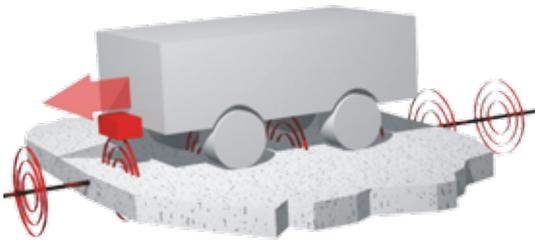


Einführung Leitdraht-Spurführung



Leitdraht-Spurführungstechnologie

Mit induktiven Spurführungssystemen werden frei bewegliche fahrerlose Fahrzeuge entlang eines stromdurchflossenen Leitdrahtes geführt.

Im Gegensatz zur optischen Spurführung (z. B. schwarzer Strich auf heller Fahrbahn) haben diese induktiven Verfahren den Vorteil, dass sie unempfindlich gegen Öl, Schmutz, Reifenabrieb u.s.w. sind.

Sie haben sich daher in Häfen und Industrieanlagen durchgesetzt.

Leitfrequenz, Stromstärke sowie seitlicher Abstand und Höhe zum Leitdraht können über einen größeren Bereich variiert werden. Einige Sensoren verfügen über einen Mikrorechner, der den Leistungsumfang und Komfort des Gerätes wesentlich erhöht.

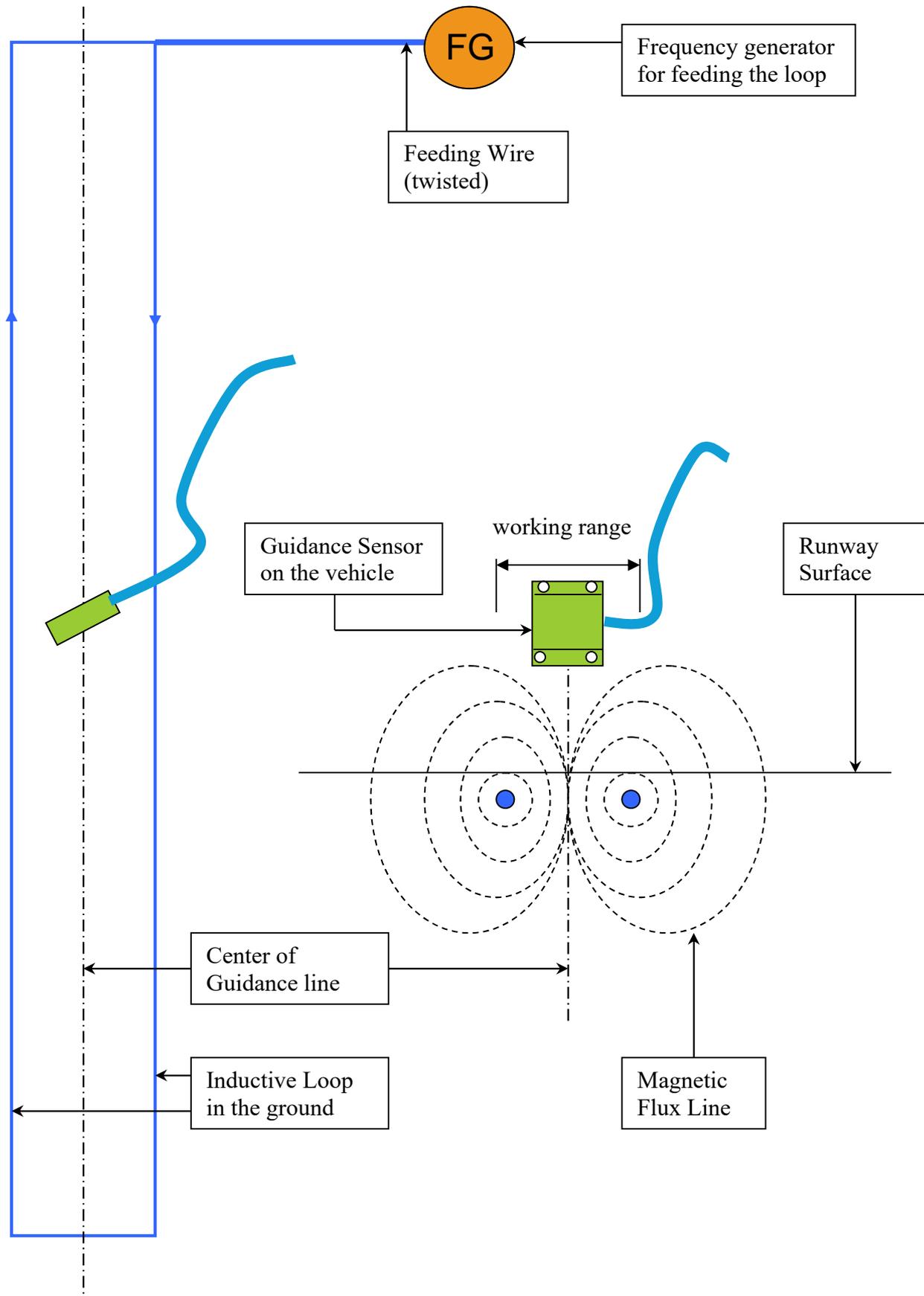
Die meisten Spurführungssysteme werden für den innerbetrieblichen Transport verwendet. Zunehmend werden aber auch Busse (ÖPNV), Sonderfahrzeuge (Tunnel) und PKWs (Kollisionen) mit induktiver Spurführung ausgerüstet.

Das System besteht typischerweise aus einem Spurführungsgenerator, einer Lenkantenne und dem Leitdraht im Boden (Bodenanlage). Zu jeder Komponente existieren mehrere Geräte, die entsprechend den Anforderungen kombiniert werden können. Die Bodenanlage ist jeweils vom Anwender zu erstellen.

