

Universalzähler und Kurzzeitmesser

Best.- Nr. CL01182



CL01182 Ver. 4 Nachtrag zur Bedienungsanleitung

Vom Version 4.00 an ist es nun möglich, das CL01182 einzustellen, so dass es in zwei verschiedenen Weisen arbeiten können.

- Funktion wie im alten CL01182
- Funktion wie im alten CL01182 sowohl als auch viele neue Funktionen, die alle in Untermenüs liegen. Darüber hinaus gibt es einen erweiterten RS232 Befehlsatz.

Beispiele von diesen Funktionen sind:

- Durchgangszeitmessung von A Eingang bis zu 10 Durchgangszeiten
- Frequenz und Periodenzeit mit Messung von einer ganzen Periode, (Pendelversuch)
- Erweiterte Schnittstelle mit der Möglichkeit für Hilfstexte

Dieser Modus nennt man (CL01182 erweiterter Modus).

Standardmäßig wird CL01182 mit Modus B geliefert. Das Modus A, d.h. mit Funktionen wie das bisherige CL01182, kann wunschgemäß gewählt werden, indem man beim Start auf den Knopf FUNKTIONSWÄHLER drückt. Danach wird dieses Modus erinnert, bis man auf den Knopf FUNKTIONSWÄHLER wieder beim Start drücken.

Falls die Funktionen für CL01182 erweitertes Modus gewählt sind, erscheint die S/W Versionsnummer kurz in der Anzeige beim Start.

KURZE BESCHR. DER NEUEN FUNKTIONEN IN CL01182 (ERWEITERTER MODUS)

1. Durchgangszeitmessung

Nach Wahl von Durchgangszeitmessung (Funktion 1) besteht die Möglichkeit zwischen zwei verschiedenen Alternativen zu wählen. Diese Wahl macht man bei Druck auf den Knopf ANZEIGE RESULTAT. Auf der Anzeige erscheint -A---b- bzw -A, um zu zeigen, dass Durchgangszeiten auf beiden Eingängen oder nur auf Eingang A gemessen werden. Bei Messung auf beiden Eingängen sind max. Anzahl von Durchgangszeiten noch 4, wogegen man bei Durchgangszeitmessung nur auf Eingang A bis zu 10 Zeiten in einem Versuch messen kann. Anzeige von den Zeiten sowohl als Wahl von Anzahl von Durchgangszeiten geschieht wie gewöhnlich bei Druck auf den Knopf ANZEIGE RESULTAT. Bei Messung nur auf Eingang A erscheint nur die gewählte Anzahl von Zeiten. Durchgangszeit Nr. 10 wird mit 0 links in der Anzeige gezeigt.

2. Frequenzmessung

Nach Wahl von Frequenzmessung (Funktion 4) besteht die Möglichkeit zwischen zwei verschiedenen Alternativen zu wählen. Diese Wahl macht man bei Druck auf den Knopf ANZEIGE RESULTAT. Auf der Anzeige erscheint -F1---- bzw. --F2----, um zu zeigen, dass das Messverfahren von Frequenz 1 oder 2 gewählt wird.

Das Messverfahren 1 funktioniert als normale Frequenzmessung.

Das Messverfahren 2 ist besonders für Messung von der Schwingungsfrequenz eines Pendels berechnet. Es wird von Vorderflanke zu Vorderflanke gemessen. Man überschlägt aber 1 Durchgang, d.h. dass die Messzeit eine ganze Periode ist.

3. Periodenzeit

Das Verfahren entspricht dem für Frequenzmessung, nur erscheint —P1— oder --P2— in der Anzeige, um zu zeigen, dass Periodenzeitmessung 1 oder 2 gewählt wird.

Spezifikationen für Schnittstelle RS232

Beim Start von CL01182 in Modus A (wie beim alten CL01182) arbeitet die Schnittstelle mit 7 Bit, gleicher Parität und 1200 Baud.

Falls CL01182 Erweitertes Modus beibehalten oder gewählt wird, arbeitet die Schnittstelle mit 8 Bit, keiner Parität und 1200 Baud, was für erweiterten Befehlsatz und Nachrichten öffnet.

Baudrate kann immer mit dem B Befehl geändert werden. Nach Einschalten wird es immer 1200 Baud sein.

Nachfolgend kommt eine kurze Beschreibung von Befehlsweiterungen geltend für CL01182 Erweitertes Modus

Der F Befehl

F1 Der Befehl ist nun erweitert, so da/3 Modus und Anzahl von Durchgangszeiten auf einmal spezifiziert werden können. Z.B. erreicht man durch F11 und F12 Modus 1 Durchgangszeit auf Eingang A+B bzw Modus 2 Durchgangszeit nur auf Eingang A. Falls nur F1 geschrieben wird, ist Modus 1 gewählt.

