BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR
VISSERIJONDERZOEK

TO 81-01

# Universele tijdbasis voor elektro stimulaties.

E. van Delft

TO 81-01

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK
IJMUIDEN

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 – Postbus 68 – IJmuiden – Tel. (02550) 1 91 31


Afdeling: Technisch Onderzoek

Rapport: TO 81-01

Universele tijdbasis voor elektro stimulaties.


Auteur: E. van Delft


Project: 7-7035; 7-7153

Projectleider: Ir. H. Jansen; Ir. T. Lantau


Datum van verschijnen: Januari 1981


Inhoud:


I. Samenvatting
II. Werking
III. Werking van het hoofdstroomschema
IV. Algemene beschrijving van de MK 50395
V. Universele tijdbasis
  1e. Funktiebeschrijving van de MK 50395 als universele tijdbasis
  2e. De monostabiele Multivibrator
  3e. Buffer voor thyristorsturing
VI. Tekeningen-lijst
VII. Product discription MK 50395



*DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.*


2293205

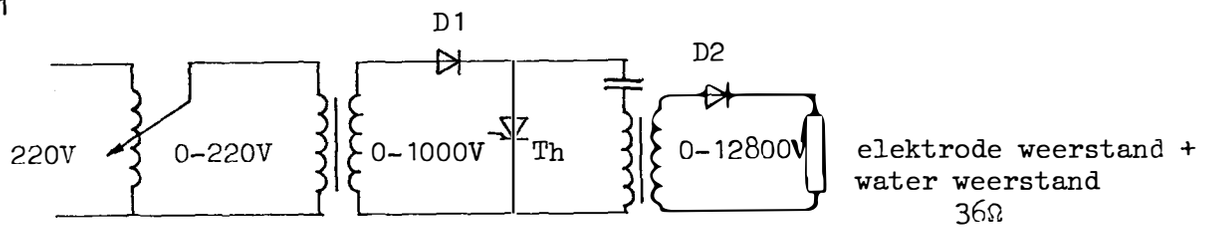
## I Samenvatting

In begin 1978 is de werkgroep "Elektroschermen" opgericht, welke als taak heeft een onderzoek te verrichten naar de mogelijkheden tot het weghouden van vis bij de in- en uitlaatwerken van koelwatersystemen.
Het uitgangspunt hierbij is dat er voor de de in- en uitlaatwerken elektroschermen worden aangebracht, welke de vissen doen terugkeren.
Er zijn hiervoor de afgelopen twee jaar proeven genomen met vissen in een goot. Uit deze proeven, waar men is uitgegaan van verschillende pulssoorten en pulsbreedtes, is gebleken dat de vissen op sommige pulsen niet en op andere pulsen sterk reageren. Bij de pulsen waarop de vissen het sterkst reageerden, bleek 97% van de vissen terug te keren.
Omdat de mogelijkheid bestaat, dat de 100% bereikt kan worden, gaan we de verschillende conclusies van vorige experimenten invullen in een nieuw systeem. Deze conclusies zijn onder andere dat vissen het sterkst reageren op pulsen in de buurt van de 20 μ sec. en dat wanneer er hogere pulsspanning op de electrodes komt te staan, de vissen mogelijk sterker zullen reageren.
Het gevolg van een andere veldverdeling over de bak is alleen dat de pulsspanning opgevoerd moet worden tot ± 12800 V.

## II Werking

Met de nieuwe gestelde specificaties kunnen we ons afvragen of de apparatuur uit de vorige experimenten eenvoudig te modificeren is.
Uit het hoofdstroomschema blijkt dat er sprake is van slechts 1 SCR.
Op dit punt voldoet de bestaande apparatuur ruimschoots.

schema 1




De bestaande electronische tijdbasis voor deze thyristor vertoonde alleen wat mankementen en wel op de volgende punten:

1. De uitvoering was opgezet met behulp van T.T.L. en daardoor te complex en te energie-verslindend.
2. Door de voortdurende wijzigingen was modificatie ingrijpend.
3. De regeling van de tijdbasis is aan de grove kant.

