


Kostenloser Download

VEB Carl Zeiss JENA·DDR

Deutsche Demokratische Republik

	<p>Fernsprecher: Jena 83 0 Fernschreiber: Jena 58 861 22 Druckschriften Nr. 67-040d-1 Printed in GDR</p>	<p>Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von den Bildern und dem Text dieser Druckschrift auftreten. Die Wiedergabe – auch auszugsweise – ist nur mit unserer Genehmigung gestattet. Das Recht der Übersetzung behalten wir uns vor. Für Veröffentlichungen stellen wir Reproduktionen der Bilder, soweit vorhanden, gern zur Verfügung.</p>	<p>Vertretung:</p>
--	---	---	--------------------

Inkrementaler
Geber
rotatorisch

IGR



Ein rotatorisch arbeitendes
Meßsystem für die digitale
Lagemessung in Industrie und
Forschung, insbesondere
im Werkzeugmaschinen- und
Meßgerätebau.



Anwendungsmöglichkeiten

Mit dem IGR können Drehwinkel, Winkelgeschwindigkeiten und Winkelbeschleunigungen gemessen werden. Indirekt wird er zur Messung von Längenverschiebungen eingesetzt (Umsetzung der Längenverschiebung in eine Drehbewegung durch z. B. Zahnstange und Ritzel oder durch einen Wälzschraubtrieb – (siehe Druckschrift Nr. 71-030 „Wälzschraubtriebe“).

Einsatzmöglichkeiten des IGR

Werkzeugmaschinen (zur Positionsanzeige oder zur numerischen Steuerung). Automatische Waagen und Gemenge-Anlagen
Steuerung von Fertigungsprozessen (Erfassung der Drehgeschwindigkeitsschwankungen von Transportwalzen, Steuerung chemischer Prozesse).
Weitere Anwendungsmöglichkeiten bestehen überall dort, wo technische Vorgänge durch Weg- und Winkelgrößen erfaßbar sind. Hierzu gehören beispielsweise die Industriezweige:
Blechverarbeitende Industrie (Brennschneidemaschinen, Stanzmaschinen).
Meßgerätebau (Zeichenmaschinen).
Transportanlagenbau (automatische Lagereinrichtungen, Transportsysteme für die Keramikindustrie, Schiffbau usw.).
Chemische Industrie (Steuerung von Ventilen).
Möbelindustrie (Holzverarbeitungsanlagen, wie Säge-, Bohr-Fräseinrichtungen).

Besondere Vorzüge und Merkmale

Der Geber kann in 2 Varianten mit verschiedenen Impulzzahlen (siehe Daten) geliefert werden.

IGR 250B...2500B

mit Lichtwurfleuchte

IGR 250C...2500C

mit Infrarotemitterdioden

Fehlerfreie Drehwertübertragung auf das Meßsystem durch Wellrohrkupplung bei Ausgleich einer maximal zulässigen Achsversetzung von 0,1 mm.

Ausgabe der Signale und ihrer Negationen zur Unterdrückung von Störimpulsen auf der Übertragungsstrecke.

Ausgabe eines Referenzimpulses ermöglicht eine getrennte Zählung der Umdre-

hungen der Geberwelle und das Reproduzieren der Winkelstellung „Null“. Maximale Drehzahl bis 6000 min^{-1} bzw. Impulsfrequenz bis 100 kHz gewährleistet eine sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeit.

Geringe Abmessungen durch Verwendung von Miniaturbauteilen und Ausführung der Elektronik in integrierter Schaltungstechnik.

Unempfindlichkeit gegen mechanische und klimatische Einflüsse durch geschlossenes und stabiles Gehäuse.

Großer Bereich der Umgebungstemperatur von 0°C bis $+50^\circ\text{C}$

Funktionsbeschreibung

Der IGR ist ein inkrementales Meßsystem, das analoge Bewegungsgrößen (Winkel, Wege) in digitale Signale umwandelt. Er gestattet die direkte Messung von Winkelgrößen (-positionen) und unter Verwendung einer Maßverkörperung (Wälzschraubtrieb, Präzisions-Zahnstange und Präzisions-Zahnrad als rotatorisch-translatorischer Wandler) die indirekte Erfassung von Weggrößen. Der Meßbereich rotatorischer Geber ist prinzipiell unbegrenzt; eine Beschränkung wird nur durch die endliche Maßverkörperung wirksam. Inkrementale Meßsysteme basieren auf der Zählung von Winkel- bzw. Wegquanten. Die Bestimmung von Positionen erfolgt nach Fixierung eines frei wählbaren Bezugs- (Null) Punktes durch Zählung (Addition, Subtraktion) der Winkel- oder Weginkremente.

Die Zählung erfolgt in der numerischen Positionsanzeige.