Darüber hinaus kann auch max. Anzahl von Durchgangszeiten auch spezifiziert werden, z.B. F113 und F128 geben Modus 1 Durchgangszeit auf Eingang A+B mit max. Anzahl von Durchgangszeiten auf 3 oder Modus 2 Durchgangszeiten nur auf Eingang A mit max. Anzahl von Durchgangszeiten auf 8.

Der N Befehl ist immer nur Wahl von max. Anzahl von Durchgangszeiten verwendbar.

F4 Der Befehl ist nun erweitert, so dass Modus zusammen mit der Funktion gewählt wird. Z.B. geben F4 und F41 normale Frequenzzählung (umkehrbare Zählung). F42 gibt Frequenzzählung mit einer Ganzperiode als Zählzeit (Pendel).

F5 Wie F4 aber mit Anzeige von Periodenzeit.

Der M Befehl

MO Zusätzliche Befehle sind abgeschaltet (default)

M1 Zusätzliche Befehle sind eingeschaltet

Der ? Befehl

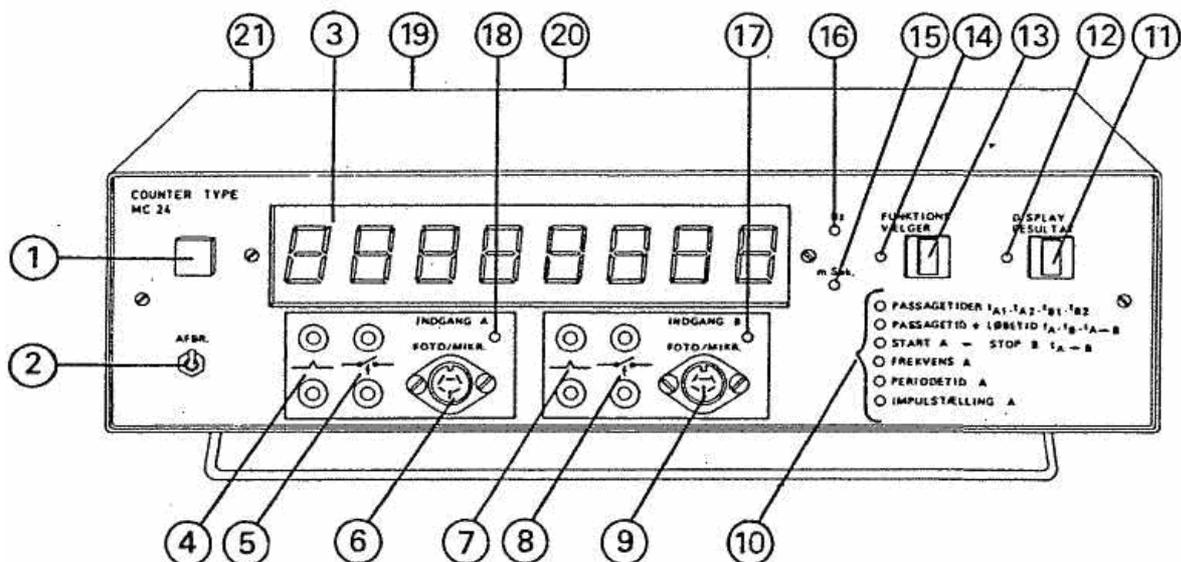
? Gibt ein kurzes Hilfsmenü

? Falls ? nach einem Befehl geschrieben wird, kommt eine kurze Erklärung zu dem betreffenden Befehl.

Inhaltsübersicht	Seite
1. Übersicht	5
2. Technische Daten	6
3. Beschreibung der Bedienungs- und Anzeigeelemente	8
4. Wahl der Funktionen	10
4.1 Messung der Durchlaufzeiten $t_{A1-t_{B2}}$	10
4.2 Messung der Durchlaufzeiten t_A und T_B	16
4.3 Messung der Durchlaufzeit START A - START B	16
4.4 Frequenzmessung	17
4.5 Messung der Periodendauer	17
4.6 Impulszählung	18

1. Übersicht

- (1) Netz-Kontrolllampe
- (2) Netzschalter
- (3) 8stellige LED-Anzeige, 20 mm hoch
- (4) Eingang A für elektrische Impulse
- (5) Eingang A für mechanische Kontakte (Schalter, usw.)
- (6) Eingang A (Diodenbuchse) für Lichtschranke, Mikrofon, usw.
- (7) Eingang B für elektrische Impulse
- (8) Eingang B für mechanische Kontakte (Schalter, usw.)
- (9) Eingang B (Diodenbuchse) für Lichtschranke, Mikrofon, usw.
- (10) Anzeige der gewählten Funktion mit Leuchtdiode
- (11) Taster (rot) für Ergebnisanzeige
- (12) Leuchtdiode für Ergebnisanzeige
- (13) Taster (blau) für Wahl der Funktion und für Nullsetzung
- (14) Leuchtdiode für Funktionswahl
- (15) Leuchtdiode für Anzeigebereich "ms"
- (16) Leuchtdiode für Anzeigebereich "Hz"
- (17) Leuchtdiode für Eingang B
- (18) Leuchtdiode für Eingang A
- (19) Feinsicherung 1 A träge für 6 V-Lampe der Lichtschranke
- (20) Erdungsbuchse
- (21) Netzkabel



