

Goodrive28 Serie Frequenzumrichter – Kurzanleitung

Diese Kurzanleitung gibt einen Überblick über die Frequenzumrichter der Goodrive28 Serie (kurz GD28): externe Verdrahtung, Klemmen, Tastatur, Schnellinbetriebnahme, Einstellungen häufiger Funktionsparameter, häufige Störungen und Abhilfemaßnahmen, Produktabmessungen und Energieeffizienzdaten.

QR-Code scannen für die vollständige elektronische Bedienungsanleitung der GD28 Serie.



Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter www.invt.com.
Garantiebedingungen: siehe vollständige elektronische Bedienungsanleitung.

Warnung

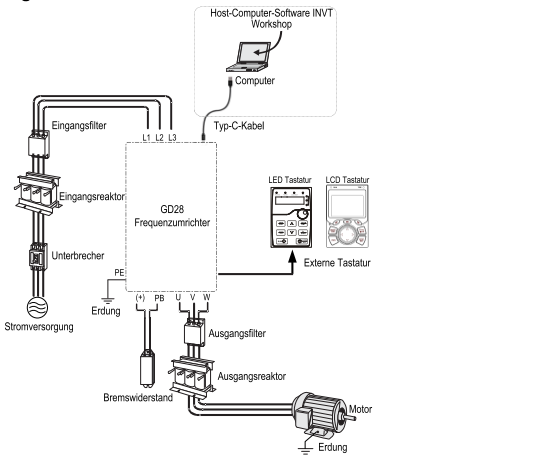
- Diese Anleitung enthält lediglich grundlegende Installations- und Inbetriebnahmeinformationen. Die Nichtbeachtung der Sicherheits-, Installations- und Inbetriebnahmehinweise in den zugehörigen Dokumenten kann zu Unfällen mit Sachschäden, Personenschäden oder Tod führen.
- Sämtliche Arbeiten dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Gefahr

- Verdrähtungs-, Prüf- oder Austauscharbeiten bei eingeschalteter Spannungsversorgung sind untersagt. Vor diesen Arbeiten sind alle Eingangsspannungen freizuschalten. Warten Sie mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit.

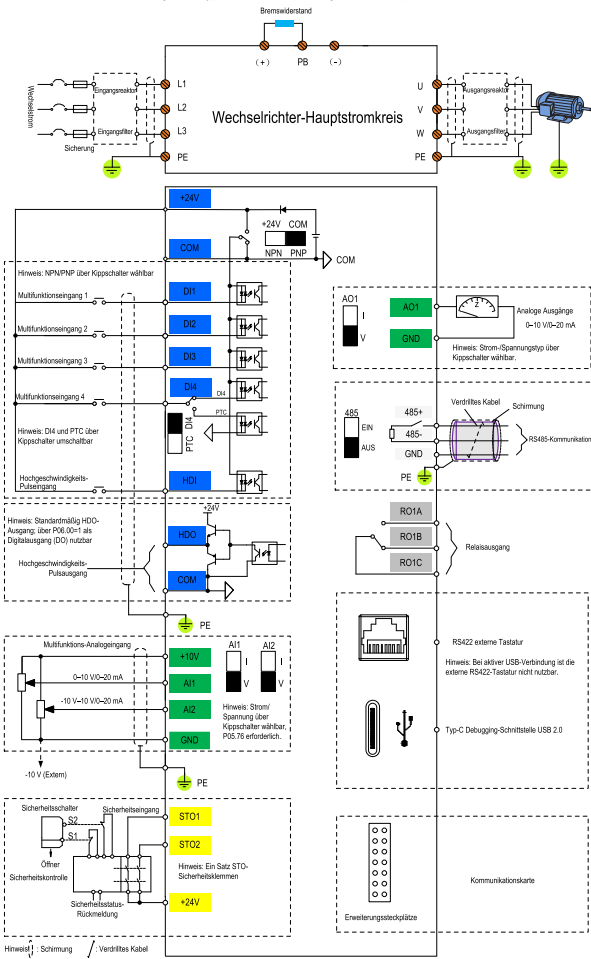
Mindestwartzeit	Frequenzumrichter-Modell
5 Minuten	1PH 220 V, 0,2–4 kW; 3PH 220 V, 0,2–15 kW; 3PH 380 V, 0,4–22 kW; 3PH 575 V, 0,4–22 kW