Eine inkrementale Radialgitterteilung – bestehend aus abwechselnd lichtdurchlässigen und – undurchlässigen Segmenten auf einer Glasscheibe – wird durch 2 Si-Phototransistoren (P_1 und P_2) über 2 um 180° der Teilungsperiode versetzte Gegengitter abgetastet.

Beide Phototransistoren steuern in einer Gegentaktschaltung einen Differenzkomparator in IC-Technik an, der als Schwellwertschalter die von den beiden Empfängern bei Rotation des Radialgitters gelieferten quasisinusförmigen Signale zu einer Rechteckimpulsfolge verarbeitet. Die Verwendung des Gegentaktprinzips sichert:

Doppelte Signalamplitude am Eingang der Verarbeitungselektronik bei gleichzeitiger Eliminierung des Gleichspannungsanteiles.

Stabilität gegenüber Störungen durch wirksame Gleichtaktunterdrückung und Schaltungshysterese.

Die Erkennung der Drehrichtung des Meßsystems erfolgt über einen Richtungsentscheid. Dazu sind zwei zueinander um 90° phasenverschobene Signalfolgen notwendig.

Das Radialgitter des IGR wird dazu von einem zweiten Phototransistorpaar (P_2 und P_2') abgetastet, dessen Gegengitter zum ersten o. g. um 90° der Teilungsperiode versetzt angeordnet ist. Die abgegebenen Phototransistorsignale werden, wie eben erläutert, in Rechteckimpulse umgewandelt und mit ihrer Negation angegeben.

Die beiden ausgegebenen Zählimpulsfolgen sind zueinander um 90° phasenverschoben. Das Vorzeichen der Phasenverschiebung hängt eindeutig von der Bewegungsrichtung des Radialgitters ab. Durch elektronische Auswertung der beiden vom IGR abgegebenen Zählimpulsfolgen (z. B. Positionsanzeige, Steuerung) ist neben dem Drehrichtungsentscheid eine Verdopplung bzw. Vervierfachung des durch die Radialgitterteilung vorgegebenen Auflösungsvermögens möglich. Zusätzlich erzeugt der IGR je Umdrehung einen Nullimpuls durch Abtastung einer weiteren Spur der Glasscheibe von einem Si-Phototransistorpaar, dessen Ausgangssignal vorverstärkt und in einem Impulsformer zu einem Rechteckimpuls verarbeitet wird. Der Nullimpuls wird mit seiner Negation ausgegeben. Impuls-scheibe, Abtastgegengitter mit den Si-Phototransistoren und die Impulsformer-Elektronik sind im staub- und spritzwasserdichten Gehäuse des IGR untergebracht. Die mitgelieferte Wellrohrkupplung garantiert die losefreie Übertragung der Winkelwerte auf die Impuls-scheibe und gleicht dabei einen Achsversatz bis zu 0,1 mm aus.

In einer inkrementalen Meßanordnung ist die Signalübertragung vom Impulsgeber zur Impulsverarbeitung (Zähler) besonders zu beachten.

Jeder auf der Übertragungsstrecke eingestreute Störimpuls verfälscht das Meß-

ergebnis. Die Störeinstreuung auf alle Leitungen der Übertragungsstrecke erfolgt gleichphasig.

Eine Kennzeichnung der Meßimpulse ist durch zusätzliche Übertragung ihrer Negation möglich, die vom IGR ausgegeben werden. Von einer Logikschaltung am Ende der Übertragungsstrecke erfolgt die Auswahl der Meßimpulse derart, daß am Ausgang ein Signal nur dann erscheint, wenn an zwei Eingängen gleichzeitig ein Meßimpuls und seine Negation anstehen.

Die Verarbeitung der vom IGR erzeugten Signale erfolgt mittels Vor-Rückwärts-

zählers (z. B. Positionsanzeige, Steuerung des VEB Numerik Karl-Marx-Stadt). Die Verwendung von TTL-kompatiblen inkrementalen Positionsanzeigen und Steuerungen anderer Hersteller ist möglich.

Hinweis zur Schutzgüte:

Die vom Hersteller nachgewiesene Schutzgüte ist im montierten Zustand vom Anwender folgendermaßen abzusichern:

Der IGR ist in das Finalzeugnis (Maschine, Anlage usw.) so einzubauen, daß während des Betriebes keine Zugänglich-

keit besteht, bzw. durch eine Schutzvorrichtung der erforderliche Arbeitsschutz garantiert wird.