2. Technische Daten

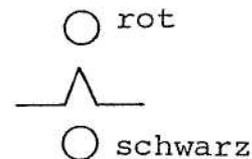
Eingang A:	Frequenzen:	von Gleichspannung bis 2 MHz (gleichspannungsgekoppelt)
	Empfindlichkeit:	50 mV (bis 100 KHz) , 500 mV (bis 2 MHz) automatische Empfindlichkeitsanpassung
	Impedanz:	Max. Eingangsspannung 250 V 1 M Ω /100 pF
	Triggerniveau: Triggerpolarität:	ca. 2/3 des Signalspitzenwertes negative Flanke
Eingang B:	Empfindlichkeit:	2 V bis max. 100 V fest eingestellte Empfindlichkeit
	Impedanz:	100 K Ω
Durchlaufzeiten:	Auflösung:	1 μ s im Bereich 1 ms bis 1 s
		10 μ s im Bereich 1 s bis 10 s
		100 μ s im Bereich 10 s bis 100 s
	Zeiteinheit: Zeit zwischen: 2 Messungen.	Ziffern vor dem Komma = ms Am gleichen Eingang: 1 ms An beiden Eingängen: keine, Messungen An beiden Eingängen gleichzeitig möglich
Start A-Stop B:	Bereich:	1 μ s bis 100 s
	Auflösung:	1 μ s
Frequenzmessung:	Bereich:	0,01 Hz bis 2 mHz
	Auflösung:	0,001 Hz bis 1 Hz, je nach Frequenz
	Torzeit:	1 s oder 1 Signalperiode, je nach dem, welche Zeit größer ist
	Start:	manuell, automatisch oder kontinuierlich
Periodendauer:	Messprinzip: Bereich.	Mittelwertberechnung von Perioden/s 0,01 Hz bis 2 MHz
		Auflösung:
	Torzeit:	1 s oder 1 Signalperiode, je nach dem, welche Zeit größer ist

Impulszählung:	Start:	manuell, automatisch oder kontinuierlich
	Bereich:	0 bis 1×10^6 Impulse / s
Allgemeines:	Torsteuerung von Hand:	1, 6, 10, 60 s sowie 10 s mit 5 s Pause und kontinuierliche Zählung
	automatisch:	10 s und 10 s kontinuierliche Zählung
	Auflösung:	1 Impuls
	Anzeige:	8stellige 7 Segment- LED-Anzeige, 20 mm hoch
	Temperaturbereich:	0°C bis 40°C
	Zeitbasis:	1 MHz, quarzstabilisiert
	Netzspannung:	220 V +/- 10%, 48 – 65 Hz, 18 VA
	Gewicht:	5 Kg
	Abmessungen:	350 x 105 x 260 mm (B x H x T)

Eingänge:

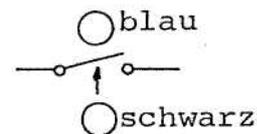
(4) Eingang A - für elektrische Impulse

rote Buchse:	positiver Signaleingang 50 mV bis 250 V Impedanz: 1 MOhm
schwarze Buchse:	GND (Masse)



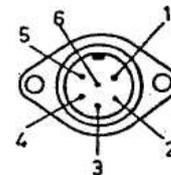
(5) Eingang A - für mechanische Kontakte

blaue Buchse:	+ 8 V Gleichspannung Strom 1,7 mA
schwarze Buchse:	GND (Masse)



(6) Eingang A - 6polige Diodenbuchse für Lichtschranke, Mikrofon, usw.

- Pin 1: GND (Masse)
- Pin 2: + 8 V Gleichspannungsversorgung für Mikrofon, Stroboskope, usw.
- Pin 3: Signaleingang für Lichtschranke oder mechanischen Kontakt, (wie (5) blaue Buchse)
- Pin 4: 6,3V Wechselspannung zum Betrieb der Lichtschranken-Glühlampe
- Pin 5: wie vor
- Pin 6: Signaleingang für Mikrofon, usw.; Impedanz 4,7 kOhm



(7) Eingang B - für elektrische Impulse

rote Buchse: positiver Signaleingang 2 V bis 100 V,
Impedanz 100 kOhm
schwarze Buchse: GND (Masse)

(8) Eingang B - gleiche Daten wie (5) Eingang A(9) Eingang B - gleiche Daten wie (6) Eingang A**3. Beschreibung der Bedienungs- und Anzeigeelemente**Taster Ergebnisanzeige (11)

Dieser Taster dient zum Abruf der Ergebnisse in der Anzeige, zur Steuerung von Einzelmessungen bei Frequenz und Periodenzeit sowie für Start und Stopp bei Impulzzählung.

