

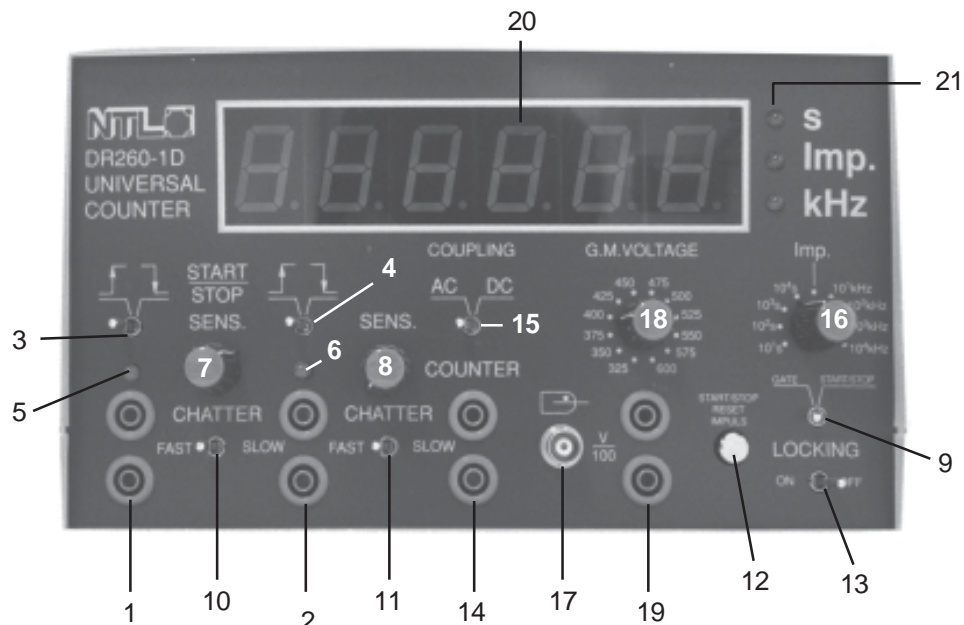
Achtung:

- Der Betrieb des Gerätes ist ausschließlich von qualifizierten Personen oder von solchen unterwiesenen Personen vorzunehmen. **Aufsichtspflicht!**
- Achten Sie darauf, daß das Gerät beim Umsetzen, Ein- oder Auspacken nicht zu Fall kommt. Ist dies doch passiert, sofort das Netzkabel abziehen und einer sachgemäßen Prüfung bzw. Reparatur durch autorisierte Fachkräfte zuführen.
- Treten bei Installation oder Betrieb des Gerätes unerwartete Probleme auf, unverzüglich das Netzkabel abziehen und den Fachhändler benachrichtigen. Wenn das Gerät nicht einwandfrei arbeitet, besteht ein erhöhtes Gefahrenrisiko. Trachten Sie daher immer, daß das Gerät stabil auf einer festen Unterlage steht.
- Sorgen Sie dafür, daß keinerlei Gegenstände auf das Netzkabel gestellt werden. Ein beschädigtes Kabel kann einen Brand oder einen elektrischen Schlag verursachen.
- Das Gerät nicht Tropf- und Spritzwasser aussetzen.
- Vor dem Auswechseln der Sicherung ist es unbedingt notwendig das Gerät vom Netz zu trennen. Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke verwendet werden.
- Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Bauteile, die vom Benutzer gewartet werden müssen.
- Die Reparatur dieses Gerätes darf ausschließlich von einer autorisierten Fachkraft durchgeführt werden.
- Stecken Sie auf keinen Fall irgendwelche Gegenstände durch die Lüftungsschlitze oder andere Öffnungen des Gehäuses, und versuchen Sie niemals, auf Bauteile im Inneren des Gerätes aus Reparatur-, Wartungs- oder anderen Gründen zuzugreifen.
- Stellen Sie auf keinen Fall irgendwelche Behälter mit Flüssigkeiten auf das Gehäuse des Gerätes.
- Verwenden Sie keine Verbindungsleitungen > 3 m
- EMV-Bestimmungen: EN50081-1, EN50082-1, EN60555,

NTLO - Fruhmann - A-7372 Karl - 2005/06/06 REV.2

**NTLO****DR260-1D
Digitalzähler, universal****Anwendung:**

Der Digitalzähler ist ein universell einsetzbares Instrument zur Zeit-, Frequenz- und Impulsratenmessung für zahlreiche Versuche aus dem gesamten Bereich der Experimentalphysik. Die Messungen können durch beliebige Signale gestartet bzw. gestoppt werden. Dabei ist jede beliebige Pegeländerung der Signale verwertbar. Außer einem eigenen Eingang für ein Geiger-Müller-Zählrohr, z.B. DR291-1Z, besitzt der Digitalzähler einen weiteren Eingang zum Anschluss der Gabellichtschranke mit Digitalanzeige, P1320-3LR zur Zeitmessung und Durchgangszählung. Durch die universellen Eingänge ist die Quantifizierung von Ereignissen von vielen Quellen sowohl in der Elektrik als auch Mechanik und Akustik möglich.