Bestellangaben

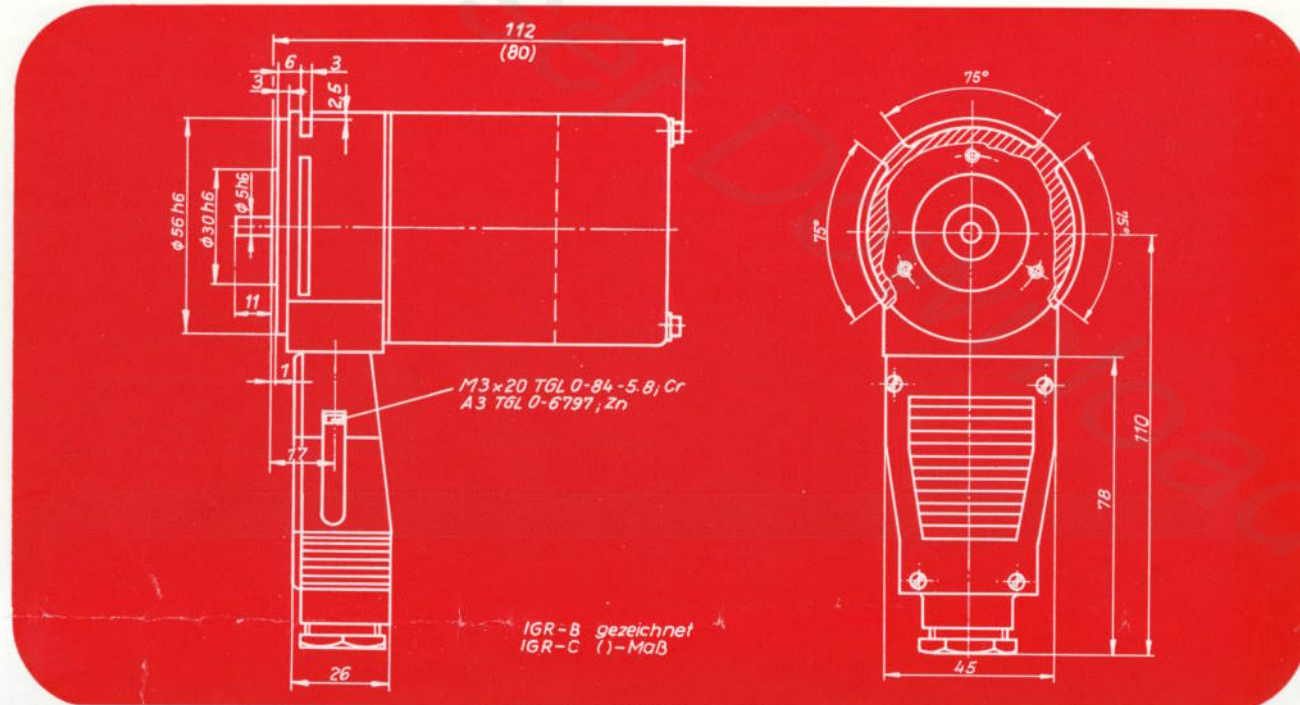
1. Ausführung des IGR
(zum Lieferumfang gehören 1 Ersatzleuchte bei IGR B und 1 Versandbehälter)
2. Impulzzahl/Umdrehung
3. Ausführung des Steckers
4. Kupplung
5. Kabellänge