De bovenstaande punten hebben er toe geleid om over te gaan tot de constructie van een nieuwe tijdbasis.
Hierbij kunnen we gebruik maken van C mos elektronica, c.q. Large Scale Integration Chips, welke de volgende voordelen bieden:

1e. constructie kleiner van opzet
2e. fijnere regeling van de tijdbasis
3e. betere bedieningscomfort
4e. lager energie-verbruik.

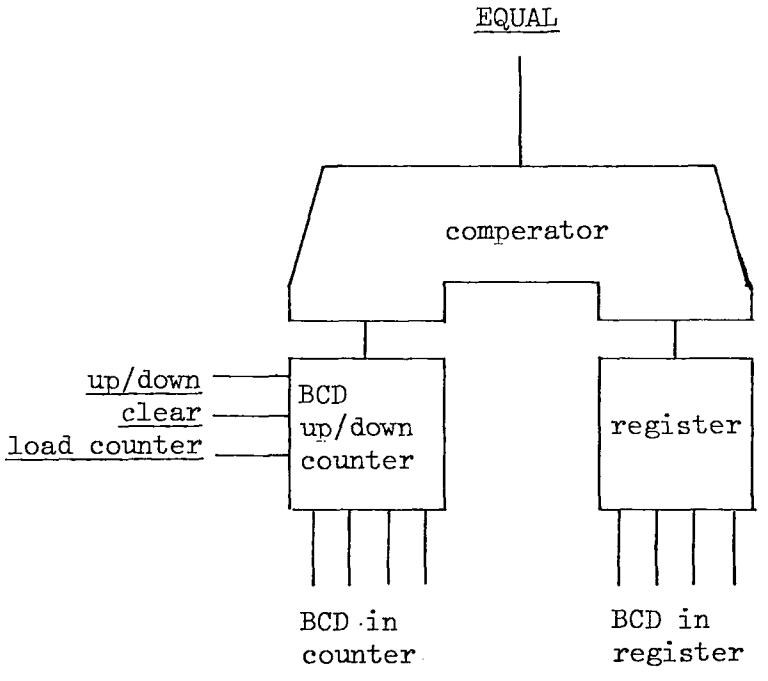
## III Werking van het hoofdstroomschema

De diode D1 zal de positieve pulsen van de netfrequentie doorlaten, waardoor de condensator positief wordt opgeladen.
Is nu de condensator vol, zorgt D1 ook dat de condensator niet in spanning zal afnemen.
De laadstroom zal ook door de primaire kant van de trafo gaan welke secundair een spanning zal opwekken, de diode D2 zal nu verhinderen, dat er in dit geval een stroom door de weerstand zal vloeien.
Is de condensator nu opgeladen zal deze zich ontladen wanneer de thyristor wordt aangestuurd.
De ontlaadstroom zal door de primaire wikkeling vloeien en, hierdoor wordt er secundair een spanning opgewekt.
Deze spanning is tegengesteld aan de spanning bij het laden van de condensator.
De kern van de trafo wordt hierdoor niet verzadigd. De secundaire spanning opgewekt t.g.v. het ontladen van de condensator heeft een stroom tot gevolg welke wel door de diode D2 en de weerstand zal vloeien.
Deze stroom zal positief pulsvormig zijn, omdat op het moment dat de spoel zijn energie terug wil geven aan de condensator, de thyristor in staat.