1 Externe Verkabelung



2 Schaltplan

Abbildung 2-1 Typische Verdrahtung eines Frequenzumrichters



Funktionscode	Name	Beschreibung	Standardwert	Änderung
		7: EtherCAT + EtherNet UDP 15: Keine Kommunikationserweiterungskarte		
P29.00	Erweiterungskartentyp	0: Keine Karte 36: All-in-One-Erweiterungskarte – PROFINET 41: All-in-One-Erweiterungskarte – EtherCAT 43: All-in-One-Erweiterungskarte – EtherNet/IP 44: All-in-One-Erweiterungskarte – Modbus TCP 45: All-in-One-Erweiterungskarte – Ethernet 46: All-in-One-Erweiterungskarte – PROFINET + EtherNet 47: All-in-One-Erweiterungskarte – EtherCAT + EtherNet	0	•

7 Häufige Störungen und Abhilfemaßnahmen

Fehlercode	Fehlertyp	Mögliche Gründe	Fehlerbehebung
E4	Überstrom beim Beschleunigen	- Beschleunigungszeit zu kurz eingestellt - Überlast oder plötzliche Laständerung - Start bei drehendem Motor - Unsymmetrischer Ausgangsstrom - Keine Parametereinstellung bei sensorloser Vektorregelung (SVC) - V/F-Kurve bei V/F-Betrieb fehlerhaft eingestellt - Starke externe Störquellen (Schützschaltungen, mangelhafte Erdung) - Netzspannung zu niedrig - Hardwarefehler	- Beschleunigungszeit erhöhen oder Software-Stromgrenze über P11.06 reduzieren. Bei prozessbedingtem Schnellstart: Frequenzumrichter überdimensionieren. - Frequenzumrichter überdimensionieren. - Sicherstellen, dass der Motor nicht blockiert und die Last einwandfrei läuft. - Start nach Motorstillstand starten oder Drehzahlverfolgung über P01.00 aktivieren. - Ausgangsspannung und Motorimpedanz prüfen, Phasensymmetrie sicherstellen. - Nennlast laut Motortypenschild einstellen, Parametereinstellung über P00.15 durchführen. - Starke externe Störquellen (Schützschaltungen, mangelhafte Erdung) - Netzspannung zu niedrig - Hardwarefehler
E5	Überstrom beim Abbremsen	- Bremszeit zu kurz eingestellt - Software-Stromgrenze zu hoch eingestellt - Überlast oder plötzliche Laständerung - Unsymmetrischer Ausgangsstrom - Keine Parametereinstellung bei sensorloser Vektorregelung (SVC) - V/F-Kurve bei V/F-Betrieb fehlerhaft eingestellt - Starke externe Störquellen (Schützschaltungen, mangelhafte Erdung) - Hardwarefehler	- Bremszeit erhöhen oder Software-Stromgrenze über P11.06 reduzieren. Bei prozessbedingtem Schnellstop: Frequenzumrichter überdimensionieren. - Frequenzumrichter überdimensionieren. - Sicherstellen, dass der Motor nicht blockiert und die Last einwandfrei läuft. - Ausgangsspannung und Motorimpedanz prüfen, Phasensymmetrie sicherstellen. - Nennlast laut Motortypenschild einstellen, Parametereinstellung über P00.15 durchführen. - Starke externe Störquellen (Schützschaltungen, mangelhafte Erdung) - Netzspannung zu niedrig - Hardwarefehler
E6	Überstrom bei konstanter Drehzahl	- Überlast oder plötzliche Laständerung - Software-Stromgrenze zu hoch eingestellt - Unsymmetrischer Ausgangsstrom - Keine Parametereinstellung bei sensorloser Vektorregelung (SVC) - V/F-Kurve bei V/F-Betrieb fehlerhaft eingestellt - Starke externe Störquellen (Schützschaltungen, mangelhafte Erdung) - Netzspannung zu niedrig - Hardwarefehler	- Beschleunigungszeit erhöhen oder Software-Stromgrenze über P11.06 reduzieren. Bei prozessbedingtem Schnellstart: Frequenzumrichter überdimensionieren. - Frequenzumrichter überdimensionieren. - Sicherstellen, dass der Motor nicht blockiert und die Last einwandfrei läuft. - Start nach Motorstillstand starten oder Drehzahlverfolgung über P01.00 aktivieren. - Ausgangsspannung und Motorimpedanz prüfen, Phasensymmetrie sicherstellen. - Nennlast laut Motortypenschild einstellen, Parametereinstellung über P00.15 durchführen. - Starke externe Störquellen (Schützschaltungen, mangelhafte Erdung) - Netzspannung zu niedrig - Hardwarefehler
E7	Überspannung beim Beschleunigen	- Beschleunigungszeit zu kurz - Netzspannung zu hoch - Start bei drehendem Motor - Starke generatorische Rückspiegelung der Last - Überspannungs-Stallschutz falsch eingestellt	- Beschleunigungszeit erhöhen oder Software-Stromgrenze über P11.06 reduzieren. Bei prozessbedingtem Schnellstop: Bremsenzeit, Rückspeiseeinheit oder Flussbremsung einsetzen. - Netzspannung zu hoch - Start bei drehendem Motor - Starke generatorische Rückspiegelung der Last - Überspannungs-Stallschutz falsch eingestellt
E8	Überspannung beim Abbremsen	- Bremszeit zu kurz - Netzspannung zu hoch - Starke generatorische Rückspiegelung der Last - Überspannungs-Stallschutz falsch eingestellt	- Bremszeit erhöhen. Bei prozessbedingtem Schnellstop: Bremsenzeit, Rückspeiseeinheit oder Flussbremsung einsetzen. - Netzspannung zu hoch - Start bei drehendem Motor - Starke generatorische Rückspiegelung der Last - Überspannungs-Stallschutz falsch eingestellt