Bild 1 • IGR B mit geradem Stecker

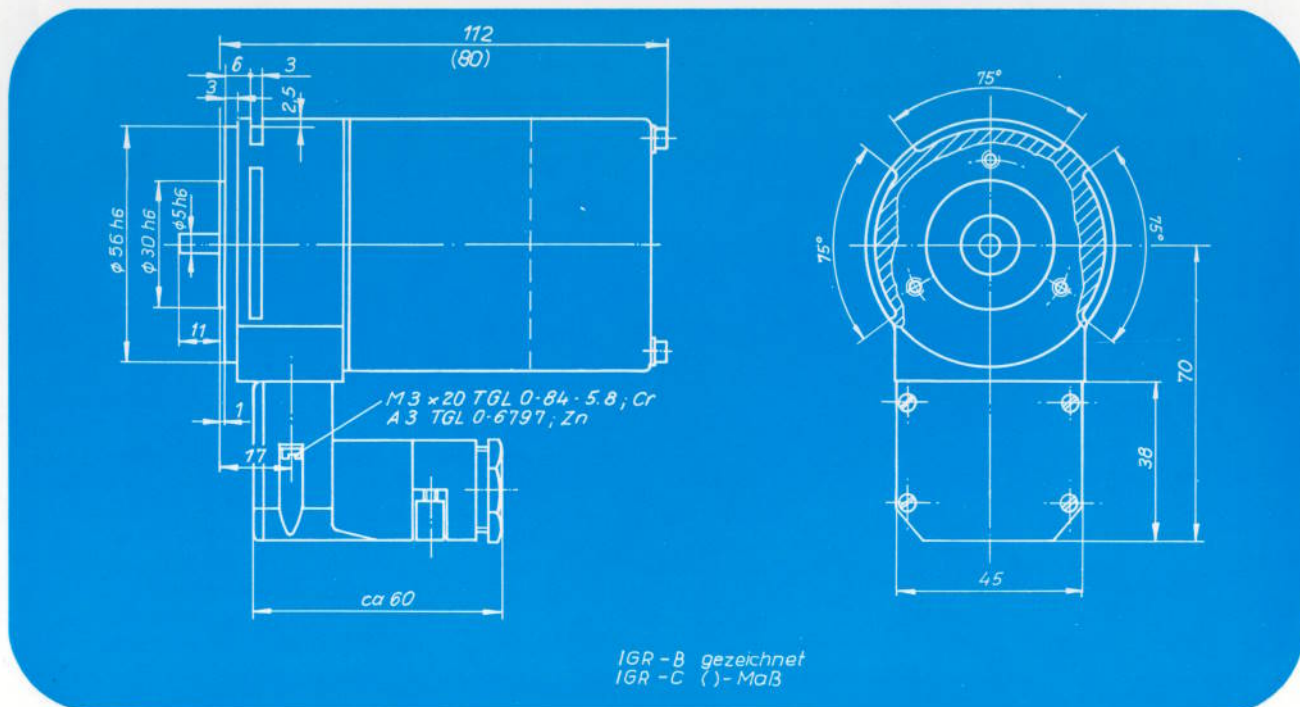


- Bild 2** • IGR B mit geradem Stecker, angegebene Maße in Klammern beziehen sich auf IGR C
- Bild 3** • IGR B mit Winkelstecker, angegebene Maße in Klammern beziehen sich auf IGR C
- Bild 4** • Signaldiagramm (bei Linksdrehung)
- Bild 5** • Kupplungen zum IGR