Einführung Leitdraht-Spurführung

Prinzip Skizze: induktive Spurführung mit Doppelleiter

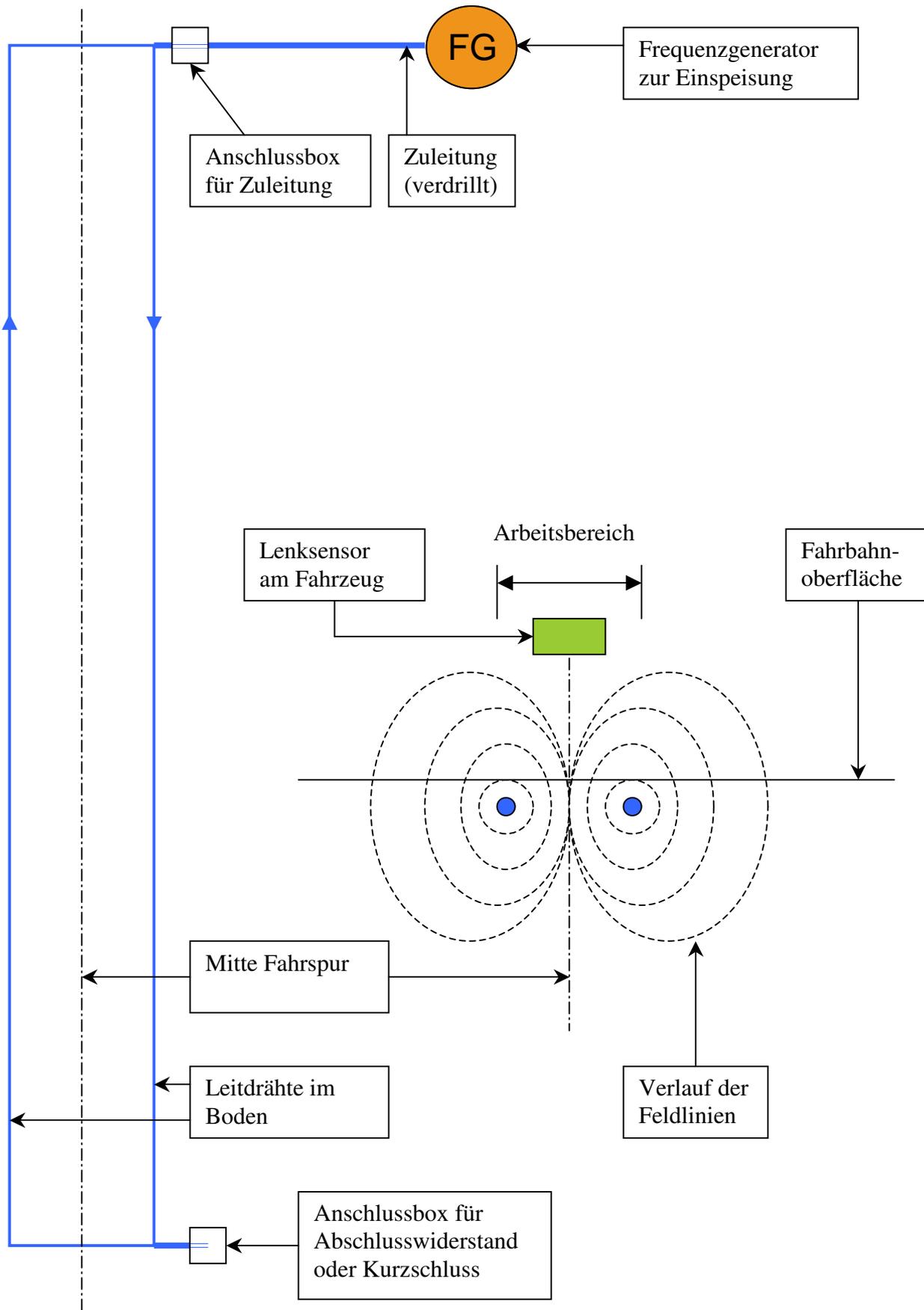
(FG ist unmittelbar vor Leitdraht-Schleife)



Einführung Leitdraht-Spurführung

Prinzip Skizze: induktive Spurführung mit Doppelleiter

(FG ist entfernt von Leitdraht-Schleife)