Fehlercode	Fehlertyp	Mögliche Gründe	Fehlerbehebung
E9	Überspannung bei konstanter Drehzahl	- Netzspannung zu hoch - Starke generatorische Rückspiegelung der Last - Überspannungs-Stallschutz falsch eingestellt	- Bremsenzeit erhöhen oder Rückspeiseeinheit installieren, bzw. antreibende externe Kräfte beseitigen. - Überspannungs-Stallschutz über P11.03 aktivieren, Spannungswert über P11.04 reduzieren.
E10	Busunterspannung	- Netzspannung zu niedrig - Busspannungsanzeige fehlerhaft - Ladeschutz schaltet fehlerhaft - Betrieb unter hoher Last bei einseitigem Phasenausfall	- Netzspannung erhöhen - Hersteller kontaktieren - Hersteller kontaktieren - Eingangsspannung und festen Sitz der Eingangskabel prüfen
E11	Motorüberlastung	- Netzspannung zu niedrig - Motornennstrom falsch eingestellt - Motor blockiert oder starke Lastschwankung	- Netzspannung erhöhen - Motornennstrom in der Motorparametergruppe neu einstellen - Last prüfen und Drehmomentanhebung anpassen
E12	Frequenzumrichter-Überlast	- Beschleunigung zu schnell - Wiederanlauf bei drehendem Motor - Netzspannung zu niedrig - Überlast - Frequenzumrichter-Leistung zu gering dimensioniert	- Beschleunigungszeit verlängern - Wiederanlauf nach Stopp vermeiden - Netzspannung erhöhen - Frequenzumrichter mit höherer Leistung wählen
E13	Eingangsphasenaußfall	- Phasenausfall oder starke Schwankung an L1, L2, L3 - Schrauben eingangsseitig locker	- Eingangsspannung und festen Sitz der Eingangskabel prüfen - Optional über Parameter P11.00 deaktivierbar
E14	Ausgangsphasenaußfall	- Ausgangskabel beschädigt oder Erdschluss - Phasenausfall an U, V, W (oder starke Lastunsymmetrie) - Hinweis: Die Erkennungszeit für Ausgangsphasenausfall beträgt mindestens 2,5 s. Nach einem Phasenausfall kann es zu Instabilität kommen: zuvor können Überstrom-, Überspannungs-, Überlast- oder Drehzahlabweichungsfehler gemeldet werden.	- Ausgangskabel auf festen Sitz und Beschädigung prüfen - Last auf starke Schwankungen und Motorimpedanz auf Phasensymmetrie prüfen
E16	Wechselrichtermodul-Übertemperatur	- Luftkanal verstopft oder Lüfter defekt - Umgebungstemperatur zu hoch - Langzeit-Überlastbetrieb	- Luftkanal reinigen oder Lüfter austauschen - Für ausreichende Belüftung sorgen, Umgebungstemperatur senken - Frequenzumrichter mit höherer Leistung wählen
E17	Externer Fehler	Externes Fehlersignal an DI-Klemme aktiv	Externes Gerät auf Funktion prüfen