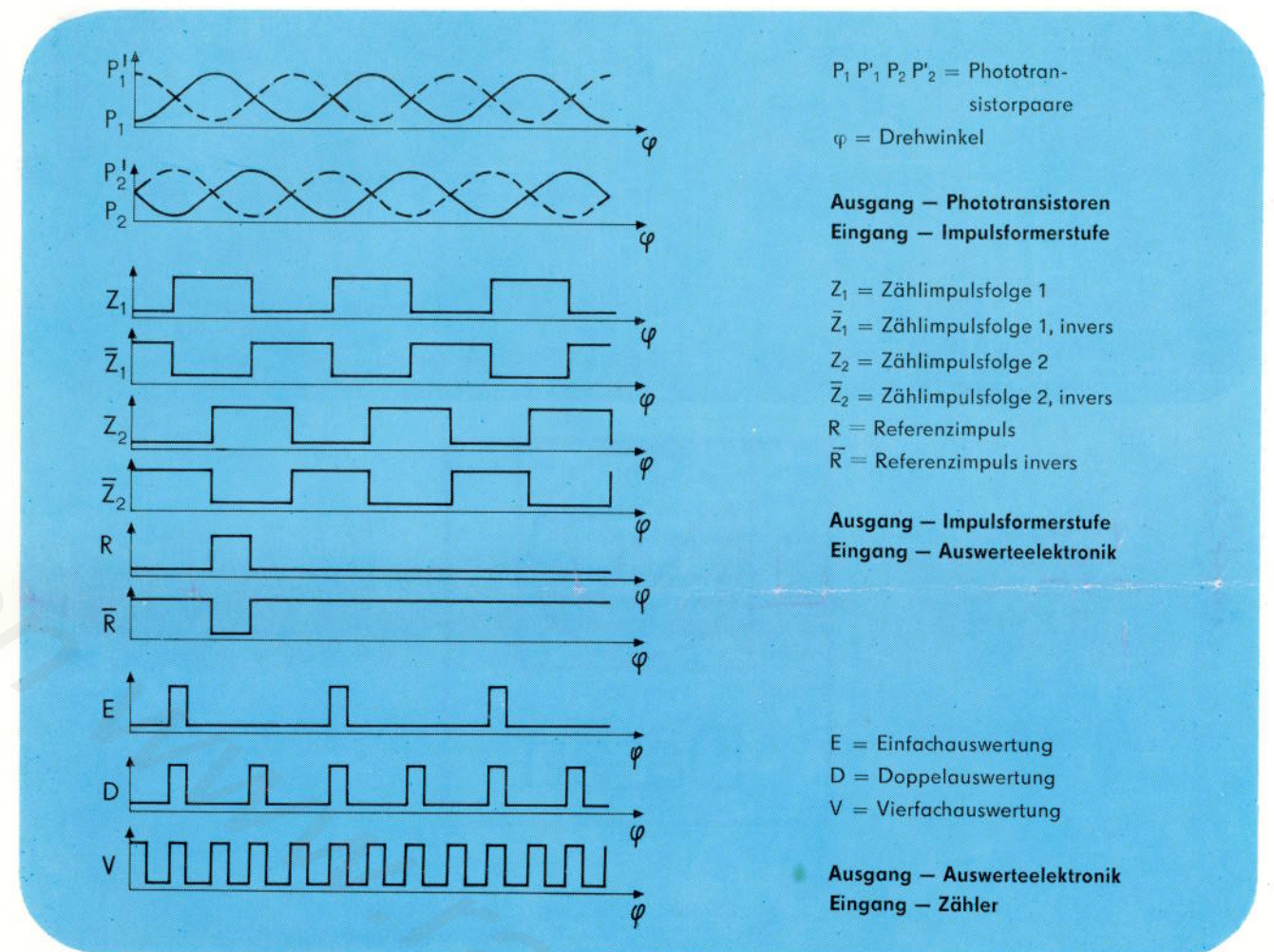
2



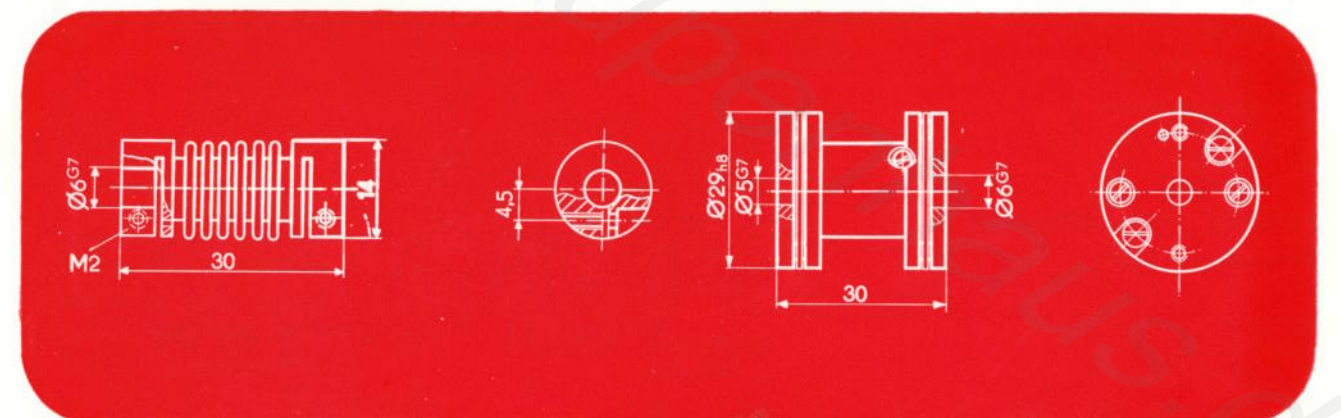
3



4



5



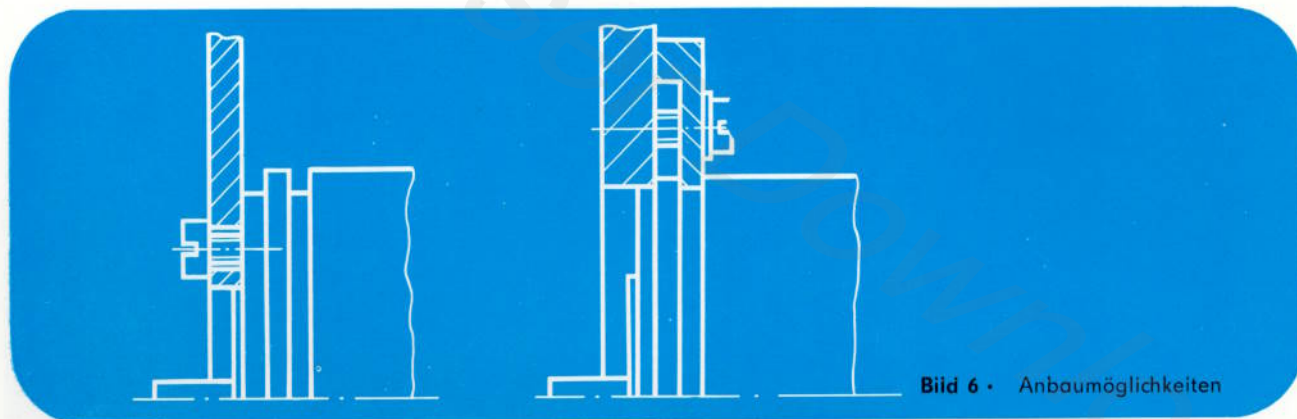


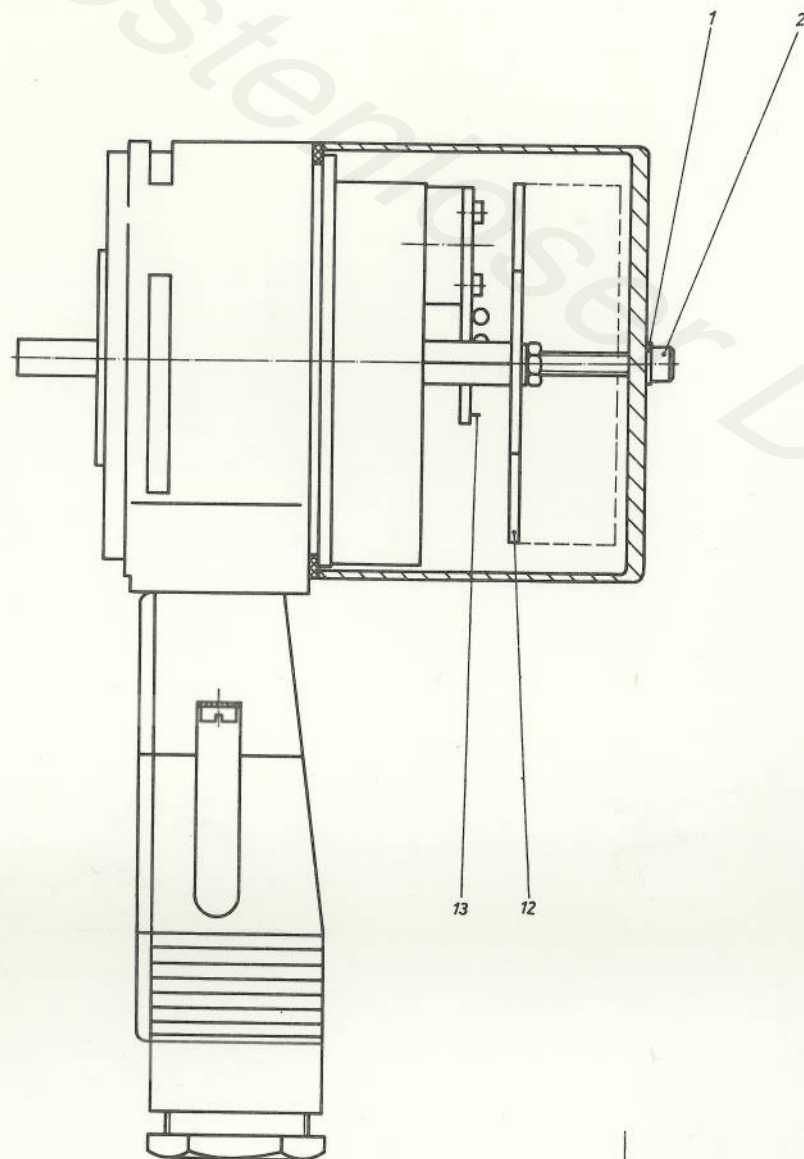
Bild 6 - Anbaumöglichkeiten



Impulszahlen ¹⁾	250, 400, 500, 600, 625, 635, 800, 960, 1000, 1024, 1270, 1500, 2000, 2500 Impulse/Umdrehungen
Impulsfrequenz	$\leq 100 \text{ kHz}$
Drehzahl	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$
Meßbereich	unbegrenzt
Drehmoment (bei 20 °C)	$\leq 0,05 \text{ Ncm}$
Massenträgheitsmoment	
Geberwelle	20 gcm ²
Kupplung 1	5 gcm ²
Kupplung 2	52 gcm ²
Mechanische Winkelbeschleunigung	$\leq 2 \cdot 10^5 \text{ 1/s}^2$
Winkelgeschwindigkeit	$\leq 628 \cdot 10^3 \text{ 1/s}$ $\leq 628 \cdot 10^3 \cdot i^{-1} \text{ 1/s}^2$
Drehzahl	
Kupplung 1	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$
Kupplung 2	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$
Umgebungstemperatur	0 °C bis + 50 °C

Schutzart	IP 54 ³⁾
Gebrauchslage	beliebig
Anbau des IGR	Befestigung stirnseitig mit drei Schrauben bzw. am Umfang mit 3 Knaggen