HG G-19330

Mehrfrequenzsensor | Induktiv | Indoor | analoge Ausgabe

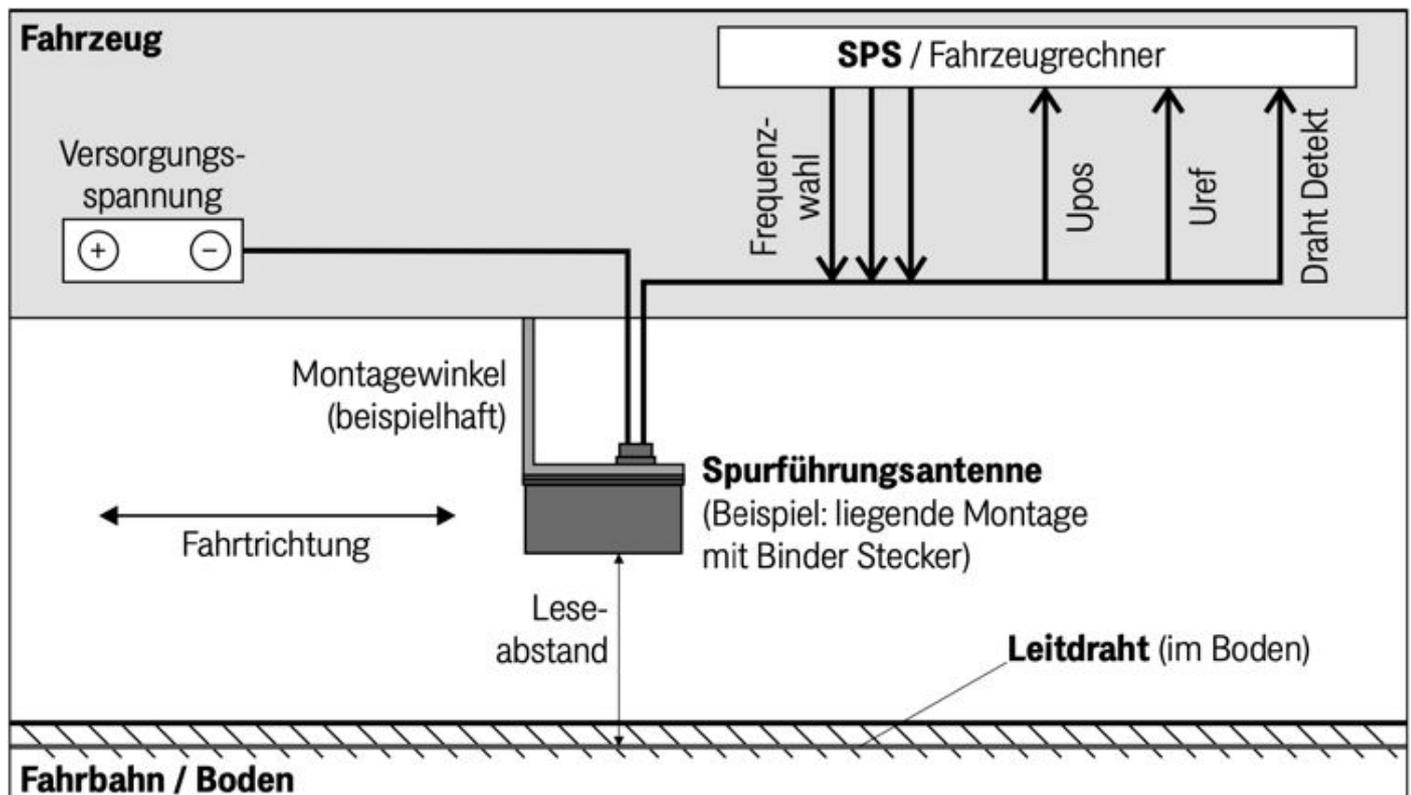
Zur Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) nach stromdurchflossenem Leitdraht.

Hauptfunktionen

- Induktiver Mehrfrequenzsensor für Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF)
- Indoor Nutzung / IP 40
- Erkennung des elektromagnetischen Feldes (Flux) in X- (horizontal) und Z-Richtung (vertikal)
- Mehrfrequenz: 8 voreingestellte Frequenzen, Auswahl der gewünschten Frequenz über 3 digitale Eingänge (siehe Tabelle auf der Rückseite)
- Analoge Ausgabe -10 VDC bis +10 VDC
- Leitdraht (z.B. 1,5mm² Litze) kann Signal (Detekt)
- Anschluss: Kabelschwanz 1,3 m oder Binder Steckverbinder



Für die Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) haben sich induktive Systeme bewährt und ihre Zuverlässigkeit gezeigt. Ein Frequenzgenerator speist einen Strom in einen im Boden verlegten Leitdraht. Entlang des Leitdrahts bildet sich ein wechselseitiges magnetisches Feld. Der Sensor erkennt die horizontalen und vertikalen Anteile dieses Felds mit Hilfe spezifischer Spulen.



Skizze: Funktionsweise Leitdraht-Spurführung mit Mehrfrequenzsensor HG G-19330-A

Wird der Sensor senkrecht zum Leitdraht bewegt, werden charakteristische Spannungen induziert. Uref (die Summenspannung) zeigt eine glockenförmige Kurve mit dem Maximum direkt über dem Draht. Upos (die Differenzspannung) zeigt Maxima auf beiden Seiten des Leitdrahts und fällt direkt über dem Draht auf Null.

Die beiden Spannungen können genutzt werden, um die seitliche Abweichung des Sensors vom Leitdraht zu berechnen. Für eine einfache Steuerungsfunktion muss nur Upos über einen P-Regler an den Lenkmotor angeschlossen werden. Der digitale Ausgang Draht Detekt schaltet auf +24 VDC, sobald die induzierte Spannung Uref einen anpassbaren Schwellwert überschreitet. Das Detekt Signal wird häufig genutzt, um das FTF zu stoppen, falls es vom Kurs abkommt.

