

# Brugsvejledning for elektronisk tæller 2001.50

30.03.93

a2001.50

## Vigtigt!

### Udpakning:

I kassen skal være følgende dele:  
1 stk. elektronisk tæller 2001.50  
1 stk. brugsvejledning Aa2001.50  
1 stk. netledning

Tælleren leveres indpakket i en plasticpose. Af hensyn til fugtnedslag bør denne plasticpose ikke fjernes før tælleren har opnået rumtemperatur.

Tælleren tilsluttes 220 Volt vekselspænding.

For at undgå elektrisk stød, skal apparatet altid være tilsluttet jord.



**ADVARSEL:** tilslut aldrig denne bøsning direkte til nettet, brug evt skilletrafo.

## Introduktion:

Elektronisk tæller type 2001.50 er udviklet specielt til undervisningsbrug, og der er lagt vægt på følgende egenskaber:

- 1 Tælleren skal kunne aflæses på lang afstand.
- 2 Tælleren skal være logisk opbygget og let at betjene.
- 3 Tælleren skal være alsidig og kunne måle med stor nøjagtighed.

Tælleren er forsynet med 6 stk. 25 mm høje 7-segment cifre der muliggør aflæsning på meget lang afstand.

Indstilling af tællerens mange funktioner foregår delvis selvforklarende, idet de forskellige lysdioder dels indikerer i hvilken position man er (lysdioden lyser kontinuerligt), og dels henviser til efterfølgende indstillingsmuligheder ved at en lysdiode blinker. Vort mål har været at denne brugsvejledning kun skulle gennemlæses en gang for at angive systematikken og herefter kun anvendes når man var i tvivl om tællerens specifikationer.

Som tidsmåler opnås stor nøjagtighed ved hjælp af en indbygget krystalstyret oscillator.

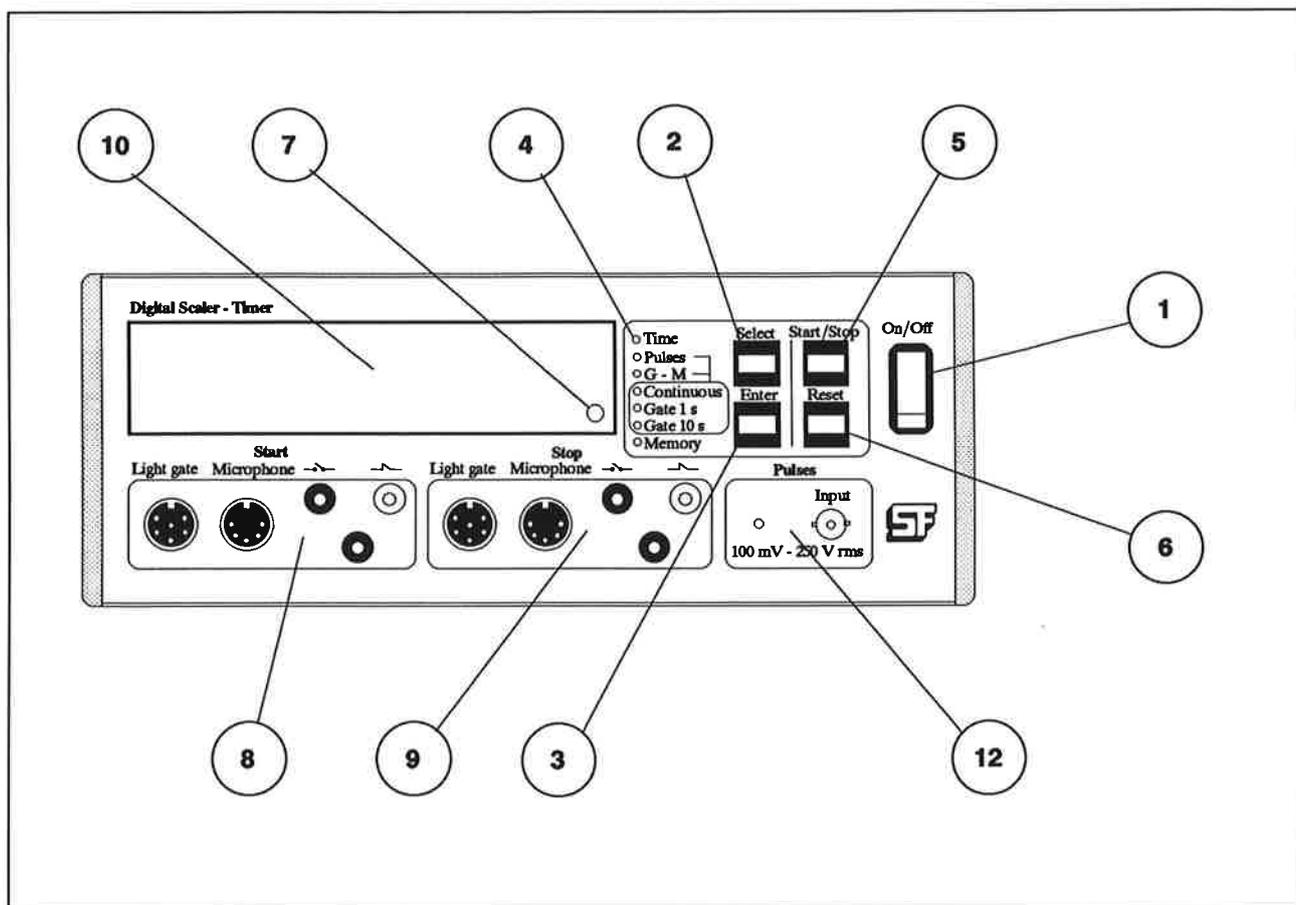
Tælleren er opbygget som en selvstændig enhed, der kan udføre målinger i forbindelse med ydre enheder som fotoceller, mikrofoner, geigertællere og lignende. Vi har af pædagogiske grunde lagt vægt på at apparatet kan udføre disse målinger uden sammenkobling med computere.