E18	Modbus/Modbus TCP Kommunikationsfehler	- Baudrate falsch eingestellt - Kommunikationsleitung defekt - Kommunikationsadresse falsch - Starke Störeinflüsse auf Kommunikation	- Geeignete Baudrate einstellen - Verkabelung der Kommunikationschnittstelle prüfen - Korrekte Kommunikationsadresse einstellen - Abgeschirmtes Kabel verwenden, um Störfestigkeit zu erhöhen
E19	Strommessfehler	Motorleitung oder Motorisolation fehlerhaft	- Motorleitung abklemmen und überprüfen - Hersteller kontaktieren
E20	Fehler Motor-Selbstabgleich	- Motor- und Frequenzumrichterleistung nicht aufeinander abgestimmt (Differenz > 5 Leistungsstufen) - Motorparameter falsch eingestellt - Ermittelte Parameter weichen zu stark von Standardparametern ab - Zeitüberschreitung beim Selbstabgleich - Impulsstrom zu hoch eingestellt?	- Frequenzumrichtermodell wechseln oder V/F-Betrieb wählen - Motorverkabelung, Motortyp und Parametereinstellungen prüfen - Motor im Leerlauf erneut identifizieren - Prüfen, ob obere Frequenzgrenze > 2/3 der Nennfrequenz - Impulsstrom geeignet reduzieren
E21	EEPROM-Feldspeicherfehler	- Fehler beim Lesen/Schreiben von Steuerungsparametern - EEPROM defekt	- Mit STOP/RST zurücksetzen - Steuerplatine austauschen
E22	PID-Rückführung Unterbrechung	- PID-Rückführung Unterbrechung - PID-Rückführungsquelle ausgefallen	- PID-Rückführungssignalleitung prüfen - PID-Rückführungsquelle prüfen
E23	Bremsenfehler	- Bremskreis defekt oder Bremsenstrom zu hoch - Externer Bremswiderstand zu klein - Externer Bremswiderstand zu klein	- Bremsenzeit prüfen, Bremsenstrom anpassen - Bremsenstrom erhöhen
E24	Laufzeit erreicht	Tatsächliche Laufzeit überschreitet intern eingestellte Laufzeit	Hersteller kontaktieren
E25	Elektronische Überlast	Frequenzumrichter gibt Überlastwarnung gemäß Einstellwert aus	Einstellung des Überlastwampunkts auf Plausibilität prüfen
E27	Fehler beim Parameter-Upload	- Tastaturkabel: Wackelkontakt oder Kabelbruch - Tastaturkabel zu lang, starke Störeinstrahlung - Kommunikationsschaltung von Tastatur oder Hauptplatine defekt	- Tastaturkabel prüfen, Steckverbindung trennen und wiederherstellen, Fehlerzustand prüfen - Umgebung auf Störquellen prüfen und beseitigen - Hardware austauschen, Reparaturservice anfordern - Umgebung auf Störquellen prüfen und beseitigen
E28	Fehler beim	Tastaturkabel: Wackelkontakt oder	Umgebung auf Störquellen prüfen und beseitigen