- 01 - 4 mm-Sicherheitsbuchsen für Zeitmesseingang 1
- 02 - 4 mm-Sicherheitsbuchsen für Zeitmesseingang 2
- 03 - Kippschalter zur Wahl der Messlogik (steigende oder fallende Flanke) für Eingang 1
- 04 - Kippschalter zur Wahl der Messlogik (steigende oder fallende Flanke) für Eingang 2
- 05 - Leuchtdiode zur Anzeige der gewählten Messlogik am Eingang 1
- 06 - Leuchtdiode zur Anzeige der gewählten Messlogik am Eingang 2
- 07 - Stellknopf für Auslöse-Schwellwert am Eingang 1
- 08 - Stellknopf für Auslöse-Schwellwert am Eingang 2
- 09 - Kippschalter zur Wahl der Zeitmessart
- 10 - Kippschalter für zuschaltbare Entprelleinrichtung (Chatter) am Eingang 1
- 11 - Kippschalter für zuschaltbare Entprelleinrichtung (Chatter) am Eingang 2
- 12 - Reset-Taste
- 13 - Kippschalter für zuschaltbare Wiederholsperr
- 14 - 4 mm-Sicherheitsbuchsen für Zählzugang für Wechselspannungen
- 15 - Kippschalter für zuschaltbare Vorspannung (Messung von Kontaktschließvorgängen)
- 16 - Stufenschalter für Wahl der Messart (Zeit, Impuls, Frequenz)
- 17 - BNC-Eingang für Geiger-Müller-Zählrohr, DR290-1G (Anodenwiderstand im Digitalzähler eingebaut)
- 18 - Stufenschalter für Wahl der Zählrohrspannung
- 19 - 4 mm-Sicherheitsbuchsen zur Anzeige von Zählrohrspannung/100
- 20 - LED-7-Segment-Digitalanzeige
- 21 - Leuchtdioden zur Anzeige: Zeitmessung „s“, Impulsmessung „Imp“ oder Frequenzmessung „kHz“

Rückseite:

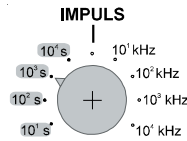
- 5-polige DIN-Buchse zum Anschluss der Gabellichtschranken, P1320-3LR
- Lautsprecher
- Kippschalter „Ein/Aus“- für den Lautsprecher
- Netzschalter und Kaltgerätesteckdose mit eingebauter Schmelzsicherung. Anschlusswerte siehe technische Daten.



Handhabung:

Der Digitalzähler wird mit Hilfe des dazugehörigen Netzkabels über eine Steckdose an das Wechselstromnetz angeschlossen. Nach Einschalten des Netzschalters auf der Rückseite des Gerätes leuchtet die LED-7-Segment-Digitalanzeige (20) auf der Vorderseite des Gerätes auf. Der Digitalzähler ermöglicht drei Messarten in insgesamt neun Messbereichen.

1. Zeitmessung



In der Messart Zeit gibt es vier Messbereiche:

Messbereich	Endwert	Auflösung
10^1	9.99999s	10 μ s
10^2	99.9999s	100 μ s
10^3	999.999s	1ms
10^4	9999.99s	10ms

Für die Zeitmessung besitzt das Gerät zwei Eingänge (1/2). Sie können durch Spannungen, Widerstandsänderungen oder Kontakte sowie Lichtschranken P1320-3LR angesteuert werden. Das Ruhepotential des Eingangs liegt bei etwa 1,8 V bei einem Eingangswiderstand von etwa 20k Ω . Die Eingänge sind bis ± 50 V spannungssicher. Die Schwellwerte sind getrennt mit den Potentiometern (7/8) im Bereich von etwa 50 mV bis 4 V einstellbar.

Achtung: Die Eingänge (1/2) können daher auch ohne äußere Beschaltung aktiv oder inaktiv gestellt werden! Das kann insbesondere bei inverser Logik verwirrend anmutende Ergebnisse liefern! Die Logik der Eingänge ist mit den Kippschaltern (3/4) einzeln umschaltbar. Zur Anzeige des jeweils gültigen Logikzustandes ist über den Eingangsbuchsen je eine Leuchtdiode (5/6) angebracht. Bei sachgerechtem Anschluss der Lichtschranken P1320-3LR und Einstellung von Sensitivity - Pot und Schalter für die Logikrichtung leuchtet die entsprechende LED bei Unterbrechung des Lichtstrahles auf. Die zu einem Logiksignal verarbeiteten Eingangszustände werden intern über ein Exklusiv-Oder-Gatter verknüpft. Das Tor des Zählers kann wahlweise direkt oder über ein Flip-Flop angesteuert werden. In Stellung „START/STOP“ des Kippschalters (9) beginnt und endet die Zeitmessung mit der steigenden Flanke, in Stellung „GATE“ läuft die Zeitmessung während der Aktivzeit der Eingänge.