## Indholdsfortegnelse:

	Side
Introduktion .....	1
Betjeningsgreb .....	2
Betjening .....	2
Tidsmåling .....	2
Ændring af opløsning .....	2
Nulstilling og lagring i memory .....	2
Start og stopterminalerne .....	3
Memoryfunktion .....	3
Impuls- og frekvenstælling .....	3
Måling af radioaktivitet .....	4
Tekniske specifikationer .....	4
Indgangsbøsninger .....	4
Check af display .....	4
Newtons 2. lov .....	5
Måling med 2 fotoceller .....	5
Tælling af svingninger og omdrejningstal .....	6
Måling af lydfrekvens .....	6
Måling af frie fald .....	7
Måling af lydets hastighed .....	7
Måling af stødtid .....	8



Frederiksen



### Betjeningsgreb:

- 1 Afbryder, hovedafbryder for nettilslutning.
- 2 Funktionsvælger
3. "Enter"-tast, der aktiveres for at indkoble den med funktionstasten valgte indstilling.
4. Lysdioder der indikerer tællerens indstilling.
5. Start/stop knap for start og stop af tidsmåling og impulstælling.
6. Nulstillingsknap (med underfunktionen "gemme")
7. Indikator diode der indikerer om GM- indgangen er åben.
8. Startterminal for tidsmåling.
9. Stopterminal for tidsmåling.
10. Display.
12. Indgangsterminal for impulstælling.

### Betjening:

Tælleren tændes ved tryk på vippekontakten (1)

Når tælleren tændes er den programmeret til at starte som tidsmåler, hvilket indikeres ved hjælp af dioden mrk. "Time".

Ønsker man at tælle impulser eller måle radioaktivitet med GM- rør trykkes på "Select"-knappen (2) indtil dioden ud for "Pulses" eller "G-M" blinker. Den valgte funktion aktiveres ved tryk på "Enter"-knappen (3).

### Tidsmåling:

#### Ændring af opløsning:

For at kunne udføre en tidsmåling skal den øverste diode mrk. "Time" lyse konstant. I denne stilling kan der måles tidsintervaller med en opløsning på 1/1000 sec. eller 1/10.000 sec. Opløsningen kan ændres ved tryk på knappen mrk. "Enter" (3).

#### Nulstilling og lagring i memory:

Tidsmålingen kan startes og stoppes ved hjælp af knappen mrk. "Start/Stop" (5) eller ved hjælp af start- eller stopterminalerne under displayet (8 og 9).

Efter en udført tidsmåling kan displayet nulstilles ved hjælp af knappen mrk. "Reset" (6). Når "Reset" knappen påvirkes sker 2 ting:

- 1 Cifrene nulstilles
- 2 Resultatet gemmes i tællerens hukommelse.

En ny måling kan først udføres efter nulstilling ved aktivering af knappen mrk. "Reset"

#### Start- og stopterminalerne:

Disse terminaler anvendes til start og stop af tidsmåling ved hjælp af ydre enheder, der tilsluttes disse terminaler.

Hver terminal indeholder følgende bøsninger:

**Light gate:** Terminal for tilslutning af fotocelleenhed type 1975.00 eller 1975.10.

**Microphone:** Terminal for tilslutning af mikrofon type 2485.00



4 mm stelbøsning



4 mm bøsning. Forbindes denne bøsning med stelbøsningen, vil tælleren starte/stoppe, når forbindelsen afbrydes.



4 mm bøsning. Ved tilslutning af en spænding på min. +4 V og max. +15 V DC vil tælleren henholdsvis starte eller stoppe.

Såfremt de 2 sidstnævnte 4 mm bøsninger forbindes vil tælleren starte/stoppe, når forbindelsen etableres.