Fehlercode	Fehlertyp	Mögliche Gründe	Fehlerbehebung
	Parameter-Download	- Kabelbruch - Tastaturkabel zu lang, starke Störeinstrahlung - Auf der Tastatur gespeicherte Daten fehlerhaft	- beseitigen - Hardware austauschen, Reparaturservice anfordern - Softwareversion der Steuerplatine für Tastatur-Backup-Parameter mit Version der Frequenzumrichter-Steuerplatine abgleichen
E30	Ethernet-Kommunikationsfehler	Keine Datenübertragung zwischen Kommunikationskarte und Host (bzw. SPS)	Kommunikationskarten-Verkabelung auf festen Sitz und Unterbrechung prüfen
E32	Erdschlussfehler	- Frequenzumrichter-Ausgang gegen Erde kurzgeschlossen - Strommesskreis defekt	- Motor auf Erdschluss und korrekte Verkabelung prüfen - Motorleitung abklemmen und Zustand prüfen - Hauptsteuerplatine austauschen
E34	Drehzahlabweichungsfehler	Überlast oder Motor blockiert	- Last auf Normalzustand oder Überlast prüfen; Drehzahlabweichungs-Erkennungszeit erhöhen oder Beschleunigungs-/Bremszeit verlängern - Motorparameter einstellen, Motor-Selbstabgleich erneut durchführen - Drehzahlregler-Parameter auf Eignung prüfen
E35	Regelabweichungsfehler	- Lastanomalie - Synchronmotor-Parameter falsch eingestellt - Motor-Selbstabgleich-Parameter ungenau - Wechselrichter nicht an Motor angeschlossen - Feldschwächbetrieb	- Last auf Normalzustand, Überlast oder Blockierung prüfen - Motorparameter und EMK-Einstellung auf Richtigkeit prüfen - Motor-Selbstabgleich erneut durchführen - Erkennungszeit für Regelabweichung erhöhen - Feldschwächkoeffizient und Stromreglerparameter geeignet anpassen
E36	Unterlastfehler	Frequenzumrichter gibt Unterlastwarnung gemäß Einstellwert aus	Last prüfen und Unterlastwampunkt kontrollieren
E40	STO Sicherheitsfunktion	Externe STO-Funktion aktiviert	-
E41	STO Kanal 1 Sicherheitskreis fehlerhaft	- STO-Verkabelung fehlerhaft - Externer STO-Schalter defekt	- STO-Klemmenverdrahtung auf Richtigkeit und festen Sitz prüfen - Externen STO-Schalter auf Funktion prüfen
E42	STO Kanal 2 Sicherheitskreis fehlerhaft	- STO-Verkabelung fehlerhaft - Externer STO-Schalter defekt - Hardwarefehler im Sicherheitskreis des Kanals	- Steuerplatine austauschen - Hinweis: Dieser Fehler kann nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt werden.
E43	STO Kanal 1 und Kanal 2 gleichzeitig fehlerhaft	Hardwarefehler im STO-Funktionsschaltkreis	Treiberplatine austauschen
E44	STO Kanal 1 und Kanal 2 gleichzeitig fehlerhaft	Hardwarefehler im STO-Funktionsschaltkreis	Treiberplatine austauschen
E47	PROFINET Kommunikations-Timeout defekt	Keine Datenübertragung zwischen Kommunikationskarte und Host (bzw. SPS)	Kommunikationskarten-Verkabelung auf festen Sitz und Unterbrechung prüfen
E50	Motorübertemperatur	- Geräte- oder Umgebungstemperatur zu hoch - AIAO-Temperaturmessung ungenau - Motorübertemperatursignal an Klemme DI4	- Geräte- oder Umgebungstemperatur senken - Temperaturfühler austauschen - Externes Temperaturmess-Klemmensignal prüfen
E60	Kommunikationskarten-Erkennung fehlgeschlagen	- Datenübertragung an Kommunikationskarten-Erkennungsschnittstelle - Kartensteckplatz auf Beschädigung prüfen; bei Defekt nach Ausschalten anderen Steckplatz verwenden	- Prüfen, ob eine in diesem Steckplatz nicht unterstützte Erweiterungskarte eingesetzt wurde - Nach Ausschalten: Erweiterungskarte fest einsetzen, wieder einschalten und Fehlerzustand prüfen
E63	Kommunikationskarten-Timeout-Fehler	Keine Datenübertragung an Kommunikationskarten-Erkennungsschnittstelle	Kartensteckplatz auf Beschädigung prüfen; bei Defekt nach Ausschalten anderen Steckplatz verwenden
E66	EtherCAT-Kommunikations-Timeout-Fehler	Keine Datenübertragung zwischen Kommunikationskarte und Host (bzw. SPS)	Kommunikationskarten-Verkabelung auf festen Sitz und Unterbrechung prüfen
E92	A11 Kabelbruch	A11 Eingangssignal zu niedrig	Mit 5 V Spannungsquelle (oder 10 mA Stromquelle) prüfen, ob der Eingang funktioniert
E93	A12 Kabelbruch	A12 Eingangssignal zu niedrig	Verkabelung prüfen oder Leitung austauschen
E94	A13 Kabelbruch	A13 Eingangssignal zu niedrig	Verkabelung prüfen oder Leitung austauschen
E95	EtherNet/IP-Kommunikations-Timeout-Fehler	Keine Datenübertragung zwischen Kommunikationskarte und Host (bzw. SPS)	Kommunikationskarten-Verkabelung auf festen Sitz und Unterbrechung prüfen
E96	Kein Bootloader-Upgrade	Bootloader-Upgrade fehlt	Hersteller kontaktieren
E587	Dual-CPU Kommunikationsfehler 1	Dual-CPU Kommunikationsfehler	Hersteller kontaktieren
E588	Dual-CPU Kommunikationsfehler 2	Dual-CPU Kommunikationsfehler	Hersteller kontaktieren