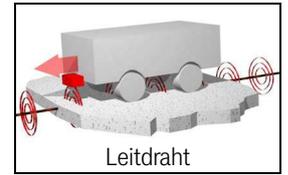
C+R Automations- GmbH

Nürnberger Straße 45
90513 Zirndorf

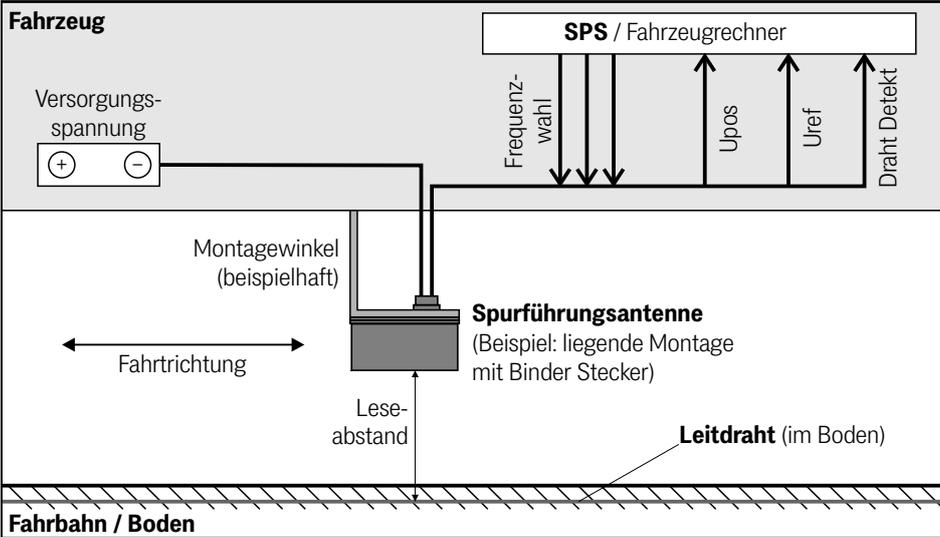
Tel. +49 (0)911 656587-0
Fax +49 (0)911 656587-99

E-Mail: info@crautomation.de
www.crautomation.de

Änderungen vorbehalten



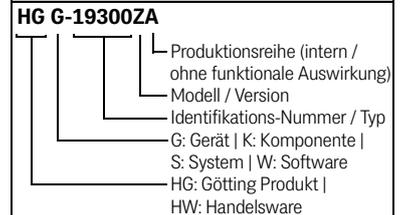
Funktionsweise



Hauptfunktionen

- Induktiver Mehrfrequenzsensor für Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF)
- Indoor Nutzung / IP 40
- Erkennung des elektromagnetischen Feldes (Flux) in X- (horizontal) und Z-Richtung (vertikal)
- Mehrfrequenz: 8 voreingestellte Frequenzen, Auswahl der gewünschten Frequenz über 3 digitale Eingänge (siehe Tabelle auf der Rückseite)
- Analoge Ausgabe -10 VDC bis +10 VDC
- Leitdraht erkennt Signal (Detekt)
- Anschluss: Kabelschwanz 1,3 m oder Binder Steckverbinder

Götting Bestellnummern (Info)

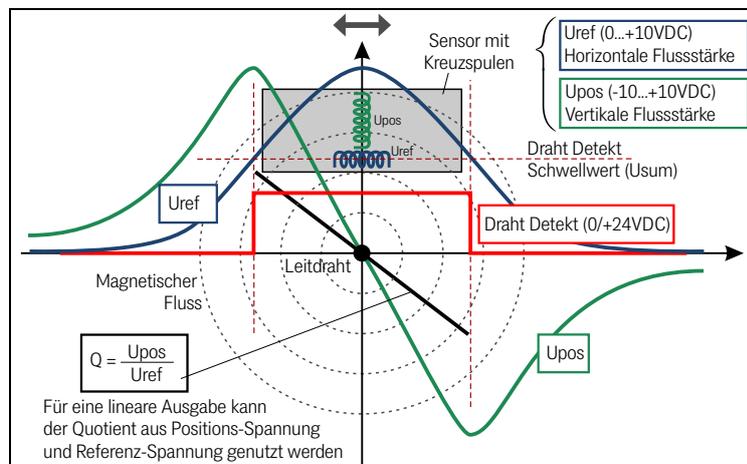


Für die Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) haben sich induktive Systeme bewährt und ihre Zuverlässigkeit gezeigt. Ein Frequenzgenerator speist einen Strom in einen im Boden verlegten Leitdraht. Entlang des Leitdrahts bildet sich ein wechselseitiges magnetisches Feld. Der Sensor erkennt die horizontalen und vertikalen Anteile dieses Felds mit Hilfe spezifischer Spulen.

Wird der Sensor senkrecht zum Leitdraht bewegt, werden charakteristische Spannungen induziert. U_{ref} (die Summenspannung) zeigt eine glockenförmige Kurve mit dem Maximum direkt über dem Draht. U_{pos} (die Differenzspannung) zeigt Maxima auf beiden Seiten des Leitdrahts und fällt direkt über dem Draht auf Null.

Die beiden Spannungen können genutzt werden, um die seitliche Abweichung des Sensors vom Leitdraht zu berechnen. Für eine einfache Steuerungsfunktion muss nur

U_{pos} über einen P-Regler an den Lenkmotor angeschlossen werden. Der digitale Ausgang Draht Detekt schaltet auf +24 VDC, sobald die induzierte Spannung U_{ref} einen anpassbaren Schwellwert überschreitet. Das Detekt Signal wird häufig genutzt, um das FTF zu stoppen, falls es vom Kurs abkommt.



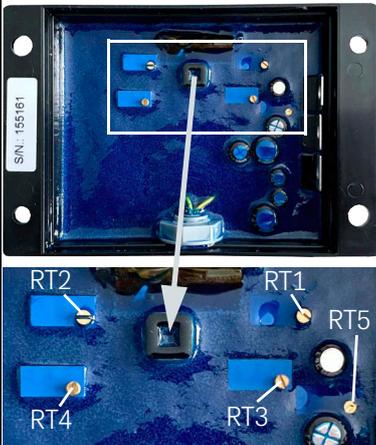
Pinbelegung Binder Stecker bzw. Adernfarbe beim Kabelschwanz		
Pin	Farbe	Funktion
1	Gelb	F1 (Dig IN, +24VDC/open)
2	Grau	F2 (Dig IN, +24VDC/open)
3	Rosa	F3 (Dig IN, +24VDC/open)
4	Weiß	Upos
5	Braun	Uref
6	Grün	Draht Detekt (Dig. OUT)
7	Blau	GND
8	Rot	+24 VDC
Geh.	Geflecht	Abschirmung

Metallfreie Bereiche um den Sensor	
Richtung	Mindestfreiraum
Links, rechts	≥ 75 mm
Vorn, hinten	≥ 50 mm
Oben (Fahrzeug)	≥ 30 mm
Unten (Leseseite)	Kein Metall!

