordnung eines Triggers zum Digitalausgang 1. Trigger = FALSE: X3/DO1 auf LOW-Pegel gesetzt. Trigger = TRUE: X3/DO1 auf HIGH-Pegel gesetzt.

* Voreinstellung von Baugröße abhängig

Inbetriebnahme

Favoriten (Gruppe 0)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen/ Wertebereiche	Keypad-Code	Informationen
P430.01	AI1 Eing.bereich	0 ... 10 VDC	[0]	Festlegung des Eingangsbereichs für Analogeingang AI1.
		0 ... 5 VDC	[1]	
		2 ... 10 VDC	[2]	
		-10 ... +10 VDC	[3]	
		4 ... 20 mA	[4]	
		0 ... 20 mA	[5]	
P430.02	AI1 Freq @ min	-1000.0 ... 0.0 ... 1000.0 Hz		Skalierung des Eingangssignals AI1 auf den Frequenzwert. • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Betriebsart "MS: Velocity mode" erfolgt in P201.01.
P430.03	AI1 Freq @ max	-1000.0 ... 50.0 | 60.0 ... 1000.0 Hz *		
P440.01	AO1 Ausg.bereich	Gesperrt	[0]	Festlegung des Ausgangsbereichs für Analogausgang AO1.
		0 ... 10 VDC	[1]	
		0 ... 5 VDC	[2]	
		2 ... 10 VDC	[3]	
		4 ... 20 mA	[4]	
		0 ... 20 mA	[5]	
P440.02	AO1 Funktion	Ausgangsfrequenz	[1]	Aktuelle Ausgangsfrequenz (Auflösung: 0.1 Hz).
		Frequenzsollwert	[2]	Aktueller Frequenzsollwert (Auflösung: 0.1 Hz).
		Analogeingang 1	[3]	Eingangssignal von Analogeingang 1 (Auflösung: 0.1 %).
P440.03	AO1 Min. Signal	-2147483648 ... 0 ... 2147483647		Festlegung des Signalwerts, der dem Minimalwert am Analogausgang 1 entspricht.
P440.04	AO1 Max. Signal	-2147483648 ... 1000 ... 2147483647		Festlegung des Signalwerts, der dem Maximalwert am Analogausgang 1 entspricht.
P450.01	Freq.-Preset 1	0.0 ... 20.0 ... 599.0 Hz		Parametrierbare Frequenzsollwerte (Preset 1).
P450.02	Freq.-Preset 2	0.0 ... 40.0 ... 599.0 Hz		Parametrierbare Frequenzsollwerte (Preset 2).
P450.03	Freq.-Preset 3	0.0 ... 50.0 | 60.0 ... 599.0 Hz *		Parametrierbare Frequenzsollwerte (Preset 3).
P450.04	Freq.-Preset 4	0.0 ... 0.0 ... 599.0 Hz		Parametrierbare Frequenzsollwerte (Preset 4).

* Voreinstellung von Baugröße abhängig

Inbetriebnahme

Grundeinstellung (Gruppe 2)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen	Keypad-Code	Informationen
P225.00	QSP-Verzög.zeit	1.0 s		Schnellhalt-Verzögerungszeit für Betriebsart „MS: Velocity mode“. • Wird die Funktion "Schnellhalt" aktiviert, wird der Motor innerhalb der hier eingestellten Verzögerungszeit in den Stillstand geführt. • Die eingestellte Bremsverzögerungszeit bezieht sich auf die Bremsverzögerung ausgehend von der eingestellten Maximalfrequenz (P211.00) bis zum Stillstand. Bei geringerer Ist-Frequenz verringert sich die tatsächliche Verzögerungszeit entsprechend. • Die Einstellung ist nicht wirksam in Betriebsart P301.00 = „CiA: Velocity mode [2]“.