Leuchtdiode Ergebnisanzeige (12)

Aus: Taster ist nicht aktiviert, es liegen keine Ergebnisse vor.

Dauerlicht: Im Speicher liegen keine unbekanntenen Ergebnisse vor, das angezeigte Ergebnis ist das letzte bzw, das einzigste. Ist die Anzeige völlig gelöscht, befindet sich der Zähler in der Programmierungsphase, der Taster (11) (Ergebnisanzeige) ist aktiviert.

Blinklicht: In der Anzeige ist ein Ergebnis sichtbar, weitere können durch Druck auf Taster (11) (Ergebnisanzeige) abgerufen werden, Ausnahme: bei Frequenz- und kontinuierlichen Periodendauermessungen erscheinen die Ergebnisse laufend automatisch.

Leuchtdiode Eingang B (17)

Dauerlicht: Der Eingang ist offen, der laufende Versuch ist nicht beendet

Blinklicht: Das Eingangssignal ist nicht einwandfrei. Der Eingang wird laufend überprüft bis das Signal einwandfrei ist. Die Leuchtdiode leuchtet dann wieder konstant.

Aus: Der Eingang ist geschlossen

Leuchtdiode Eingang A (18)

Gleiche Funktionen wie bei Eingang B. Bei kontinuierlichen Messungen von Periodenzeiten leuchtet die Diode im Takt mit den Messungen, da der Eingang ständig geöffnet und wieder geschlossen wird.

Taster für Wahl der Funktion (13)

Dient zur Wahl der Funktion sowie zur Bereitstellung der Eingänge für neue Messungen.

Leuchtdiode für Funktionswahl Taster (14)

Durch Drücken des Tasters (13) geht der Zähler in Bereitstellung für die Wahl der Funktion. Die Leuchtdiode (14) sowie diejenige der gewählten Funktion blinken. Wird der Taster nicht innerhalb von ca. 5s betätigt, leuchten die Dioden wieder konstant, der Zähler ist bereit für Messungen. Bei Betätigung des Tasters innerhalb der 5 s wechselt eine der Leuchtdioden bei (10) neben den Bezeichnungen der Funktionen zur nächsten Funktion, bei weiterem Drück wiederum zur nächsten Funktion, usw., so lange bis der Taster 5 s lang nicht gedrückt wird. Die Dioden leuchten wieder konstant. Wenn die Leuchtdiode (14) nicht leuchtet, ist der Taster nicht aktiviert, die Betätigung löst keine Reaktion aus.

Zusätzliche Testfunktionen

Testen des Zählers und der Anzeige

Das Gerät mit Netzschalter ausschalten. Den Taster Ergebnisanzeige (11) gedrückt halten und Gerät wieder einschalten. Der Mikroprozessor testet nun die internen Zähl- und Anzeigekreise. Bei positivem Ausfall des Tests zeigt die Anzeige nun die Ziffern 88888888. Wird Taster (11) (Ergebnisanzeige) nun losgelassen, befindet sich der Zähler in normalem Betriebszustand.

Nummer der gelieferten Version

Das Gerät mit Netzschalter ausschalten. Die Taster Ergebnisanzeige (11) und Funktionswahl (13) gleichzeitig gedrückt halten und das Gerät wieder einschalten. Die Anzeige zeigt nun die gelieferte Version des internen Programmspeichers an. Die Anzeige

ist nun in zwei Sektionen aufgeteilt; die 4 linken Ziffern zeigen alle die gleiche Zahl an, ebenso die 4 rechten Ziffern.

Beispiel: Version 03 wird als 00003333 angezeigt. Bitte geben Sie bei Rückfragen technischer Art diese Nummer der Version an.

4. Wahl der Funktionen

4.1 Messung der Durchlauf Zeiten t_{A1} , t_{A2} , t_{B1} , t_{B2}

Diese Funktion dient zur Messung und Speicherung von bis zu 4 Zeiten, z.B. bei Stoßversuchen auf der Luftkissenfahrbahn. Dazu werden 2 Lichtschranken (z.B. CL11821) mit den Eingängen (6) und (9) verbunden.

t_{A1} ist die erste Durchlaufzeit durch die an Eingang A angeschlossene Lichtschranke

t_{A2} ist die zweite Durchlaufzeit durch die an Eingang A angeschlossene Lichtschranke (oder aber die dritte Zeit von Eingang B)

t_{B1} ist die erste Durchlaufzeit durch die an Eingang B angeschlossene Lichtschranke

t_{B2} ist die zweite Durchlaufzeit durch die an Eingang B angeschlossene Lichtschranke (oder die dritte Zeit von Eingang A)

Der Zähler ist bereit für den Versuchsbeginn, wenn Leuchtdiode (14) (Funktionswahl), Leuchtdiode (18) (Eingang A) und Leuchtdiode (17) (Eingang B) konstant leuchten. Blinkt die Leuchtdiode an einem oder an beiden Eingängen, liegt ein fehlerhaftes Signal an dem Eingang, dessen Leuchtdiode blinkt. Dies ist z.B. der Fall, wenn die Glühlampe der Lichtschranke defekt oder der Lichtstrahl unterbrochen ist. Sobald die Eingangssignale einwandfrei sind, geht der Zähler automatisch in Messbereitschaft.