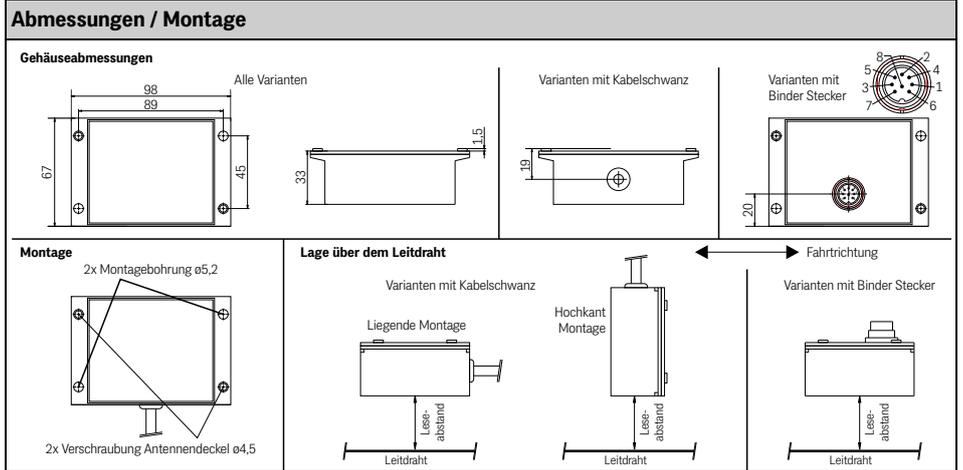
Frequenzauswahl über die digitalen Eingänge F1-F3								
Dig. IN	1	2	3	4	5	6	7	8
F1	0	1	0	1	0	1	0	1
F2	0	0	1	1	0	0	1	1
F3	0	0	0	0	1	1	1	1

Trimmen & Justieren

Der Sensor lässt sich über die Potentiometer RT 1 bis RT 5 kalibrieren. Entfernen Sie dazu den Sensordeckel, um die Potentiometer mit einem kleinen Schraubendreher erreichen zu können. Die Diagramme rechts zeigen, welche Werte die Potentiometer beeinflussen.



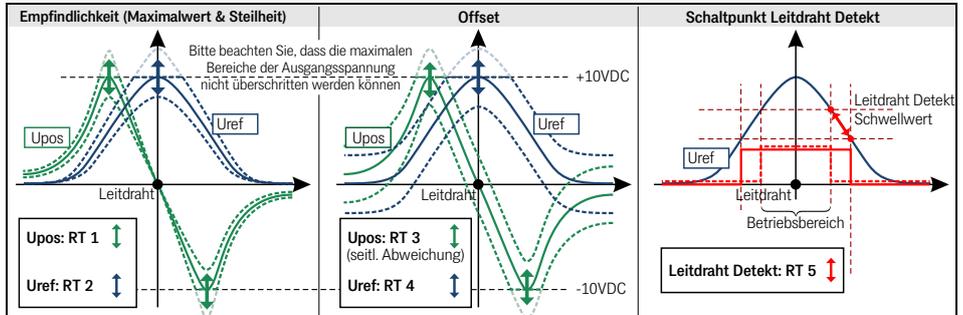
Ergänzende Produkte	
HG G-57405	Frequenzgenerator, 1 Schleife, Gehäuse
HG G-57401	Frequenzgenerator, 1 Schleife, Eurokarte
HG G-57500	Frequenzgenerator, 2 Schleifen, Eurokarte
HW CON00036	Binder Kupplung
HW CAB00087	Anschlusskabel 5 m mit Binder Kupplung



Der Sensor kann mit 2 Schrauben montiert werden. Die Ausrichtung hängt von der Variante ab (siehe unten). Für die Montage unter dem Fahrzeug empfehlen wir die Verwendung von nichtmetallischen Montagewinkeln (nicht im Lieferumfang enthalten). Bitte beachten Sie die links aufgeführten metallfreien Bereiche für eine ungestörte Signalverarbeitung.

Frequenzbereiche und Werkseinstellungen der Sensorvarianten HG G-19330xx												
Variante	Voreingestellte Frequenzen [Hz] ^{1) 2)}								Drahtstrom ³⁾ [mA]	Leseabstand [mm]	Anschluss	Montage
	1	2	3	4	5	6	7	8				
ZA 001	5100	5700	6300	7000	7800	9000	10000	12000	35	60	Kabelschwanz	liegend
ZA 002									100			
YA	1500	2000	2700	3500	4700	6300	6300	6300	450	70	Kabelschwanz	liegend
XA	5100	5700	6300	7000	7800	9000	10000	12000	150	150	Kabelschwanz	liegend
WA 001	5100	5700	6300	7000	7800	9000	10000	12000	35	60	Binder Stecker	liegend
WA 002									100			
TA	5500	7000	8400	10100	12200	15200	18100	26700	100	70	Kabelschwanz	liegend
RA	5100	5700	6300	7000	7800	9000	10000	8550	100	60	Kabelschwanz	liegend
PA	2200	5200	5700	6250	7000	8500	9000	10000	35	70	Kabelschwanz	liegend
NA	5500	7000	8400	10100	12200	15200	18100	26700	100	70	Kabelschwanz	hochkant
KA	2412	3108	4040	5213	6216	5100	5700	6300	100	50	Kabelschwanz	liegend

- 1) Weitere Varianten mit Frequenzen aus dem Bereich 1 Hz bis 26700 Hz sind auf Anfrage erhältlich.
- 2) Zur Auswahl der Frequenzen über die digitalen Eingänge siehe Kasten links.
- 3) Drahtstrom und Leseabstand sind variabel. Doppelter Drahtstrom = doppelte Lesehöhe und umgekehrt.
- Draht-Erkennung (dig. OUT): Der Schwellenwert für U_{ref} für Leitdraht Detekt ist ab Werk auf 50 % (= 5 VDC) eingestellt.