Inbetriebnahme

Motorsteuerung (Gruppe 3)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen	Keypad-Code	Informationen
P320.04	Bemess.drehzahl	50 ... 50000 rpm		Allgemeine Motordaten. Einstellungen gemäß Angaben auf dem Motortypenschild vornehmen. Hinweis! Bei der Eingabe der Motortypenschilddaten muss die für den Motor realisierte Motorphasenverschaltung (Stern- oder Dreieckschaltung) berücksichtigt werden. Es dürfen nur die zu der gewählten Anschlussart zugehörigen Daten eingegeben werden.
P320.05	Bemess.frequenz	1.0 ... 10000.0 Hz		
P320.06	Bemess.leistung	0.00 ... 655.35 kW 0.00 ... 878.84 hp		
P320.07	Bemess.spannung	0 ... 65535 V		
P320.08	Cos phi	0.00 ... 1.00		
P327.04	Mot. identifiz.	0 ... 1		1 = Automatische Identifizierung der Motordaten starten. • Umrichter-Kennlinie, Motor-Ersatzschaltbilddaten und Reglereinstellungen werden automatisch identifiziert und eingestellt. • Während der Prozedur wird der Motor bestromt!
P327.05	Mot. kalibrieren	0 ... 1		1 = Automatische Kalibrierung der Motordaten starten. • Es wird eine voreingestellte Umrichter-Kennlinie geladen. • Die Motorersatzschaltbilddaten und Reglereinstellungen werden anhand der aktuell eingestellten Motorbemessungsdaten berechnet. • Der Motor wird nicht bestromt.

Inbetriebnahme

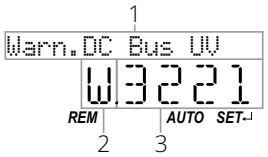
Zusatzfunktionen (Gruppe 7)

Display-Code	Name	Mögliche Einstellungen	Keypad-Code	Informationen
P700.01	Voreinst. laden	Ein/Start	[1]	1 = Alle Parameter im RAM-Speicher des Umrichters auf die Voreinstellung zurücksetzen, die in der Firmware des Umrichters hinterlegt ist. • Alle vom Anwender durchgeführten Parameteränderungen gehen hierbei verloren! • Die Ausführung kann einige Sekunden dauern. Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Das Laden von Parametern hat direkten Einfluss auf die zyklische Kommunikation: Der Datenaustausch zur Steuerung wird unterbrochen und ein Kommunikationsfehler wird generiert.
		Aus/Bereit	[0]	Nur Statusrückmeldung
P700.03	Anw.Daten speich	Ein/Start	[1]	1 = Aktuelle Parametereinstellungen netzausfallsicher im Anwenderspeicher des Speichermoduls speichern. • Die Ausführung kann einige Sekunden dauern. Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Während des Speichervorgangs nicht die Versorgungsspannung ausschalten und nicht das Speichermodul vom Umrichter abziehen! • Beim Einschalten des Umrichters werden alle Parameter automatisch aus dem Anwender-Speicher des Speichermoduls in den RAM-Speicher des Umrichters geladen.
		Aus/Bereit	[0]	Nur Statusrückmeldung

Fehlerbehebung

Fehleranzeige

Liegt ein Fehler vor, zeigt das Keypad nachfolgende Informationen an.



1 = Fehlertext
2 = Fehlertyp (F = Fehler, T = Störung, W = Warnung)
3 = Fehlercode (hexadezimal)

- Fehler (F) und Störungen (T) werden dauerhaft angezeigt. Der Umrichter ist gesperrt.
- Warnungen (W) werden alle 2 Sekunden kurz angezeigt. Der Umrichter ist möglicherweise gesperrt.

Fehler zurücksetzen über Keypad

Fehler lassen sich mit der Stopp-Taste zurücksetzen.

- Voraussetzung: Fehlerursache ist behoben und es ist keine Sperrzeit aktiv.
- Stopp-Taste drücken, um den Fehler zurückzusetzen. Der Motor wird gestoppt.
- Start-Taste drücken, um den Stopp aufzuheben.