Wellenbelastbarkeit	
axial	10 N
radial (am Wellenende)	20 N
Lebensdauer der Lager	
bei 1000 min ⁻¹	10 ⁵ h
bei 6000 min ⁻¹	10 ⁴ h
Masse Typ IGR B	0,50 kg
Typ IGR C	0,45 kg
Betriebsspannungen am IGR B	
Spannungsversorgung des Verstärkers	$+U_1 = 12V \pm 5\%$ $I_1 = 120 \text{ mA}$ $-U_2 = 6V \pm 5\%$ $I_2 = 30 \text{ mA}$ oder $+U_1 = 12V \pm 5\%$ $I_1 = 120 \text{ mA}$ $-U_2 = 12V \pm 5\%$ $I_2 = 60 \text{ mA}$ $U_L = 3V \pm 5\%$ $I_L = 600 \text{ mA}$
Lampenspannung	T-A 6V 5W TGL 10619 in austauschbarer Spezialfassung
Lichtwurf Lampe	50 000 h
Mittlere Lebensdauer der Lichtwurf Lampe	
Betriebsspannungen am IGR C	
Spannungsversorgung des Verstärkers einschließlich Infrarotemitterdioden	$+U_1 = 12V \pm 5\%$ $I_1 = 120 \text{ mA}$ $-U_2 = 12V \pm 5\%$ $I_2 = 120 \text{ mA}$
Signalpegel	TTL-Pegel mit 10 TTL-Lasteinheiten belastbar
Tastverhältnis	$t_i: T = 0,5 \pm 0,05$ ⁴⁾
Phasenwinkel	$90 \pm 15 \text{ grad}$ ⁵⁾ $90 \pm 20 \text{ grad}$ ⁶⁾
Kabellänge	$\leq 50 \text{ m}$