IV Algemene beschrijving van de MK 50395

Het grootste deel van de generator wordt gevormd door een Large Scale Integration Chip, welke uitgelezen wordt met behulp van een display.
In het blokschema van deze LSI is te zien welke functies er aanwezig zijn in dit IC (zie product discription MK 50395 van Mostek).
Er is in deze teller een schmitt trigger aanwezig, welke er voor zorgt dat de opgaande flanken van de pulsfrequentie niet stijl hoeven te zijn.
Wanneer de up/down ingang (zie onderstaand schema) op een "1" niveau is aangesloten zal de teller optellen.
Wanneer de up/down ingang op een "0" niveau is aangesloten zal de teller aftellen.

schema 2



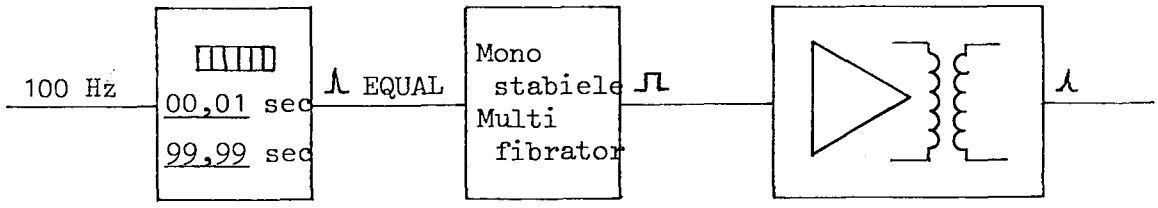

De teller kan op elk moment op nul gesteld worden door de clear input van "0" naar "1" niveau te brengen.
Willen we de teller op een beginwaarde zetten, dan moeten we de BCD counter laden via duimwiel schadelaars. Dit gebeurt decade na decade vanaf het meest significante cijfer naar het minst significante cijfer.
Dit kan slechts als de load counter input naar "1" niveau wordt gebracht.
De informatie aangeboden op de codeerschakelaars wordt dan afgetast met de frequentie van de scan oscillator.
De oscillatie frequentie van de scanner is extern in te stellen met een condensator. De waarde van deze condensator bepaalt de scan frequentie.
Deze scan frequentie is ook de basis voor de multiplexer van het display.
Het laden van het zescijferige register, dat vergeleken wordt met de tellerinhoud geschiedt op dezelfde wijze als het laden van de BCD counter.
De tellerinhoud en de registerinhoud worden voortdurend met elkaar vergeleken d.m.v. een comperator, die een "Equal" signaal naar buiten brengt als beiden gelijk zijn

## V Universele tijdbasis

De universele tijdbasis bestaat uit een drietal blokken, te weten:

1e. De teller als tijdbasis.
2e. De monostabiele multivibrator.
3e. Buffer voor thyristor sturing.

schema 3




### 1e. De teller als tijdbasis

Op de telleringang zetten we een 100 Hz pulstrein verkregen door het dubbelfasig gelijk richten van de netfrequentie.
Op de registeringang sluiten we 4 decades aan, gerekend vanaf het L.S.D., waarmee we dus een maximum waarde van 009999 in het register kunnen plaatsen.

We laten nu de teller optellen en vergelijken de tellerwaarde met de waarde van het register.
Het vergelijken van de teller met het register wordt gedaan met een comperator welke op de Equal uitgang een "1" niveau geeft als de tellerwaarde gelijk is aan de registerwaarde. Met dit Equal signaal resetten we de teller, waarmee de volgende cyclus begint.
Ook wordt het Equal signaal aan een monostabiele multivibrator aangeboden.
We verkrijgen op deze manier een pulsfrequentie, die afhankelijk is van de ingestelde registerwaarde.
De minimum waarde van de tijdbasis is 10 m. sec.
De maximum waarde bedraagt 99,99 sec.
Daar we willen zien of de teller tot de juiste waarde telt, om te controleren of we het register niet vergeten zijn te laden, lezen we de teller uit met behulp van een display.
De niet belangrijke nullen in de teller, d.w.z. de nullen voor het meest significante cijfer, onderdrukken we door de L.Z.B., Leading Zero Blanking, naar "0" niveau te brengen.
Hierdoor wordt het vermogen welke het display disspeert, voor zover als de decades niet gebruikt worden, beperkt.