#### Bemærk!

Normalt anvendes startterminalen til at starte tidsmåling og stopterminalen til at stoppe tidsmåling. Ønskes målingen gentaget er det nødvendigt at nulstille tælleren, hvilket indebærer at måleresultatet bliver gemt. Imidlertid er såvel start- som stopterminalen indrettet således, at de hver for sig både kan starte og stoppe tidsmåling, når samme terminal påvirkes 2 gange.

**For at gentage en sådan måling er det nødvendigt at påvirke reset-knappen 2 gange!**

De forskellige indgangsbøsninger i start- og stopterminalerne samt Start/Stop-knappen kan bruges i flæng, hvilket vil sige at man f. eks. kan starte med en fotocelle og stoppe med en mikrofon.

#### Memoryfunktion:

Tælleren er forsynet med hukommelse der kan rumme op til 250 målinger. Et resultat gemmes automatisk hver gang man resetter tælleren.

Lysdioden mrk. "Memory" vil lyse hvis der er resultater der er gemt i tælleren hukommelse. Skal hukommelsens indhold læses påvirkes "Select"-knappen et antal gange indtil "Memory"-lysdioden blinker. Herefter udlæses de gemte resultater hver gang man påvirker knappen mrk. "Enter".

Det første resultat der udlæses er det der sidst er gemt.

Når "bunden" nås viser displayet "- - - - -".

Ønskes udlæsningen herefter gentaget påvirkes "Reset"-knappen og udlæsningen kan gentages.

Hukommelsen slettes ved at påvirke "Enter" og "Reset"-knappen samtidig.

Ud over selve måleresultatet indeholder hukommelsen tælleren indstilling ved den pågældende måling, hvilket kan registreres på indstillingen aftælleren lysdioder. Dette kan f. eks. have betydning ved aflæsning af resultater, der kan være pr. sec. eller pr. 10 sec.

#### Impuls og frekvenstælling

Påvirk "Select"-knappen indtil lysdioden mrk. "Pulses" blinker (husk at stoppe den foregående måling først).

Påvirk herefter "Enter"-knappen for at acceptere funktionen impulsmåling. Dioden mrk. "Pulses" vil nu lyse konstant samtidig med at dioden mrk. "Continuous" vil blinke. Ved at påvirke "Select"-knappen igen er man nu istand til at vælge følgende undermenu til impulstælling, idet man vælger ved at trykke på "Enter":

"Continuous": kontinuerlig måling.

Målingen startes ved at aktivere "Start/Stop"-knappen og stoppes først når knappen påvirkes igen. Ved gentagne tryk på "Start/Stop" knappen vil tællingen fortsætte oveni den gamle måling med mindre der "Resettes" ind imellem. Når målingen "Resettes" gemmes målingen i hukommelsen.

"Gate 1 s": impulsmåling i 1 sec.

Vælges denne funktion vil dioden mrk. "Continuous" blinke, idet man yderligere kan vælge mellem en enkelt måling (tryk på "select"), hvor der kun foretages 1 måling hver gang "Start/Stop"-knappen påvirkes eller "Continuous" (tryk på "Enter"), hvor der foretages kontinuerlig impulsmåling pr. sec når "Start/Stop"-knappen aktiveres. Mellem hver måling nulstilles automatisk samtidig med at resultatet gemmes automatisk. Den automatiske måling stoppes ved tryk på "Start/Stop"-knappen.

"Gate 10 s": impulsmåling i 10 sec.