Nach Versuchsbeginn erlischt die Leuchtdiode (14) bei dem Taster für die Funktionswahl, die Funktion kann nicht mehr geändert werden.

Sobald die erste Zeitmessung beendet ist, leuchtet die Leuchtdiode (12) (Ergebnisanzeige) auf. Der Zähler weiß nicht, wie viele Zeitmessungen er abzuwarten hat, bevor er die Ergebnisse anzeigen soll. Daher ist nun der Taster (11) (Ergebnisanzeige) aktiviert. Durch Tastendruck wird dem Zähler mitgeteilt, dass bei diesem Versuch keine weiteren Messungen zu erwarten

sind, er zeigt die Messergebnisse an.

Das Gerät speichert die Anzahl der Messungen des letzten Versuches. Wird der Versuch wiederholt, wartet der Zähler nur die gleiche Anzahl der Messungen wie beim vorhergehenden Versuch ab. Wird Taster (11) (Ergebnisanzeige) beim ersten Versuch nicht betätigt, wartet das Gerät 4 Zeitmessungen ab, bevor die Ergebnisse angezeigt werden. Über einen Eingang können maximal 3 Zeiten gemessen werden.

Achtung

Ist Taster (11) (Ergebnisanzeige) aktiviert (Leuchtdiode 12 leuchtet) darf er während des Messvorgangs nicht betätigt werden. In diesem Fall weiß der Zähler nicht, ob er die Messung durchführen soll. Die bisherigen Ergebnisse werden gelöscht.

Nach Beendigung des laufenden Versuches, erlöschen die Leuchtdioden (17) und (18) an den Eingängen, die Eingänge sind für weitere Messungen nicht bereit. In der LED-Anzeige (3) wird angezeigt, wie sich die Messungen auf die Eingänge verteilen. Nur zwei Ziffern leuchten. Die linke Ziffer über Eingang A zeigt die Zahl der Messungen an diesem Eingang an, die rechte Ziffer über Eingang B die Zahl der Messungen an Eingang B. Diese Anzeige erfolgt ca. 4 s. Danach überprüft der Zähler den Versuch. Liegt ein Fehler vor, werden die Ergebnisse gelöscht. Das Gerät ist für einen neuen Versuch bereit.

Beispiele für Fehler, die der Zähler erkennt:

1. 4 Zeitmessungen an einem Eingang
2. Der Versuch wurde während der Messungen unterbrochen, z. B. durch Drücken des Tasters (11) (Ergebnisanzeige).
Vor Beendigung der letzten Zeitmessung wurde eine Messung zuviel ausgelöst.

Dazu ein Beispiel:

In einem bereits Durchgeführten Versuch waren nur 3 Zeitmessungen verlangt. Der Zähler erwartet bei einem neuen Versuch ebenfalls nur 3 Messungen. Die 1. Messung erfolgt an Eingang A, die 2. an Eingang B, die 3. wird wieder an Eingang A ausgelöst. Wenn nun an Eingang B eine 4. Messung ausgelöst wird, bevor die 3. beendet ist, weiß der Zähler nicht, welche die richtige ist. Um eine Fehlinterpretation zu vermeiden, wird der gesamte Versuch gelöscht. Auf der Anzeige wird diese Fehlmessung durch -2---2- ausgewiesen.

Ist der Versuch fehlerfrei, wird die LED-Anzeige nun das 1. Ergebnis ausweisen. Die Leuchtdiode (12) (Ergebnisanzeige) blinkt, um anzuzeigen, dass durch Betätigung des Tasters (11) (Ergebnisanzeige) das nächste Ergebnis abgerufen werden kann. Die Messergebnisse sind in der Anzeige durch die Ziffer ganz nach links von 1 bis 4 durchnummeriert. Diese Reihenfolge muss nicht unbedingt mit der Reihenfolge der Messungen übereinstimmen.

Die Messergebnisse werden mit maximal 6 Stellen angezeigt, die Anzeige der Zeiteinheit erfolgt durch die Leuchtdiode (15) in ms. Die maximale Auflösung ist 1 μ s, die längste Zeit beträgt 99,9999 s. Dies ist möglich, da das Gerät automatisch abrundet und das Komma setzt, so dass das Ergebnis innerhalb der 6 Ziffern mit der größtmöglichen Auflösung angezeigt wird.