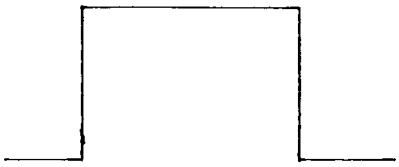
### 2e. De monostabiele multivibrator

Zoals gezegd gaan we uit van het Equal signaal van de MK 50395, met dit signaal wordt een monostabiele multivibrator de CD 4047.
Met behulp van de monostabiele multivibrator kunnen we het tigger signaal over de tijdas verschuiven.
De verschuiving van het tigger signaal is afhankelijk van de R en de C, welke we extern moeten aansluiten tussen de punten 1, 2 en 3.
De negatieve flank is regelbaar over een tijd van 20 m. sec., dus over een gehele periode van de netfrequentie.

schema 3a

Uitgangspuls teller.

Ingang monostabiele multivibrator.



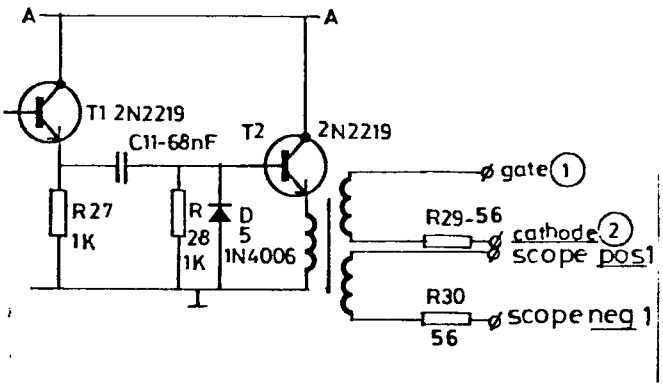
Uitgangspuls monostabiele multivibrator.

De uitgangspuls van de monostabiele multivibrator sturen we naar een buffer.

3e. Buffer voor thyristor sturing

De uitgang van de monostabiele multivibrator sturen we naar de 1e trap van de buffer, die als emittor volger geschakeld staat.