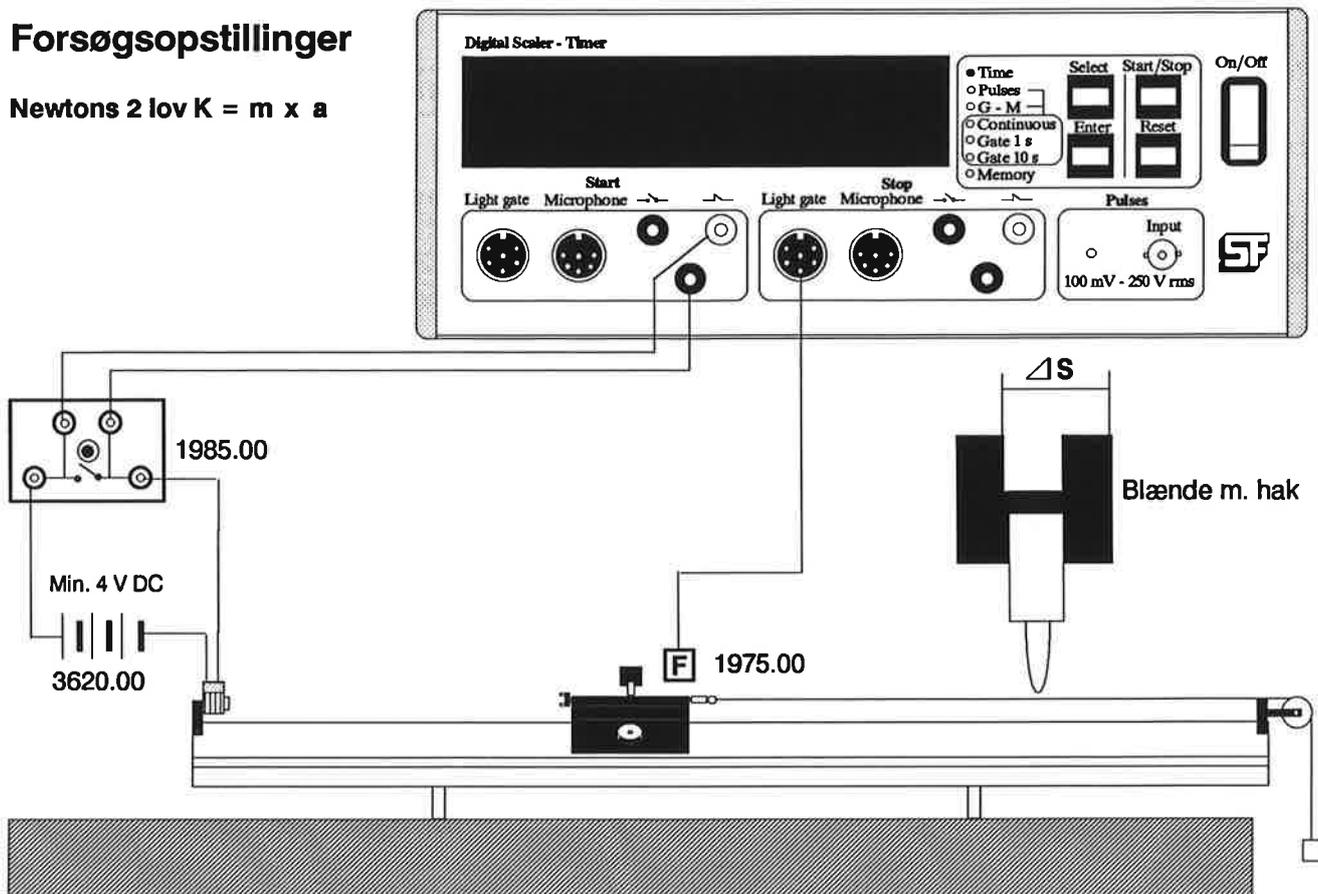
Denne funktion vælges som ved "Gate 1 s". Målingerne foretages nu over 10 sec. i stedet for 1 sec.

#### Impulsterminalen:

Impulsterminalen (12) består af en BNC-bøsning hvor signalet tilsluttes samt en lysdiode, der markerer, hvornår indgangen er åben.

## Forsøgsopstillinger

Newtons 2 lov  $K = m \times a$



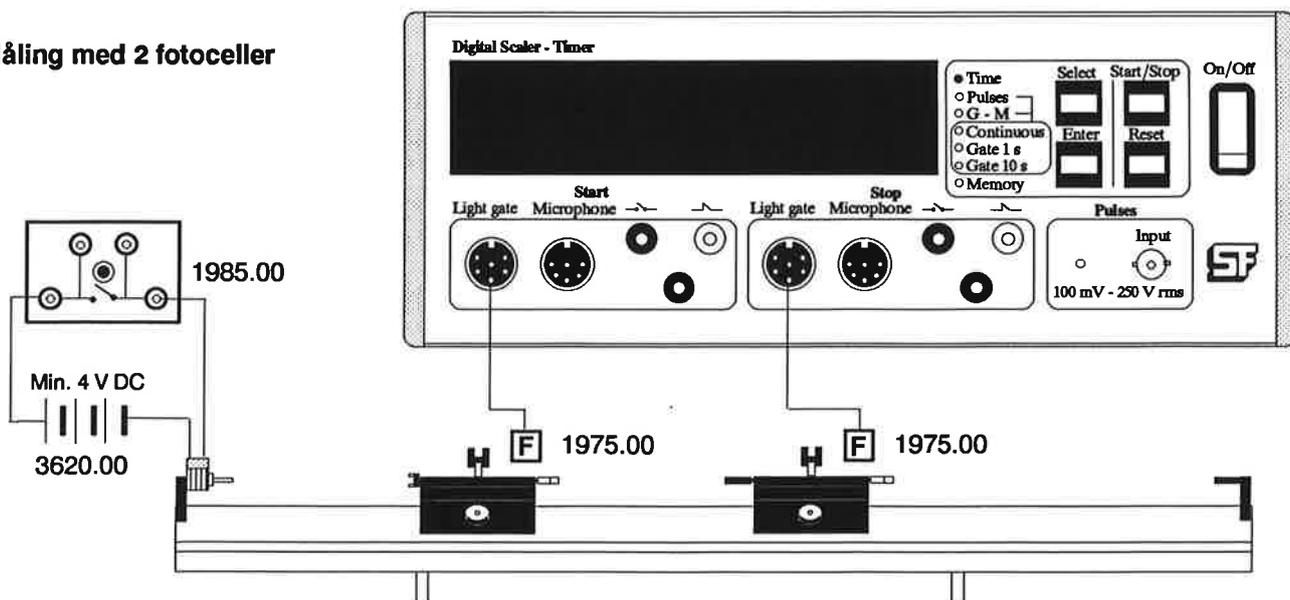
### Anvendt udstyr:

1 stk.	Luftpudeskinne m. tilbehør	1950.00
1 stk.	Holdemagnet	1952.00
1 stk.	Blæseaggregat m. slange	1970.00
1 stk.	Strømforsyning	3620.00
1 stk.	Afbryderbox	1985.00
1 stk.	Fotocelleenhed	1975.00

Tælleren indstilles til tidsmåling "Time"

Luftpudeskinnen stilles vandret og vognen påvirkes af et lod over en trisse. Med denne opstilling kan måles tidsforløb og afstand indtil vognens fane når fotocelle "F" samt vognens sluthastighed ved anvendelse af blænde med hak (ved sidstnævnte måling fjernes forbindelsen til starterterminalen).

### Måling med 2 fotoceller



Tælleren indstilles til tidsmåling "Time". Med denne opstilling kan måles middelhastighed, acceleration, elastisk og uelastisk stød. Hastigheden af en vogn kan måles med 1 fotocelle, når der anvendes en blænde med hak, idet tælleren startes når lysstrålen brydes første gang og stoppes når den brydes anden gang. Ønskes 2 målinger efter hinanden, må man nulstille mellem de to målinger (den første gemmes herved i hukommelsen).

Bemærk at den første måling skal måles med "Start"-terminalen. Såfremt næste måling også skal måles med "Start"-terminalen skal der nulstilles 2 gange imellem.

## Måling af radioaktivitet

Tælleren er på bagsiden forsynet med BNC-bøsning for tilslutning af løst GM-rør af typen 5125.05, 5125.25 eller tilsvarende rør forsynet med BNC-stik.

"Select"-knappen påvirkes indtil lysdioden mrk. "G-M" blinker hvorefter funktionen aktiveres ved tryk på "Enter"-knappen.

På tilsvarende vis som beskrevet under impulstælling kan man herefter vælge "Continuous", "Gate 1 s" og "Gate 10 s", enkeltmåling eller kontinuerlig måling. På tilsvarende vis kan resultaterne lagres i tællerens hukommelse.

Målingerne startes og stoppes ved tryk på "Start/Stop"-knappen. Lysdioden (7) i displayet indikerer at BNC-indgangen på tællerens bagside er aktiv.

### Tekniske specifikationer:

<b>Generelt:</b>	
Forsyningsspænding:	230 Volt A.C. $+6\%$ / $-10\%$ / 50 Hz
Effektforbrug:	max. 15 VA
Temperaturområde:	0 - 40 °C
Sikring:	2 x 500 mA T
Dimension L x D x H:	284 x 118 x 225 mm
Vægt:	3,1 kg
<b>Display:</b>	6 cifre 7-segment rød LED Højde 25 mm
<b>Tidsbase:</b>	12 MHz krystalstyret tidsbase.
Hukommelseskapacitet:	250 målinger

#### Tidsmåling:

Område/opløsning:	0 - 1000 s / 0,001 s 0 - 100 s / 0,0001 s
-------------------	--

#### Impuls og frekvensmåling:

Impulsmåleområde:	1 - 1.000.000 impulser
Frekvensområde:	0 Hz til 1 MHz
Opløsning:	1 impuls / 1 Hz
Gatetider:	Impuls/s (Hz), impuls/10 s

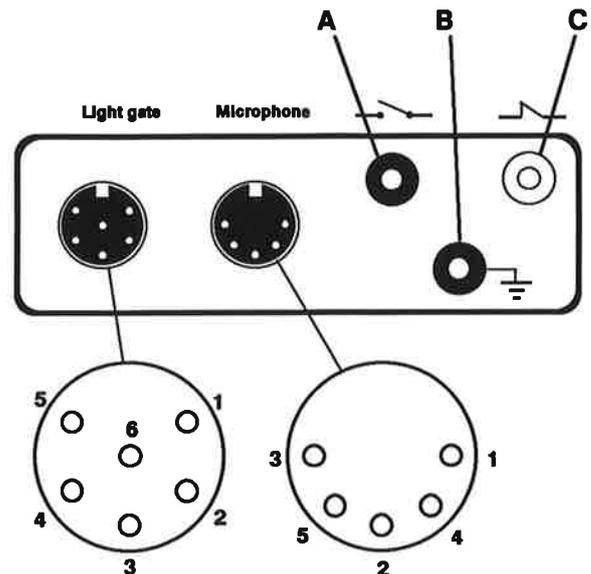
Målesekvens ved frekvensmåling:	Måle - udlæse 2 s - reset af display/udlæse til memory - måle.
---------------------------------	--

#### GM-måling:

Område:	0 - 1.000.000 impulser
Opløsning:	1 impuls / 1 $\mu$ s
GM-spænding:	500 V DC

### Indgangsbøsninger:

#### Start- og Stopterminal



#### Fotocellebøsninger:

- Ben 1: Spænding for LED (+5 V  $R_{out}$  47  $\Omega$ ).
- Ben 2: Stel.
- Ben 3: Stel.
- Ben 4: Stel.
- Ben 5: Input for fototransistor (+8 V,  $R_{out}$  8,2 k $\Omega$ ).
- Ben 6: Ikke forbundet.