Technische Daten	
Abmessungen	98 x 67 x 34,5 mm (ohne Anschlussstecker oder Kabelschwanz)
Gehäuse	ABS
Gewicht	260 g
Temperaturbereiche	Betrieb: 0° C bis +40° C / Lagerung: -20° C bis +70° C
Versorgungsspannung	24 V ± 20 %
Stromaufnahme	ca. 100 mA
Frequenzen	8 feste Standardfrequenzen (s. Varianten-Tabelle oben)
Fsel Eingänge F1-F3	+24 VDC, $R_i = 10$ K Ω , Auswahl der aktiven Frequenz, s. Kasten links
Analogausgänge U_{ref}/U_{Dpos}	-10 bis +10 VDC / $I_a < 1$ mA
Leitdraht Detekt Ausgang	+24 VDC, 20 mA strombegrenzt
Schutzklasse	IP 40
Anschluss	Kabelschwanz 1300 mm (offenes Ende) oder Binder Steckverbinder 8-pol. (Serie 723, Typ 09-0173-80-08)

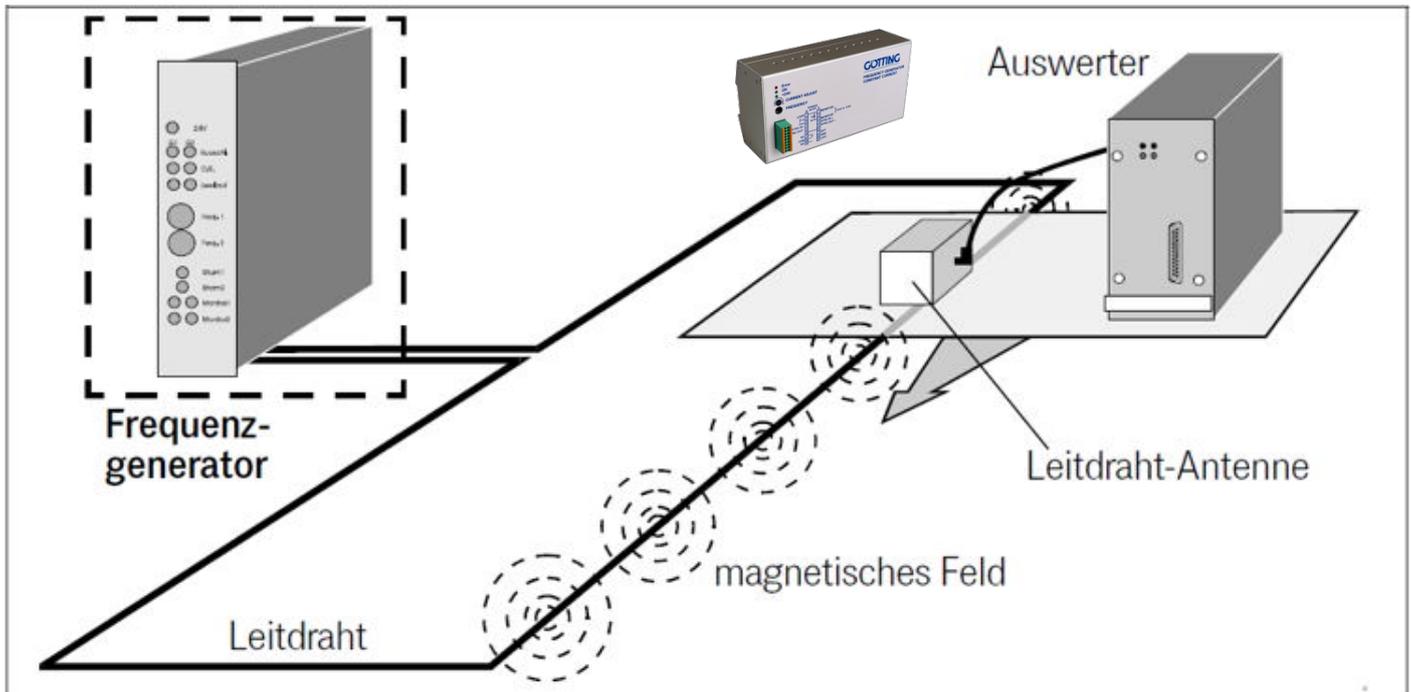
HG G-57405

Frequenzgenerator im Hutschienengehäuse

Zur Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) nach stromdurchflossenem Leitdraht.

Hauptfunktionen

Ein Frequenzgenerator erzeugt einen Wechselstrom in einer konduktiven Schleife zur Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF). Auf der Leiterplatte befinden sich ein Generator mit Leistungsverstärkern und ein Transformator zur Gleichstrom-Entkopplung. Über einen HEX-Dreheschalter mit 16 Stellungen kann die Arbeitsfrequenz ausgewählt werden.



Skizze: Funktionsweise

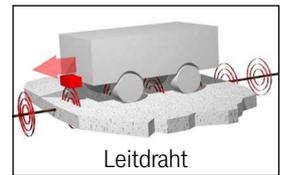
Der Generator erzeugt einen konstanten Ausgangsstrom. Kurzschlüsse oder zu geringe Lastimpedanzen sowie Schleifenunterbrechungen oder zu hohe Lastimpedanzen werden über eine LED auf der Frontplatte und einen potenzialfreien Störmeldeausgang angezeigt. Der Frequenzgenerator verfügt über separate Anschlüsse für lange oder kurze Schleifen. Die maximale Lastimpedanz unterscheidet sich zwischen langen und kurzen Schleifen im Verhältnis von etwa 1:2. Der Schleifenstrom kann über ein Trimm-Potentiometer auf der Frontplatte angepasst werden.