Wenn alle 4 Ergebnisse (von denen eines oder mehrere durchaus 0 sein können) abgerufen worden sind, leuchtet (12) (Ergebnisanzeige) konstant, gleichzeitig leuchtet (14) auf, um anzuzeigen, dass der Taster Funktionswahl (13) wieder aktiv ist.

Wird Taster (11) (Ergebnisanzeige) jedoch wieder gedrückt, erscheinen all Ergebnisse erneut.

Die Wiederholung des gleichen Versuches (mit der gleichen Anzahl Zeitmessungen) kann beginnen, wenn die Leuchtdioden (14) (Funktionswahl) und (12) (Ergebnisanzeige) konstant leuchten. Sobald die gleiche Anzahl Messungen durchgeführt sind, wie im vorherigen Versuch, zeigt der Zähler die Ergebnisse an. Wird der Taster (13) (Funktionswahl) betätigt, wenn die Leuchtdioden noch blinken, wechselt der Zähler zur nächsten Funktion über.

Die nachstehende Tabelle gibt Anwendungsbeispiele:

Stufe	Geräteanschluss	Drücken	Anzeige und Leuchtdioden	Funktion bzw Erläuterung
1		Netz Ein	<input checked="" type="radio"/> Funktionswahl <input checked="" type="radio"/> Durchlaufzeiten	Der Zähler ist nun bereit zur Funktionswahl. Wird Funktionswahl nicht betätigt, geht der Zähler automatisch nach 5 s auf Stufe 2
2	Lichtschranke A Lichtschranke B		<input type="radio"/> Funktionswahl <input type="radio"/> Durchlaufzeiten <input type="radio"/> Eingang A <input type="radio"/> Eingang B	Funktion Durchlaufzeiten eingestellt. Eingänge sind überprüft und in Ordnung befunden
3	Der Zähler ist jetzt messbereit, Versuchsbeginn.			
4			<input checked="" type="radio"/> Funktionswahl <input checked="" type="radio"/> Ergebnisanzeige <input type="radio"/> Eingang A <input type="radio"/> Eingang B	Der Zähler hat nun mit der 1. Zeitmessung begonnen
5			<input checked="" type="radio"/> Funktionswahl <input type="radio"/> Ergebnisanzeige <input type="radio"/> Eingang A <input type="radio"/> Eingang B	Die erste Zeitmessung ist nun beendet und gespeichert
6	Der Versuch wird abgeschlossen, Maximal 3 Zeiten am gleichen Eingang sind gemessen und gespeichert, maximal 4 Zeiten insgesamt. Sind im abgeschlossenen Versuch weniger als 4 Zeiten gemessen worden, muss der Taster (11) (Ergebnisanzeige) betätigt werden.			
7			Anzeige  A B <input checked="" type="radio"/> Eingang A <input checked="" type="radio"/> Eingang B	Die Anzeige zeigt ca. 5 s an, wie viele Messungen jeweils an Eingang A und Eingang B vorgenommen wurden. Die Eingänge sind jetzt geschlossen.

8			Anzeige  <input type="radio"/> ms <input checked="" type="radio"/> Ergebnisanzeige	Ergebnis 1 erscheint in der Anzeige „1“ blinkt ganz links Erste Zeit an Eingang A kann abgelesen werden
9		Ergebnis-Anzeige (II)	Anzeige  <input type="radio"/> ms <input checked="" type="radio"/> Ergebnisanzeige	Ergebnis 2 erscheint in der Anzeige „2“ blinkt. Zweite Zeit an Eingang A (oder dritte Zeit an Eingang B)
10		Ergebnis-Anzeige (II)	Anzeige  <input type="radio"/> ms <input checked="" type="radio"/> Ergebnisanzeige	Ergebnis 3 erscheint in der Anzeige „3“ blinkt. Erste Zeit an Eingang B wird angezeigt.
11		Ergebnis-Anzeige (II)	Anzeige  <input type="radio"/> ms <input checked="" type="radio"/> Ergebnisanzeige	Ergebnis 4 erscheint in der Anzeige „4“ blinkt. Zweite Zeit an Eingang B (oder dritte Zeit an Eingang A)
12		Ergebnis-Anzeige (II)	Anzeige  <input type="radio"/> Durchlaufzeiten <input type="radio"/> Eingang A <input checked="" type="radio"/> Eingang B	Ergebnis 4 weiterhin sichtbar Keine weiteren unbekanntenen Ergebnisse im Speicher
13	Alle Ergebnisse können erneut abgerufen werden, wenn die Taster Ergebnisanzeige (II) drückt und Stufe 8 bis 12 wiederholt. Soll der gleiche Versuch wiederholt werden, bei Stufe 14 weitermachen. Soll im nächsten Versuch eine andere Anzahl Zeiten gemessen werden, bei Stufe 19 weitermachen.			
14		Funktionswahl (13)	<input checked="" type="radio"/> Funktionswahl <input checked="" type="radio"/> Durchlaufzeiten	Der Zähler ist nun bereit zur Funktionswahl; wird kein weiterer Taster betätigt, fährt der Zähler nach 5 s mit Stufe 15 fort.