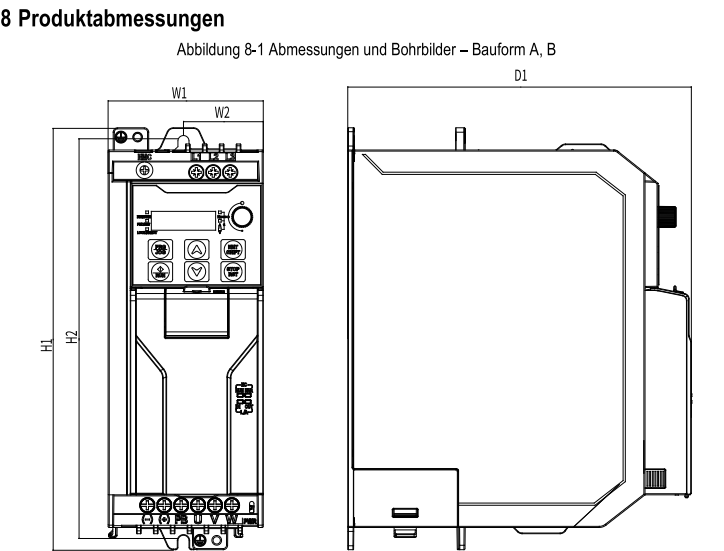


Tabelle 8-1 Abmessungen und Bohrbilder – Bauform A, B (Einheit: mm)

Produktmodell	Bauform	Abmessungen			Bohrbild		Bohrungsdu rchmesser
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-0R2G-S2	A	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-S2		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-S2		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R2G-2		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-2		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-2		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-4		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-4		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R1G-4		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-5		60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-5	60	190	155	36	180	Ø5	
GD28-1R1G-S2	B	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-S2		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-2R2G-S2		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R1G-2		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-2		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-2R2G-2		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-4		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-2R2G-4		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-003G-4		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-004G-4		70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-5	70	190	155	36	180	Ø5	
GD28-2R2G-5	70	190	155	36	180	Ø5	
GD28-004G-5	70	190	155	36	180	Ø5	