Fehler zurücksetzen über Klemmensteuerung

Fehler lassen sich bei der Klemmensteuerung auf zwei Arten zurücksetzen:

1. Über Startsignal (P400.02, Voreinstellung Digitaleingang 1).

- Voraussetzung: Fehlerursache ist behoben und es ist keine Sperrzeit aktiv.
- Das Signal an Digitaleingang 1 muss abfallen und danach wieder anliegen.

2. Über Fehler-Reset-Signal (P400.04, Voreinstellung Digitaleingang 2).

- Voraussetzung: Fehlerursache ist behoben und es ist keine Sperrzeit aktiv.
- Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn ein Signal an Digitaleingang 2 anliegt.

Fehlerbehebung

Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung	Klassifikation	Abhilfe	Sperrzeit [s]
2250	CiA: Dauerüberstrom (geräteintern)	Fehler	• Motor und Verdrahtung auf Kurzschluss prüfen. • Bremswiderstand und Verdrahtung prüfen. • Motorschaltung prüfen (Dreieckschaltung, Sternschaltung). • Einstellung der Motordaten prüfen.	5
2320	Kurzschluss oder schleichender Erdschluss auf Motorseite	Fehler	• Motorleitung prüfen. • Länge der Motorleitung prüfen. • Kürzere oder kapazitätsärmere Motorleitung verwenden.	5
2340	CiA: Kurzschluss (geräteintern)	Fehler	• Motorleitung auf Kurzschluss prüfen.	5
2350	CiA: i2*t-Überlast (thermischer Zustand)	Fehler	• Antriebsauslegung prüfen. • Maschine/angetriebene Mechanik auf übermäßige Belastung prüfen. • Einstellung der Motordaten prüfen. • Werte für Schlupfkompensation (P315.01, P315.02) und Pendeldämpfung (P318.01, P318.02) reduzieren.	5
2382	Fehler: Geräteauslastung (Ixt) zu hoch	Fehler	• Antriebsauslegung prüfen. • Den maximalen Überlaststrom des Umrichters (P324.00) reduzieren. • Bei hohen Massenträgheiten den maximalen Überlaststrom des Umrichters (P324.00) auf 150 % reduzieren.	3
2383	Warnung: Geräteauslastung (Ixt) zu hoch	Warnung	• Antriebsauslegung prüfen.	0
3120	Phasenausfall Einspeisung	Fehler	• Verdrahtung des Netzanschlusses prüfen. • Sicherungen prüfen.	0
3210	Überspannung DC-Zwischenkreis	Fehler	• Dynamik des Lastprofils reduzieren. • Netzspannung prüfen. • Einstellungen für das Bremsenergiemanagement prüfen.	0
3211	Warnung: Überspannung DC-Zwischenkreis	Warnung		0
3220	Unterspannung Zwischenkreis	Störung	• Netzspannung prüfen. • Sicherungen prüfen. • Zwischenkreisspannung prüfen (P105.00). • Netzeinstellungen prüfen.	0
3221	Warnung: Unterspannung Zwischenkreis	Warnung		0
3222	Zwischenkreisspannung zu niedrig zum Einschalten	Warnung	• Netzspannung prüfen. • Sicherungen prüfen. • Netzeinstellungen prüfen.	0
4210	PU: Übertemperaturfehler	Fehler	• Netzspannung prüfen. • Für ausreichende Kühlung des Geräts sorgen (Anzeige der Kühlkörpertemperatur in P117.01). • Lüfter und Lüftungsschlitze reinigen. Lüfter ggf. austauschen. • Schaltfrequenz (P305.00) reduzieren.	0
4281	Warnung Kühlkörperlüfter	Warnung	• Lüfter und Lüftungsschlitze reinigen. Lüfter ggf. austauschen. Die Lüfter lassen sich über Rastnasen entriegeln und herausnehmen.	0
5112	24-V-Versorgung kritisch	Warnung	• Netzspannung prüfen.	0
5180	Überlast 24-V-Versorgung	Warnung	• 24-V-Ausgang und digitale Ausgänge auf Erdschluss oder Überlast prüfen.	0