Überblick

- Ein-Schleifen Frequenzgenerator für die Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF)
- Wechselstrom-Erzeugung mit einer Stromstärke von bis zu $I = 600 \text{ mA}$
- Für die Nutzung mit Leitdraht-Antennen
- Eine von 16 Frequenzen wählbar
- Quarzstabilisierte Frequenzerzeugung, Genauigkeit besser als 0,02 %
- Montierbar auf 35 mm Hutschiene
- Alle Varianten außer QF: Synchronisierbar bis 5,1 kHz, max. 6 Sub Master, max. 6 Slaves pro Master/Sub Master
- Nur Variante QF: Einschaltung über Steuereingang

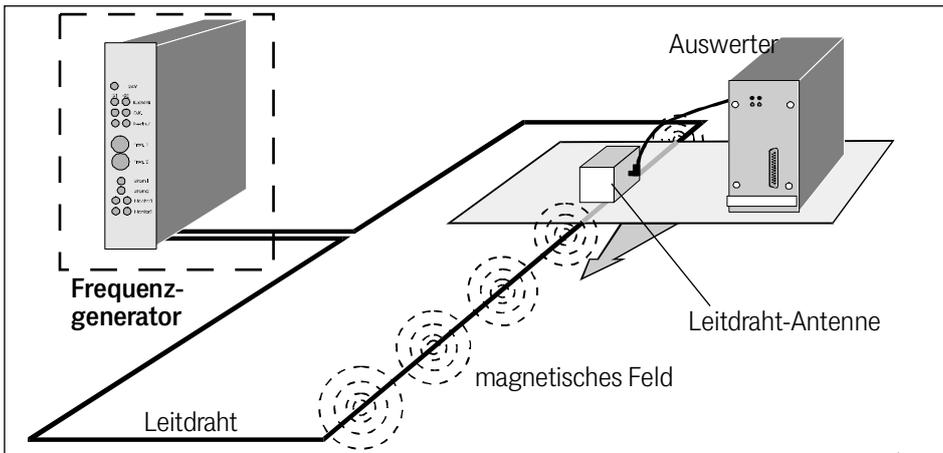


Variante QF hat eine abweichende Frontfolie, s. Rückseite



Leitdraht

Funktionsweise



Überblick

- Ein-Schleifen Frequenzgenerator für die Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF)
- Wechselstrom-Erzeugung mit einer Stromstärke von bis zu $I = 600\text{mA}$
- Für die Nutzung mit Leitdraht-Antennen
- Eine von 16 Frequenzen wählbar
- Quarzstabilisierte Frequenzerzeugung, Genauigkeit besser als 0,02 %
- Montierbar auf 35 mm Hutschiene
- Alle Varianten außer QF: Synchronisierbar bis 5,1 kHz, max. 6 Sub Master, max. 6 Slaves pro Master/Sub Master
- Nur Variante QF: Einschaltung über Steuereingang

Ein Frequenzgenerator erzeugt einen Wechselstrom in einer konduktiven Schleife zur Spurführung von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF). Auf der Leiterplatte befinden sich ein Generator mit Leistungsverstärkern und ein Transformator zur galvanischen Trennung. Über einen HEX-Drehschalter mit 16 Stellungen kann die Arbeitsfrequenz ausgewählt werden.

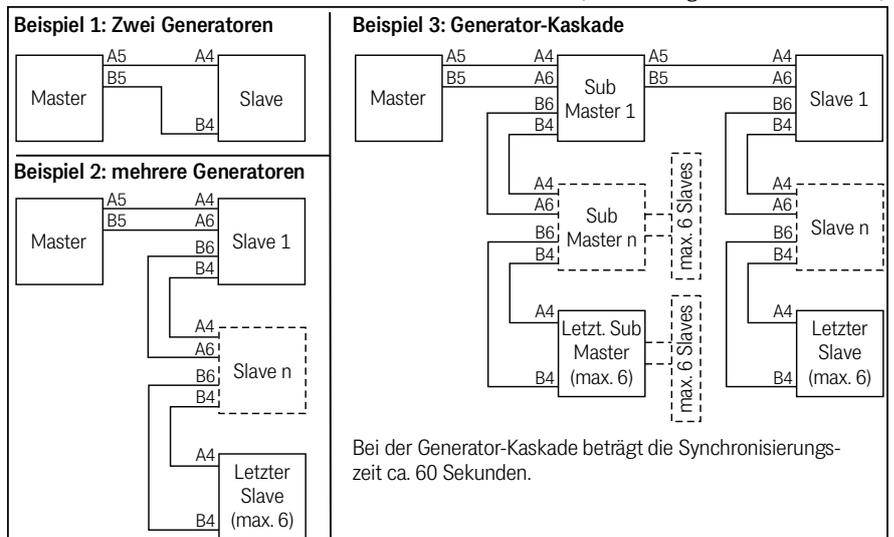
Der Generator erzeugt einen konstanten Ausgangsstrom. Kurzschlüsse oder zu geringe Lastimpedanzen sowie Schleifenunterbrechungen oder zu hohe Lastimpedanzen werden über eine LED auf der Frontplatte und einen potenzialfreien Störmeldeausgang angezeigt.

Der Frequenzgenerator verfügt über separate Anschlüsse für lange oder kurze Schleifen. Die maximale Lastimpedanz unterscheidet sich zwischen langen und kurzen Schleifen im Verhältnis von etwa 1:2. Der Schleifenstrom kann über ein Trimm-Potentiometer auf der Frontplatte angepasst werden.