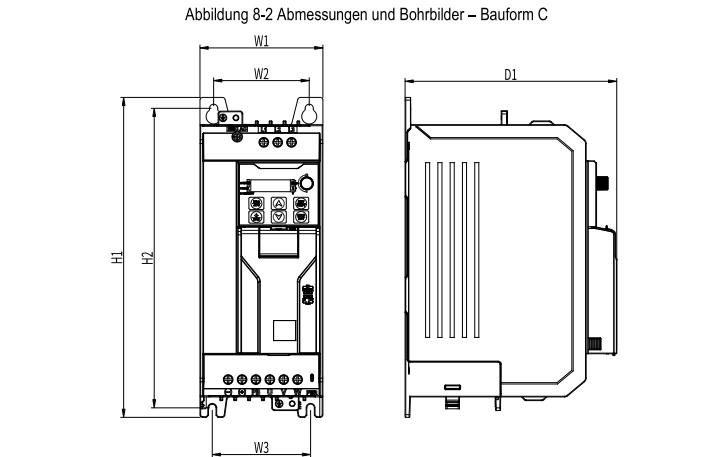
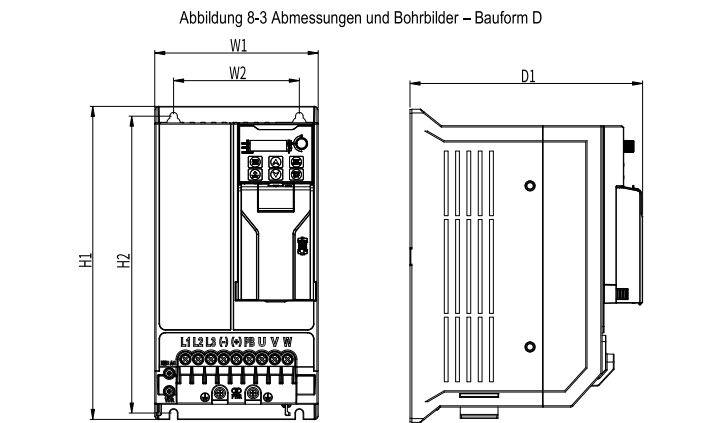
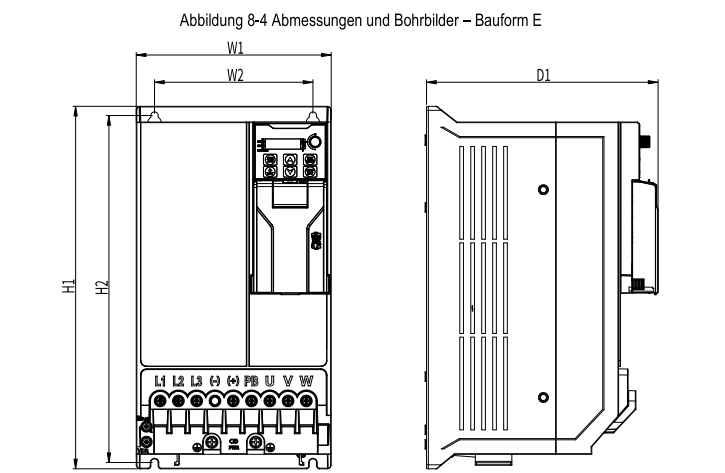


Abbildung 8-2 Abmessungen und Bohrbilder – Bauform C (Einheit: mm)

Produktmodell	Bauform	Abmessungen			Bohrbild			Bohrungsdu-rchmesser
		W1	H1	D1	W2	W3	H2	
GD28-004G-S2	C	90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-004G-2		90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-5R5G-2		90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-7R5G-2		90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-7R5G-4		90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-7R5G-5		90	235	155	70	72	220	Ø6



Produktmodell	Bauform	Abmessungen			Bohrbild		Bohrungsdu rchmesser
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-7R5G-2	D	130	250	185	100	237	Ø6
GD28-011G-2		130	250	185	100	237	Ø6
GD28-011G-4		130	250	185	100	237	Ø6
GD28-015G-4		130	250	185	100	237	Ø6
GD28-011G-5		130	250	185	100	237	Ø6
GD28-015G-5		130	250	185	100	237	Ø6