Zur Anpassung an die Problematik prellender mechanischer Kontakte besitzt das Gerät eine für jeden Eingang einzeln über einen Kippschalter (10/11) zuschaltbare Entprelleinrichtung „Chatter“. In Stellung „FAST“ ist der Eingang für elektronische Kontakte (z.B. Fallinterface sowie Lichtschranken P1320-3LR) gedacht und bietet hohe Genauigkeit,

auch bei schnellen Ereignissen. In Stellung „SLOW“ werden einzelne Impulse unter 10 ms ignoriert, allerdings auf Kosten der Messgenauigkeit.

Der Zähler kann zu jeder Zeit durch Betätigung des „Reset“-Tasters (12) auf Null gesetzt werden. Dabei wird auch das Zählertor geschlossen. Das Gerät besitzt eine über einen Kippschalter (13) zuschaltbare Wiederholersperre „LOCKING“. Ist sie eingeschaltet, bleibt das Zählertor nach Abschluss einer Messung gesperrt, bis die „Reset“-Taste (12) gedrückt wird.

Für den Anschluss von Lichtschranken P1320-3LR gilt:

Die Lichtschranken sind an der Rückseite des Gerätes mittels der DIN - Stecker anzuschließen. LG1 wirkt auf Kanal 1, LG2 auf Kanal 2. Damit die Signale der Lichtschranken richtig verarbeitet werden können, müssen die entsprechenden SENS - Potentiometer auf Maximum, die Schalter "Chatter" auf FAST und die Schalter für die Logikrichtung auf DOWN geschaltet werden, sonst ergeben sich keine oder falsche Ergebnisse. Die Lichtschranken und die elektrischen Eingänge sind elektrisch gegeneinander isoliert, sodass keine Schäden entstehen können. Da sie aber logisch verknüpft sind, kann der gleichzeitige Anschluss elektrischer Sensoren und Lichtschranken zu interessanten, aber nicht immer nachvollziehbaren Ergebnissen führen

Zur Impuls- bzw. Frequenzmessung stehen zwei Zählereingänge zur Verfügung.

Das Gerät besitzt einen Zählereingang (19) für Wechselspannungen im Frequenzbereich bis etwa 5 MHz mit einer fixen Empfindlichkeit von rund 100 mV_{eff} und kann ebenso Gleichspannungsimpulse registrieren (Schalter, Photostrecke des Phototransistors). Der Eingangswiderstand beträgt für kleine Signale etwa 33k Ω . Der Eingang ist bis zu ± 20 V spannungsfest. Die Kopplung ist wahlweise DC oder AC. In Stellung „DC“ hat der Eingang eine Vorspannung von etwa 330 mV, sodaß es dann auch möglich ist, Kontaktschließen zu zählen.

Beispiel: Durchführung eines Kammes an einer Lichtschranke. Dazu ist sinnvollerweise über den Stufenschalter (16) die Funktionsart „IMPULS“ zu wählen. Zuerst die „Reset“-Taste (12) so oft wie notwendig drücken um die LED-7-Segment-Digitalanzeige (20) auf Null zu setzen. Die nächste Betätigung ermöglicht die Messung. Da der Eingang hochfrequenzempfindlich sein muss, ist jede Verwendung prellender mechanischer Kontakte zu vermeiden!

Der BNC-Eingang (17) ist für den Anschluss eines Geiger-Müller-Zählrohres, z.B. DR291-1Z, gedacht.

Die Hochspannung für den Betrieb der Röhre wird vom Gerät mit großer Genauigkeit bereitgestellt. Sie kann mit dem Stufenschalter (18) im Bereich von 325 V bis 600 V in 25 V - Schritten festgelegt werden. Die Genauigkeit der Einstellung beträgt typisch ± 1 %. Die durch 100 geteilte Hochspannung liegt für Anzeigezwecke an den 4 mm-Sicherheitsbuchsen (19) an. Dieser Ausgang ist von der eigentlichen Hochspannung entkoppelt und Kurzschlussicher.

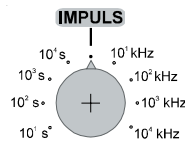
Die Registrierung der Durchgänge der Röhre erfolgt durch Messung des Kathodenstroms. Daher darf die Masseleitung der „BNC“-Buchse (17) nicht mit der Gerätemasse (schwarze Bananenbuchsen) verbunden werden!