15			<input type="radio"/> Funktionswahl <input type="radio"/> Durchlaufzeiten <input type="radio"/> Eingang A <input type="radio"/> Eingang B	Funktion Durchlaufzeiten ist eingestellt Eingänge sind kontrolliert und in Ordnung befunden.
16	Der Zähler ist nun bereit, die Messung der gleichen Anzahl Zeiten wie im vorigen Versuch zu wiederholen. Die Reihenfolge der Zeiten an Eingang A und B muss <u>nicht</u> gleich sein. Versuchsbeginn:			
17			<input checked="" type="radio"/> Funktionswahl <input type="radio"/> Eingang A <input type="radio"/> Eingang B	Der Zähler hat nun mit den Messungen begonnen.
18	Hat der Zähler die gewünschte Anzahl Messungen durchgeführt, fährt er automatisch mit Stufe 7 fort.			
19		Funktionswahl (13)	<input checked="" type="radio"/> Funktionswahl <input checked="" type="radio"/> Durchlaufzeiten	Der Zähler ist nun in der Phase der Funktionswahl; ohne Druck auf einen Taster geht er nach 5 s automatisch zu Stufe 20 über.
20			<input type="radio"/> Funktionswahl <input type="radio"/> Durchlaufzeiten	
21		Funktionswahl	<input checked="" type="radio"/> Funktionswahl <input checked="" type="radio"/> Durchlaufzeiten	Der Speicher für die Anzahl der Zeitmessungen wird gelöscht.
22	Nach ca. 5 s geht der Zähler automatisch zu Stufe 2 über, von wo aus neue Messungen durchgeführt werden können.			

Zeichenerklärung:

- LED aus
- LED blinkt
- LED leuchtet konstant

-  nicht leuchtende Ziffer
-  blinkende Ziffer
-  konstant leuchtende Ziffer

4.2 Messung der Durchlaufzeiten t_A und t_B und der Laufzeit $t_{A \rightarrow B}$:

Diese Funktion dient zum Nachweis des 2. Newtonschen Gesetzes auf der Luftkissenfahrbahn.

t_A ist die Zeit, die der Gleiter benötigt, um die an Eingang A angeschlossene Lichtschranke zu durchlaufen.

t_B ist die Zeit, die der Gleiter benötigt, um die an Eingang B angeschlossene Lichtschranke zu durchlaufen.

$t_{A \rightarrow B}$: ist die Zeit von der Unterbrechung des Lichtstrahl A bis zur Unterbrechung des Lichtstrahls B (durch Vorderkante des Gleiters)

Sobald die Messung von t_A beendet ist, erlischt Leuchtdiode (18) (Eingang A), der Eingang ist geschlossen.

Sobald die Messung von t_B beendet ist, erlischt Leuchtdiode (17) (Eingang B), der Eingang ist geschlossen.

Das Ergebnis von t_A erscheint nun auf der anzeige als Ergebnis 1. Durch Drücken des Tasters (11) (Ergebnisanzeige) werden die Zeiten t_B und $t_{A \rightarrow B}$ angezeigt.

4.3 Messung der Laufzeit START A - STOP B ($t_{A \rightarrow B}$)

Es können sowohl die Eingänge (4), (5), (6), (Eingang A) als auch (7), (8), (9), (Eingang B) benutzt werden. Sobald die Messung begonnen hat (die Leuchtdioden (18) und (14) erlöschen), ist Eingang A geschlossen. Die Messung wird mit Eingang B gestoppt. Leuchtdiode (17) erlischt, Eingang B ist geschlossen. Da in dieser Funktion nur eine Zeit gemessen wird, wird das Ergebnis sofort mit 8 Stellen in ms angezeigt.

Nach Beendigung des Versuches leuchtet (12) (Ergebnisanzeige) konstant. Es wird damit angezeigt, dass in diesem Versuch nur ein Messergebnis vorliegt.

Leuchtdiode (14) (Funktionswahl) leuchtet wieder auf. Durch Drücken von (13) (Funktionswahl) ist der Zähler bereit zur Wahl einer neuen Funktion.

4.4 Frequenzmessung A

Die an Eingang A (über (4), (5) oder (6)) angeschlossene Signalfrequenz wird kontinuierlich jede Sekunde oder nach einer Signalperiode (wenn die Zeit einer Periode größer als 1 s ist) in Hz angezeigt.

Die Leuchtdiode an Eingang A leuchtet, wenn der Eingang offen ist. Diode (12) (Ergebnisanzeige) blinkt während der Messung. Diode (14) (Funktionswahl) leuchtet konstant, durch Druck auf Taster (13) kann jederzeit eine andere Funktionswahl vorbereitet werden.