Produktmodell	Bauform	Abmessungen			Bohrbild		Bohrungsdu rchmesser
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-015G-2	E	160	300	190	130	287	Ø6
GD28-018G-4		160	300	190	130	287	Ø6
GD28-022G-4		160	300	190	130	287	Ø6
GD28-018G-5		160	300	190	130	287	Ø6
GD28-022G-5		160	300	190	130	287	Ø6
GD28-022G-5		160	300	190	130	287	Ø6

Anhang A Energieeffizienzzdaten

Produktmodell	Relative Verluste (%)						Standby- Verlustleistung (W)	IE- Schutzart		
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)			(90;50)	(90;100)
GD28-0R2G-S2	2.45	2.78	2.98	2.8	3.01	3.26	3.08	3.29	7	IE2
GD28-0R4G-S2	1.96	2.24	2.54	2.05	2.4	2.65	2.52	2.81	7	IE2
GD28-0R7G-S2	1.48	1.68	1.84	1.54	1.84	2.54	1.93	2.71	7	IE2
GD28-1R1G-S2	1.39	1.61	2.21	1.68	1.9	2.55	2.03	2.71	7	IE2
GD28-1R5G-S2	1.41	1.44	1.91	1.69	1.91	2.35	1.92	2.59	7	IE2
GD28-2R2G-S2	1.2	1.42	2.02	1.38	1.68	2.41	1.75	2.95	7	IE2
GD28-004G-S2	1.33	1.65	2.34	1.47	1.84	2.74	2.04	3.09	11	IE2
GD28-0R2G-2	2.39	2.69	2.97	2.66	2.95	3.2	3.02	3.24	7	IE2
GD28-0R4G-2	1.95	2.19	2.5	2.13	2.38	2.74	2.45	2.81	7	IE2
GD28-0R7G-2	1.48	1.67	2.26	1.59	1.84	2.5	1.9	2.62	7	IE2
GD28-1R1G-2	1.28	1.52	2.08	1.56	1.77	2.23	1.84	2.42	7	IE2
GD28-1R5G-2	1.36	1.44	1.77	1.68	1.73	1.94	1.87	2.34	7	IE2
GD28-2R2G-2	1.31	1.37	1.72	1.6	1.73	1.95	1.82	2.2	7	IE2
GD28-004G-2	1.45	1.63	1.93	1.51	1.72	2.1	1.9	2.26	11	IE2
GD28-SR5G-2	0.79	1.32	1.99	0.87	1.34	2.22	1.41	2.39	11	IE2
GD28-7R5G-2	0.62	0.9	1.76	0.8	1.15	2.04	1.46	2.28	14	IE2
GD28-011G-2	0.54	0.78	1.87	0.77	1.18	2.09	1.23	2.48	14	IE2
GD28-015G-2	0.92	0.93	0.95	1.06	1.37	1.49	2.6	2.98	16	IE2
GD28-0R4G-4	2.13	2.28	2.59	2.2	2.54	2.81	2.54	2.94	9	IE2
GD28-0R7G-4	1.41	1.64	2.11	1.67	1.86	2.29	1.92	2.43	9	IE2
GD28-1R1G-4	1.45	1.61	1.83	1.64	1.94	2.16	2.03	2.29	9	IE2
GD28-1R5G-4	1.25	1.34	1.52	1.41	1.63	2.01	1.62	2.15	9	IE2
GD28-2R2G-4	1.27	1.29	1.61	1.56	1.77	2.12	1.61	2.23	9	IE2
GD28-003G-4	1.19	1.27	1.55	1.48	1.65	2.01	1.59	2.11	9	IE2
GD28-004G-4	1.11	1.21	1.46	1.34	1.62	1.83	1.54	2.35	9	IE2
GD28-SR5G-4	1.22	1.37	1.56	1.46	1.77	2.12	1.77	2.26	11	IE2