Die Eingänge (1/2) der beiden Zählverstärker sind intern dauernd verbunden und daher zu jeder Zeit gleichwertig. Dieses kombinierte Signal ist dann das Taktsignal in den Messarten Impuls und Frequenz. Diese Messarten unterscheiden sich nur in der Wahl der Registrierzeit! Das Zählsignal kann wahlweise auch akustisch wiedergegeben werden. Der Lautsprecher kann mittels des Kippschalters auf der Rückseite des Gerätes aus- und eingeschaltet werden.

Für den Anschluss von Lichtschranken P1320-3LR gilt:

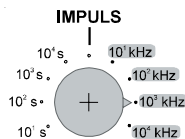
Die Lichtschranken sind an der Rückseite des Gerätes mittels der DIN - Stecker anzuschließen. Die Signale der beiden Lichtschranken werden intern ODER - verknüpft. Die Signale der Lichtschranken, des GM - Eingangs und des Zählengangs sind elektrisch gegeneinander isoliert, sodaß keine Schäden entstehen können. Da sie aber logisch verknüpft sind, kann der gleichzeitige Anschluss elektrischer Sensoren, einer GM - Röhre und Lichtschranken zu interessanten, aber nicht immer nachvollziehbaren Ergebnissen führen. Die häufigste Anwendung des Anschlusses von Lichtschranken im Zählmodus ist vermutlich die Zählung von Durchgängen bei einem Kamm.

2. Impulsmessung



Die Messart Impulzzählung (naturgemäß nur ein Messbereich) dient zur Zählung von Impulsen in einem von Hand definierten Zeitbereich. Zuerst wird, sofern nötig, die „Reset“-Taste (12) so oft gedrückt, bis die LED-7-Segment-Digitalanzeige (20) wieder auf Null steht. Die nächste Betätigung startet den Messvorgang, die nächste beendet ihn. Eine weitere Betätigung setzt den Zähler wieder auf Null.

3. Frequenzmessung



In der Messart Frequenz stehen folgende Bereiche zur Verfügung:

Achtung: Der Bereich 10^1 ist wegen seiner langen Wartezeit (im schlimmsten Fall dauert es fast vier Minuten bis zum ersten gültigen Ergebnis) nur für Sonderfälle zu gebrauchen!

Die Frequenzmessung erfolgt im Gegensatz zu anderen Geräten vollautomatisch. Tor-Steuerung, Anzeigezwischenspeicherung und transparentes Nullsetzen erfolgt selbstständig und mit einem Overhead von nur 20 %. Daher muss zur Frequenzmessung nur der gewünschte Messbereich gewählt werden, alles andere geschieht von selbst.

4. Messung mit der externen Gabellichtschranke

Die Gabellichtschranke, P1320-3LR, an die 5-polige DIN-Buchse auf der Rückseite des Gerätes anschließen. Der BNC-Eingang (17) und der Zählengang für Wechselspannungen (14) dürfen jetzt nicht verwendet werden, um Störungen zu vermeiden. Stufenschalter (16) auf Position „Impuls“.

Vorsicht: Der Betrieb dieses Gerätes ist nur durch qualifizierte Personen oder von solchen unterwiesene Personen vorzunehmen.

Technische Daten:

Messwertanzeige: LED-7-Segment-Digitalanzeige, 6-stellig, Ziffernhöhe: 26 mm

Zeitmessung:

Messbereiche: 4 Messbereiche von 10^1 ... 10^4 s Endwert durch Drehschalter wählbar

Pegeländerungen: Steigende und fallende Flanke wählbar, Zuschaltbare Entprelleinrichtung zuschaltbar

Wiederhol Sperre: zuschaltbar

Impulsmessung: Zeitmäßig unbeschränkt möglich

Frequenzmessung: 4 Messbereiche von 10 kHz ... 10 MHz, Tor-Zeiten: 100 s/ 10 s/ 1 s/ 100 ms

Eingangsbuchse für GM-Zählrohr: Anodenwiderstand: 10 M Ω

Eingangsbuchsen: Messung von Wechselspannungen im Frequenzbereich bis etwa 5MHz, Empfindlichkeit 100 mV, 4 mm-Sicherheitsbuchsen

Eingangsbuchse für Gabellichtschranken: 5-polige DIN-Buchse

Anschlussspannung: 230 V/ 50 ... 60 Hz

Gehäuse: Kunststoffgehäuse aus ABS mit 2 Griffschalen

Abmessungen: ca. 260 x 150 x 210 mm

Masse: ca. 3,1 kg

Messbereich	Endwert	Auflösung	Torzeit
10^1	9.99999 kHz	0.01 Hz	100 s
10^2	99.9999 kHz	0.1 Hz	10 s
10^3	999.999 kHz	1 Hz	1 s
10^4	9999.99 kHz	10 Hz	100 ms