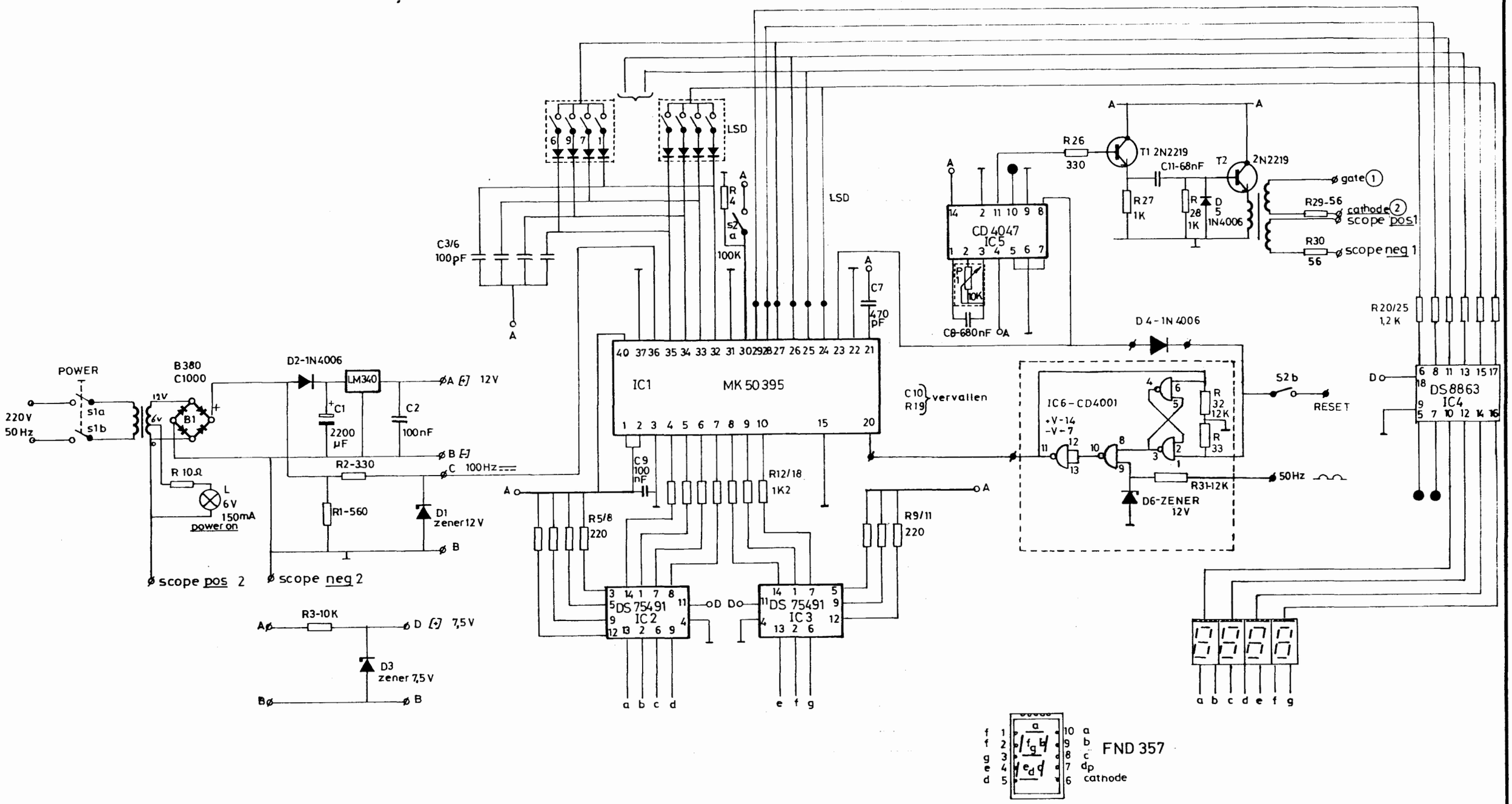
schema 4



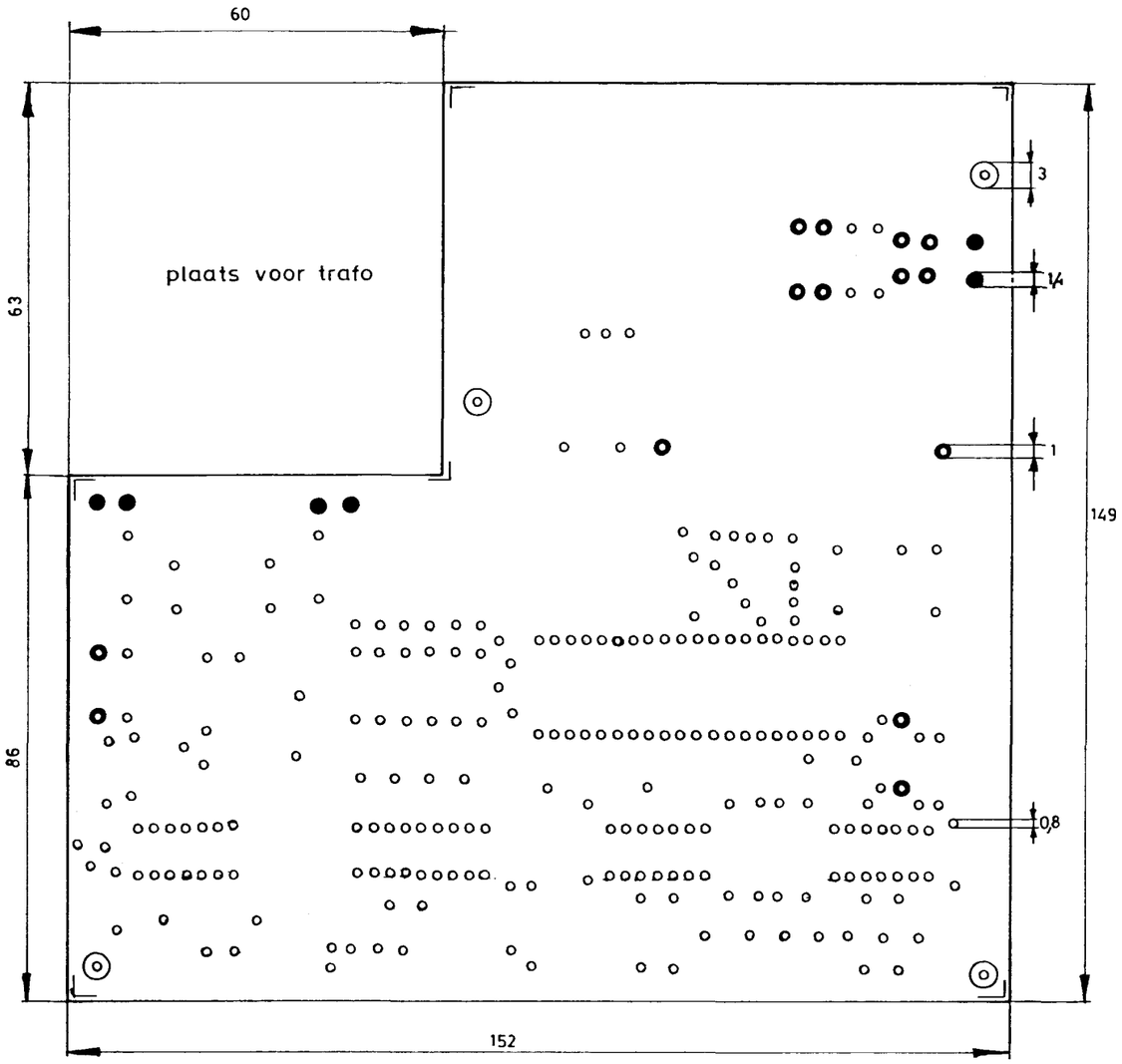

De uitgang van deze trap wordt gekoppeld aan de volgende via een differentieërend netwerk zodat de dissipatie in de tweede trap niet onnodig hoog oploopt.
In de emittor leiding van de tweede trap is de primaire wikkeling van een pulstrafo opgenomen (wikkel verhouding 1:1:1)
We hebben hierdoor een galvanische scheiding verkregen tussen de electronische tijdbasis en het thyristor gestuurde hoofdstroomgedeelte.
Tevens was er nog een wikkeling beschikbaar voor een meet uitgang.