#### Mikrofonbøsninger:

- Ben 1: Stel.
- Ben 2: Stel.
- Ben 3: Signal.
- Ben 4: Ikke forbundet.
- Ben 5: Ikke forbundet.

#### Telefonbøsninger:

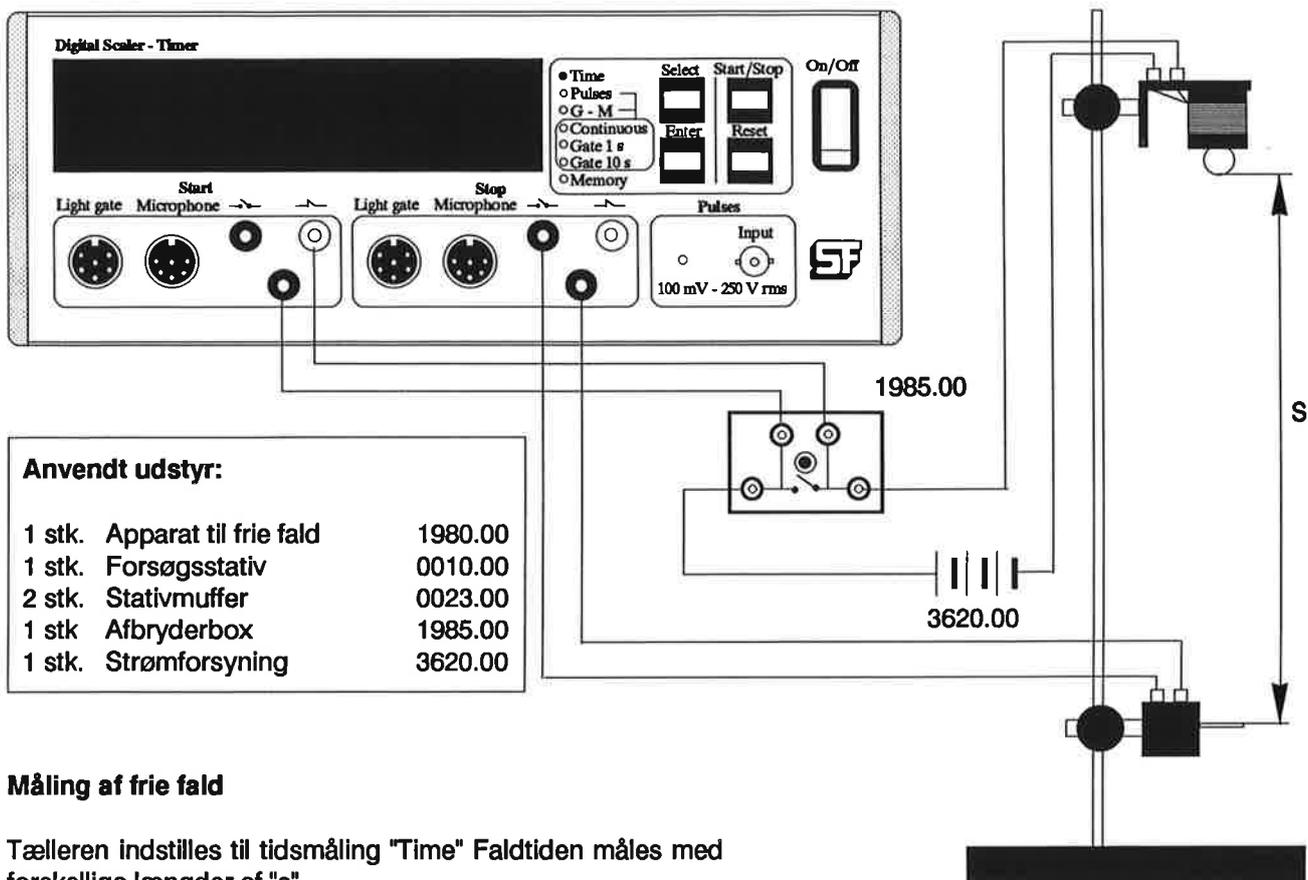
- A: +8 V til kontaktfunktion ( $R_{out}$  8,2 k $\Omega$ )
- B: Stel
- C: Indgangsbøsning, min 4 V, max 15 V DC

#### Test af display:

Har man på fornemmelsen at dele af displayet eller de indikerende lysdioder ikke virker, kan dette undersøges ved følgende procedure:

Sluk for afbryderen, tryk såvel "Select"- som "Start/Stop"- knappen ind og tænd for apparatet imedens "Select" og "Start/Stop"- knappen holdes inde. Apparatet vil nu selv foretage en test af alle lysindikatorer og cifre.