Fehlerbehebung

Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung	Klassifikation	Abhilfe	Sperrzeit [s]
6280	Trigger/Funktionen falsch verbunden	Störung	• Zuordnung der Trigger zu den Funktionen prüfen und korrigieren. • Bei der Keypad-Steuerung oder der Netzwerksteuerung können die beiden Funktionen „Umrichter-Freigabe“ (P400.01) und „Starten“ (P400.02) auch auf „Konstant TRUE [1]“ gesetzt werden, um den Motor zu starten.	0
7180	Motorüberstrom	Fehler	• Motorbelastung prüfen. • Antriebsauslegung prüfen. • Eingestellte Fehlerschwelle (P353.01) anpassen.	1
9080	Keypad entfernt	Fehler	• Keypad wieder anschließen oder andere Steuerquelle aktivieren.	0
FF06	Motorüberdrehzahl	Fehler	• Die maximale Motordrehzahl (P322.00) und die Fehlerschwelle (P350.01) anpassen.	1
FF37	Automatischer Start gesperrt	Fehler	• Startbefehl aufheben und Fehler zurücksetzen.	0
FF85	Komplettsteuerung über Keypad aktiv	Warnung	• Zum Beenden des Steuermodus die CTRL-Taste betätigen.	0

Fehlerbehebung

LED-Status

Bedeutung der Status-LEDs für den Umrichter:

LED „RDY“ (blau)	LED „ERR“ (rot)	Zustand/Bedeutung
aus	aus	Versorgungsspannung nicht vorhanden
		Netzspannung ist eingeschaltet, Umrichter initialisiert
blinkt	aus	Umrichter gesperrt, betriebsbereit
	blinkt schnell	Sicher abgeschaltetes Moment (STO) aktiv, Warnung vorhanden
blinkt	aus	Umrichter gesperrt
	blinkt schnell	Umrichter gesperrt, Warnung vorhanden
		Umrichter gesperrt, Fehler aktiv.
	alle 1.5 s kurz an	Umrichter gesperrt, keine Zwischenkreisspannung.
	aus	Umrichter freigegeben
	aus	Motor läuft entsprechend dem vorgegebenen Sollwert oder Schnellhalt aktiv.
	blinkt schnell	Umrichter freigegeben, Warnung vorhanden. Motor läuft entsprechend dem vorgegebenen Sollwert oder Schnellhalt aktiv.
	blinkt	Umrichter freigegeben, Schnellhalt als Reaktion auf eine Störung aktiv

Fehlerbehebung

Support

Weitere Informationen finden Sie auf der Onlineseite
www.lenze.com/product-information

Die Materialnummer des Produkts befindet sich auf dem Typenschild.

Entsorgung

Bei unsachgemäßer Entsorgung können Schadstoffe die Gesundheit und die Umwelt nachhaltig schädigen. Deshalb müssen die Elektrogeräte und die Elektronikgeräte getrennt vom unsortierten Siedlungsabfall erfasst und wiederverwertet oder fachgerecht entsorgt werden. Falls vorhanden, die Baugruppen der firmeninternen Entsorgung zuführen, die die Weiterleitung an Spezialfirmen (Entsorgungsfachbetriebe) übernimmt. Es besteht auch grundsätzlich die Möglichkeit, die Baugruppen an den Hersteller zurückzugeben. Bitte wenden Sie sich hierzu an den Kundendienst des Herstellers. Ausführliche Informationen zur Entsorgung können Sie bei den entsprechenden Fachbetrieben und den zuständigen Behörden erhalten. Die Verpackung der Baugruppe muss getrennt entsorgt werden. Papier, Pappe und Kunststoffe müssen dem Recycling zugeführt werden.