Synchronisierung von Generatoren (nicht verfügbar bei Variante QF)

Zur Vermeidung von Schwebungen bei Verwendung gleicher Frequenzen können mehrere Generatoren synchronisiert werden. Hierzu müssen die Generatoren auf die gleiche Frequenz (bis max. 5,1 kHz) eingestellt und nach folgendem Schema verbunden werden:

Synchronisierung von Generatoren (nicht verfügbar bei Variante QF)



Bedienelemente	
Element	Bedeutung
Error (LED)	Kurzschluss oder zu große Lastimpedanz, Drahtbruch
OK (LED)	Lastimpedanz o.k.
+24V (LED)	Spannungsversorgung
Current Adjust	Trimm-Poti Schleifenstrom-Anpassung
Frequency	Hex-Drehschalter Frequenzauswahl

Pinbelegungen Terminal Blöcke (abweichende Belegung bei Variante QF)

B	Bez.	QF	Bedeutung
1	Loop	<-	Schleifenanfang
2	Z _{LOW}	<-	Schleife kurz
3	Z _{HIGH}	<-	Schleife lang
4	Sync-In -	-	Synchr. Ein -
5	Sync-Out -	-	Synchr. Aus -
6	-> A6	<-	Verbunden mit A6
7	NC	<-	Schließer, geschlossen wenn Fehler oder ausgeschaltet
8	COM	<-	Störmeldekontakt
9	NO	<-	Öffner, geöffnet wenn OK

A	Bez.	Bedeutung
1	Monitor	<- 1 Ohm
2		<-
3	Monitor	<- 1 Ohm
4	Sync-In +	- Synchr. Ein +
5	Sync-Out +	- Synchr. Aus +
6	-> B6	<- Verbunden mit B6
7	OFF	keine Funktion
	ON	+24V = Generator aktiviert
8	GND	<- Versorgungsmasse
9	+24V	<- Versorgungsspg.

Ergänzende Produkte	
HG G-19330	Leitdraht-Antenne Indoor
HG G-19334	Leitdraht-Antenne Outdoor

Beispielhaftes Leitdrahtmaterial	
•	Belden 9438 - Kabel, direkte Einbettung - HDPE - AWG14 (2,5 mm ²)
•	Helukabel Helufon-FEP-6Y 2557x - 2,5 mm ² - (Flourpolymer)
•	Lappkabel Ölflex HEAT 205 SC 0086xxx - 2,5 mm ² - FEP

Götting Bestellnummern (Info)

HG G-57405ZF	
—	Produktionsreihe (intern / ohne funktionale Auswirkung)
—	Modell / Version
—	Identifikations-Nummer / Typ
—	G: Gerät K: Komponente
—	S: System W: Software
—	HG: Götting Produkt
—	HW: Handelsware

Abmessungen / Montage

montierbar auf 35 mm Hutschiene

Abweichender Teil der Frontfolie der Variante QF

HEX	Frequenz [Hz] je Variante des HG G-57405xx							
	ZF	YF	XF	WF	VF	SF	QF	NF
0	5050	1500	5500	4096	1650	4700	1650	964
1	5100	2000	7000	6554	2200	5100	2200	1155
2	5150	2660	8400	10923	3100	5500	3100	1710
3	5200	3520	10100	16384	4000	5700	4000	2412
4	5700	4710	12200	26214	5100	6300	5200	3108
5	6000	6250	15200	16000	5700	7000	5700	4040
6	6300	4000	18100	17000	6000	7800	6000	5213
7	6500	8000	5100	18000	6300	8400	6300	6216
8	7000	16000	6000	19000	6500	9000	6700	5100
9	7500	7500	6500	20000	7000	10000	7000	5700
A	7800	7800	7500	21000	7500	10100	7500	6300
B	8000	8000	8000	22000	7800	12000	7800	5000
C	8500	8500	8500	23000	8000	12200	8000	6000
D	9000	9000	9000	24000	8500	15200	8500	10000
E	9500	9500	9500	25000	9000	18100	9000	7800
F	10000	10000	10000	26000	10000	26700	10000	12000
Synchronisation	X	X	X	X	X	X	-	X
Steuereingang	-	-	-	-	-	-	X	-

Die in der Tabelle gezeigten Standardfrequenzen sind bei den verschiedenen Varianten jeweils im Gerät voreingestellt. Zwischen den Frequenzen kann über den HEX-Drehschalter auf der Frontplatte umgeschaltet werden. Andere Frequenzen aus dem in der Tabelle gezeigten Bereich sind auf Anfrage erhältlich.

Technische Daten	
Abmessungen	204 mm x 105 mm x 69,1 mm (B x H x T ohne Stecker)
Gewicht	ca. 1020 g (inkl. Stecker)
Temperaturbereiche	Betrieb: 0° C bis +50° C / Lagerung: -20° C bis +70° C
Spannungsversorgung	+ 24 V ±25 %
Frequenzausgabe	Abhängig von Modell und Stellung des HEX-Drehschalters, siehe Tabelle oben
Frequenzgenauigkeit	besser als 0,02 %, quarzstabilisiert
Ausgangsstrom	I _{min} = 35 mA I _{max} = 600 mA
Ausgangsspannung	4 bis 24 V auf der langen Schleife 2 bis 12 V auf der kurzen Schleife
Stromaufnahme @ U _b = +24 V	Ruhestrom - Schleife lang: 0,28 A - Schleife kurz: 0,19 A Bei max. Ausgangsspannung von 600 mA - Schleife lang: 1,1 A - Schleife kurz: 0,63 A
Anschluss	Terminal Block 18-pol., Stecker Phoenix Contact DFMC1,5/9 -ST-3,5 (179019), 1x im Lieferumfang enthalten