- 1) Externe Zweifach- bzw. Vierfachauswertung möglich
- 2) i = Anzahl der Impulse/Umdrehung bei $i = 1000$
- 3) montiert bei maschinenseitiger Abdichtung
- 4) bei einer Umgebungstemperatur von + 10 °C bis + 50 °C
- 5) $\leq 1024 \text{ Impulse/Umdrehung}$
- 6) $> 1024 \text{ Impulse/Umdrehung}$



1. Steckermontage

- 1.1 2 Schrauben (10) lösen und Steckergehäuse (4) abziehen
- 1.2 4 Schrauben (3) lösen und Deckel abnehmen
- 1.3 Druckschraube (5) links drehend lockern
- 1.4 2 Schrauben der Zugentlastung (8) lockern
- 1.5 Anschlußkabel in das Steckergehäuse einziehen, dabei Scheibe (6) und Dichtung (7) beachten
- 1.6 Formelement (11) um 90° drehen und Buchsenleiste (9) aus dem Steckergehäuse ziehen
- 1.7 Anschlußkabel nach Steckerbelegungsplan an Buchsenleiste anlöten
- 1.8 Buchsenleiste unter Beachtung der Führungsrille in das Steckergehäuse einlegen
- 1.9 Formelement (11) um 90° drehen
- 1.10 Schrauben der Zugentlastung (8) anziehen
- 1.11 Druckschraube (5) rechts drehend spannen
- 1.12 Deckel auflegen und 4 Schrauben anziehen
- 1.13 Stecker unter Beachtung der Führungsrille an den IGR anbringen
- 1.14 2 Schrauben mit Zahnscheiben anziehen

2. Anbau des IGR

- Anbaumöglichkeiten, siehe Bild 1 oder Bild 2
- Der Anwender ist verpflichtet für die Anzeige bzw. das Steuersystem einschließlich IGR die nach TGL 20885 festgelegten Grenzwerte der Funkentstörung einzuhalten
- Anschraubseitig ist das Meßsystem über die Befestigungsschrauben M4 und Zahnscheiben mit dem Schutzleiter bzw. Erde zu verbinden.

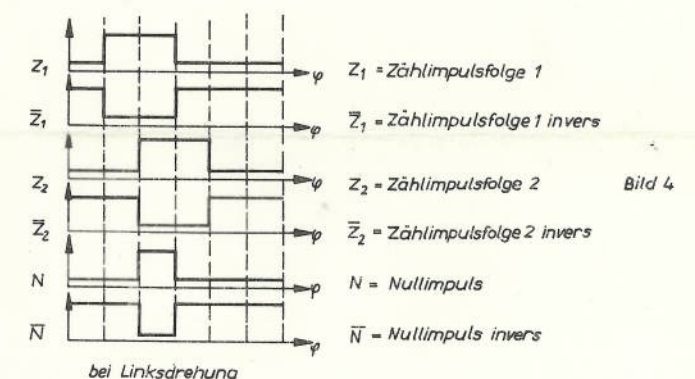
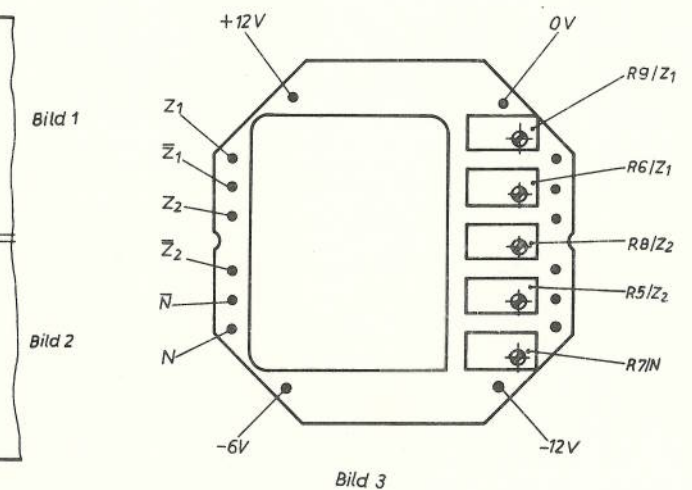
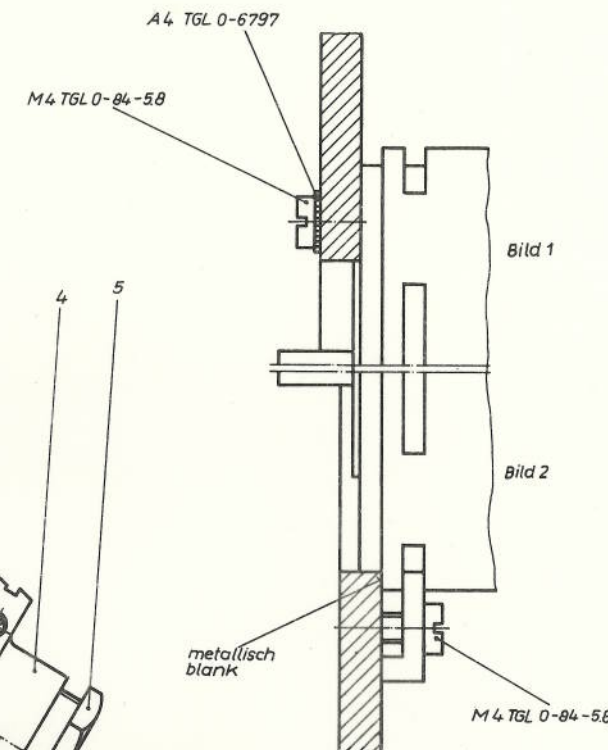
3. Einstellen des Tastverhältnisses (Bild 4)