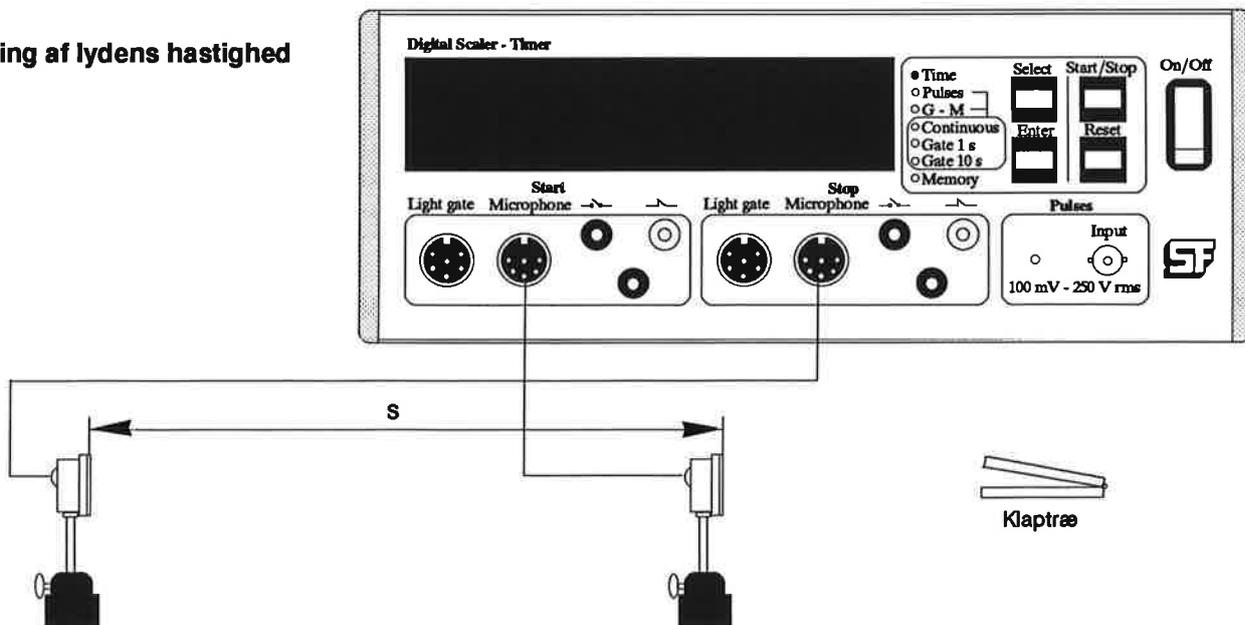
På tilsvarende vis kan informationer om soft-ware version udlæses ved at holde "Select" og "Reset"-knappen inde. (Har kun interesse for service og evt. opdatering)



### Måling af frie fald

Tælleren indstilles til tidsmåling "Time" Faldtiden måles med forskellige længder af "s"

### Måling af lydens hastighed

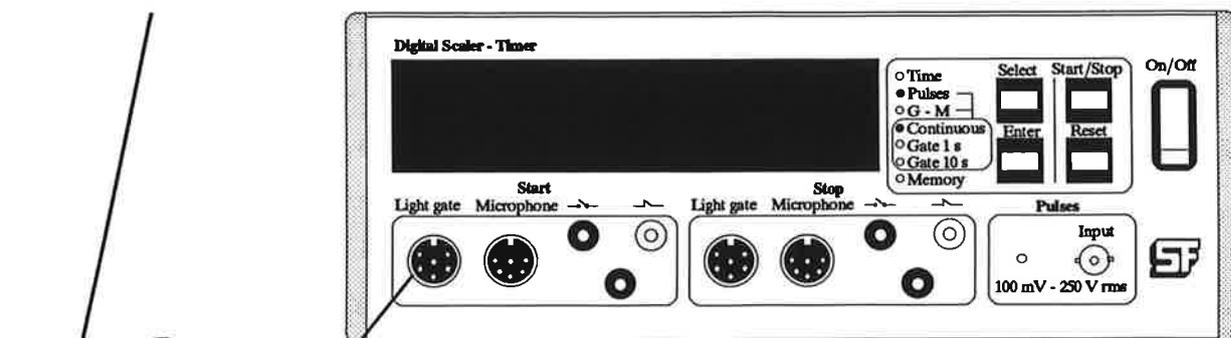


### Anvendt udstyr:

2 stk.	Krystalmikrofoner	2485.00
2 stk.	Stubformet fod	0004.10
1 stk.	Klaptræ	2482.00

Tælleren indstilles til tidsmåling "Time" med største opløsning. Såvel mikrofoner som klaptræ skal befinde sig på samme rette linie. Når klaptræet slås sammen vil lyden henholdsvis starte og stoppe tælleren. Da tælleren har indbygget "Ekkolås" skal der være en kort pause indtil næste måling.