Durch Drücken des Tasters (11) (Ergebnisanzeige) werden die kontinuierlichen Messungen beendet. Die Diode (12) (Ergebnisanzeige) leuchtet nun konstant, die Eingangsleuchtdiode (18) erlischt. Der Zähler befindet sich jetzt in Funktion EINZELMESSUNG, d.h., dass durch Betätigung von (11) (Ergebnisanzeige) eine Einzelmessung ausgelöst wird. Die Diode (18) (Eingang A) leuchtet so lange auf, bis die Messung beendet ist. Dies lässt sich beliebig oft wiederholen (z.B. bei der Messung der Frequenz einer Stimmgabel).

Werden wieder kontinuierliche Messungen erwünscht, ist Taster (13) (Funktionswahl) einmal zu drücken.

Die Auflösung des angezeigten Ergebnisses beträgt 0,001 Hz bis 1 Hz, je nach Frequenz des Eingangssignales.

4.5 Messung der Periodendauer A

Die Periodendauer eines am Eingang A (über (4), (5), oder (6)) angeschlossenen Signals wird kontinuierlich jede Sekunde oder nach einer Signalperiode (wenn die Zeit einer Periode größer als 1 s ist) in ms angezeigt. Die Leuchtdiode (18) (Eingang A) leuchtet, wenn der Eingang offen ist. Die Diode (12) (Ergebnisanzeige) blinkt während der Messung.

Die Leuchtdiode (14) (Funktionswahl) leuchtet konstant, durch Druck auf Taster (13) kann jederzeit eine andere Funktionswahl vorbereitet werden.

Durch Drücken des Tasters (11) (Ergebnisanzeige) werden die kontinuierlichen Messungen beendet. Die Diode (12) (Ergebnisanzeige) leuchtet nun konstant, die Eingangsleuchtdiode (18) erlischt. Der Zähler befindet sich jetzt in Funktion EINZELMESSUNG, d.h., dass durch Betätigung von (11) (Ergebnisanzeige) eine Einzelmessung ausgelöst wird. Die Diode (18) (Eingang A) leuchtet so lange auf, bis die Messung beendet ist. Dies lässt sich beliebig oft wiederholen.

Werden wieder kontinuierliche Messungen erwünscht, ist Taster (13) (Funktionswahl) einmal zu drücken.

Die Auflösung des angezeigten Ergebnisses ist 1 μ s bis 100 μ s, je nach der Periodendauer.

4.6 Impulszählung A

Die zu zählenden Impulse werden über Eingang A (an (4), (5) oder (6)) eingegeben. Nach der Wahl der Funktion IMPULSZÄHLUNG mit Taster (13) fragt der Zähler die nachstehenden Messarten ab. Durch Betätigung des Tasters (11) (Ergebnisanzeige) wird die momentan angezeigte Messart gewählt.

<u>Messart</u>	<u>Beschreibung</u>
"00"	Impulszählung ohne Zeitbegrenzung mit Start und Stopp, sowie Fortsetzung der Zählung durch Drücken des Tasters (11) (Ergebnisanzeige). Nullstellen des Zählers durch Druck auf Taster (13) (Funktionswahl) wenn der Zähler gestoppt ist. Die Diode (12) (Ergebnisanzeige) leuchtet konstant.
"01"	Impulszählung mit einer Torzeit von 1 s. Die Einzelmessung wird durch Druck auf Taster (11) (Ergebnisanzeige) ausgelöst. Nullsetzen und neue Zählung beliebig oft durch Druck auf den gleichen Taster.
"06"	Torzeit 6 s, sonst wie "01"
"10"	Torzeit 10 s, sonst wie "01"
"60"	Torzeit 60 s, sonst wie "01"
"10,05"	Fortlaufende Zählung mit einer Torzeit von 10 s und einer Pause von 5 s. Die Zählung wird automatisch jede 15. (10+5) s wiederholt. Der Zähler wird jedes Mal auf 0 gesetzt. Die Messung wird mit Taster (11) (Ergebnisanzeige) gestartet und kann nur in einer Zählpause über den gleichen Taster gestoppt werden.
"10,10"	Fortlaufende Zählung mit einer Torzeit von 10 s ohne Pause. Mit 4 Ziffern auf einer Seite der Anzeige wird 10 s gezählt (mit verringerter Lichtintensität). Wenn diese Zählung beendet ist wird mit den 4. Ziffern auf der anderen Seite der Anzeige eine neue Zählung begonnen. Die Messergebnisse auf der Seite der Anzeige, auf der gerade nicht gezählt wird, werden solange angezeigt, bis hier eine neue Zählung gestartet wird.

Die Zählung wird mit Taster (11) (Ergebnisanzeige) gestartet und kann mit diesem Taster auch jederzeit wieder gestoppt werden.