- Kontrolle Betriebsspannung $-U_2$ an den Meßpunkten 1 und 3 (13)
- Betriebsspannung $-U_2 = 11,4V$ einstellen und mit R5 bzw. R6 auf $t_i: T = 0,5 \pm 2,5\%$ nach Oszilloskopbild einstellen.
- Betriebsspannung $-U_2 = 12,6V$ einstellen und mit R8 bzw. R9 auf $t_i: T = 0,5 \pm 2,5\%$ nachregulieren.
- bei $-U_2 = 11,4V - 12,6V$ Tastverhältnis kontrollieren und ggf. nachregulieren, jeweils wechselweise R8 bzw. R9 und R5 bzw. R6 verstellen.
- nacheinander Z_1 , Z_2 und N justieren, die Prüfung ist bei Rechts- und Linkslauf des Gebers durchzuführen.
- Die Flanken des Nullimpulses müssen sich mit den Zählimpulsflanken decken; einstellen mit R7/N.
- Innerhalb des zu variierbaren IRED-Spannungsbereiches und des Frequenzbereiches $f = 0$ bis 100 kHz darf kein zweiter benachbarter Impuls auftreten.
- Aussetzen des Nullimpulses beachten, ob symmetrisch \pm zu $-U_2 = 12V$.

4. Wartung

- Bei Einsatz des IGR C in einer Umgebungstemperatur $< +35^\circ C$ und Vervielfachung der Impulse ist nach ca. 500h eine vorbeugende Wartung durchzuführen:
- Kontrolle des Tastverhältnisses (Sollwert $t_i: T = 1:2 \pm 2,5\%$)
- Nachjustierung, falls Tastverhältnis außer Toleranz

Anbaumöglichkeiten für Geber



* auf Seiten der Signalverarbeitung an Schutzleiter bzw. zentralen Erdpunkt gelegt.

Änderung im Sinne des technischen Fortschrittes bleiben vorbehalten.

Steckerbelegung IGR				
Signal / Spannung		Kabel Typ 7092.1	Kabel HYF (C) F TGL 21807	
Kontakt Nr. am Stecker	A1 Zählspur 1	Z ₁	1 Seele (Schirm an 0V)	1 Ader von Paar 1
	A2 Zählspur 1 invers	\bar{Z}_1	1 Seele (Schirm an 0V)	1 Ader von Paar 2
	A3	0V	—	2. Ader von Paar 1 und 2
	A4 Zählspur 2	Z ₂	1 Seele (Schirm an 0V)	1 Ader von Paar 3
	A5 Zählspur 2 invers	\bar{Z}_2	1 Seele (Schirm an 0V)	1 Ader von Paar 4
	B1	+U ₁ = 12V	2 Adern parallel 0,25 mm ²	1 Paar (Nr. 5)
	B2	—	—	—
	B3	0V	1 Ader 0,25 mm ²	2. Ader von Paar 3 und 4
	B4	-U ₂ = 12V	2 Adern parallel 0,25 mm ²	1 Paar (Nr. 6)
	B5	—	—	—
C1	Nullimpuls invers	\bar{N}	1 Seele (Schirm an 0V)	1 Ader von Paar 7
	C2	0V	—	2. Ader von Paar 7 und 8
	C3	Nullimpuls	N	1 Ader von Paar 8
C4	—	—	—	—
C5	—	—	—	—
①	Außenabschirmung Kabel	—	Außenabschirmung	Außenabschirmung

IGR C
Anbau- und Bedienanleitung

① Schelle Zugentlastung
Kabelschuh und Zahnscheibe