Hvis mikrofonerne lægges med "Ansigtet" mod bordpladen / evt. med noget tungt over) kan lydens hastighed gennem bordpladen måles ved at banke m. klaptræet på bordpladen. På tilsvarende vis kan en stålstang anbringes under mikrofonerne.

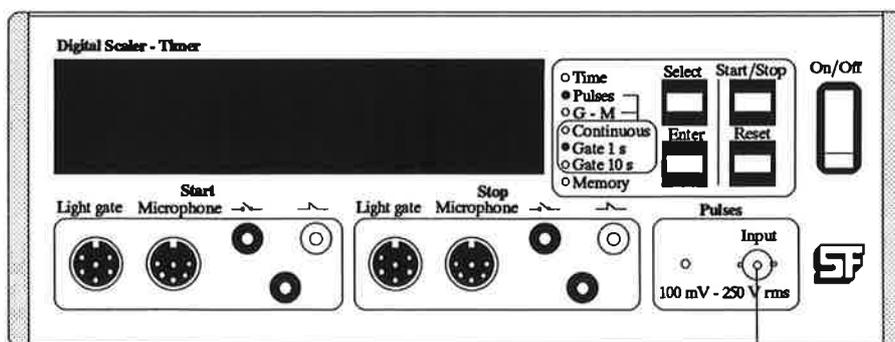


#### Anvendt udstyr:

1 stk. Fotocelleenhed 1975.00

#### Tælling af pendulsvingninger og omdrejningstal

Tælleren indstilles på impulstælling "Pulse" samt kontinuerlig måling "Continuous". "Start /Stop"-knappen aktiveres så dioden i impulsindgangen lyser. Hver gang pendulet afbryder lysstrålen i fotocellen vil tælleren tælle en frem. Erstattes pendulet med en skive med hak monteret på en motor vil man kunne tælle antal omdrejninger. Skal pendulsvingningerne eller omdrejningstallet måles pr. sec. eller 10 sec. stilles på "Gate 1 s" eller "Gate 10 s".

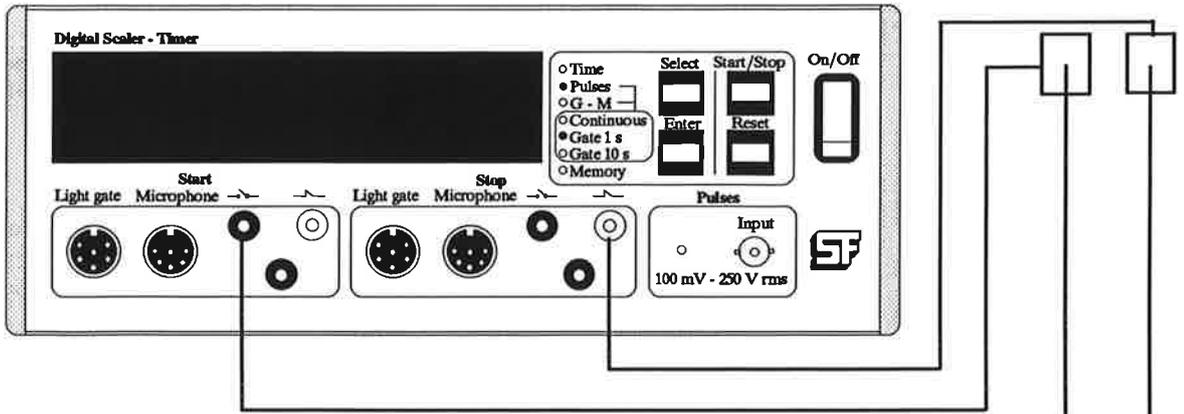


#### Måling af lydfrekvenser

#### Anvendt udstyr:

1 stk. Krystalmikrofon 2485.00  
 1 stk. Stubformet fod 0004.10  
 1 stk. Mellemlodning BNC/DIN 2485.12

Tælleren indstilles til impulstælling "Pulses" med gattetid 1 sec. "Gate 1 s". Ønskes flere målinger udført umiddelbart efter hinanden indstilles desuden på "Continuous". Målingen igangsættes ved tryk på "Start/Stop"



Måling af stødtid for to stålkugler ophænges isoleret fra hinanden i 2 metaltråde, der forbindes til tælleren som vist på tegningen.  
 Tælleren indstilles til tidsmåling "Time" med størst mulig opløsning.  
 Så længe kuglerne berører hinanden og danner kontakt vil tælleren tælle.