## VI Tekeningen-lijst

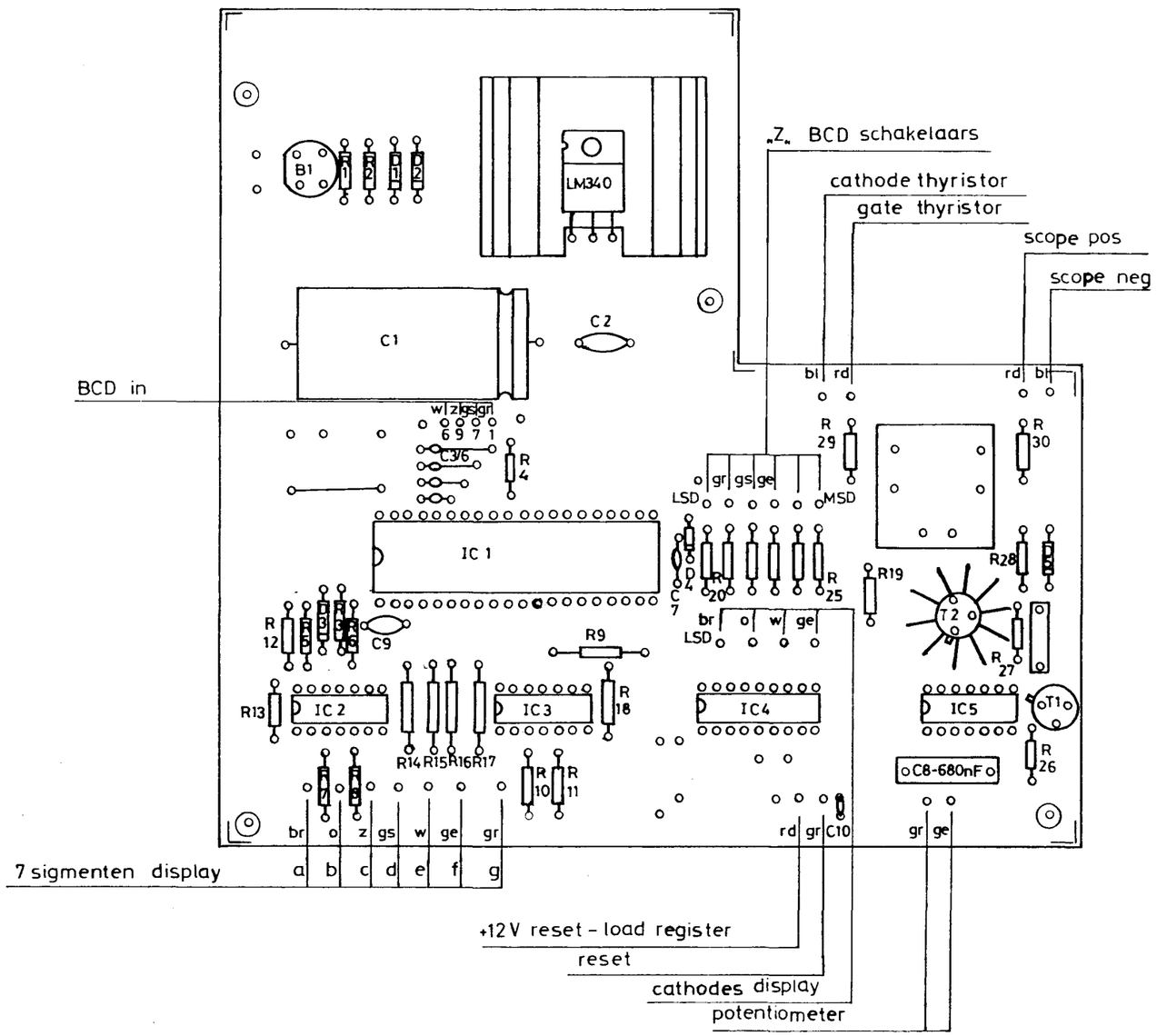
1. stroomkringschema tijdbasis.
2. componentenplan tijdbasis.
3. printtekening tijdbasis.




| | | | |
|---|---|---|---|
| Benaming STROOMKRINGSCHEMA TIJDBASIS ELEKTRO STIMULATIES | | | Formaat A3 |
| R.I.V.O. IJMUIDEN | Schaal | Gecontroleerd | |
| Auteursrecht voorbehouden volgens de wet | Getekend E.v.D. | Gezien | Rangschikmerk |

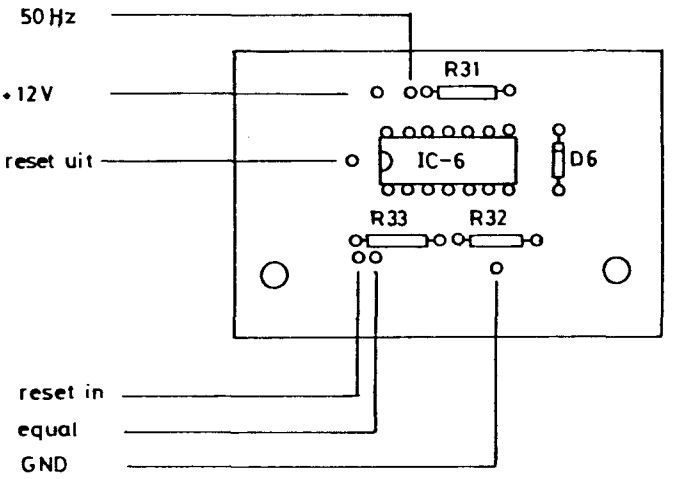



GATEN PLAN ONDER ZIJDE

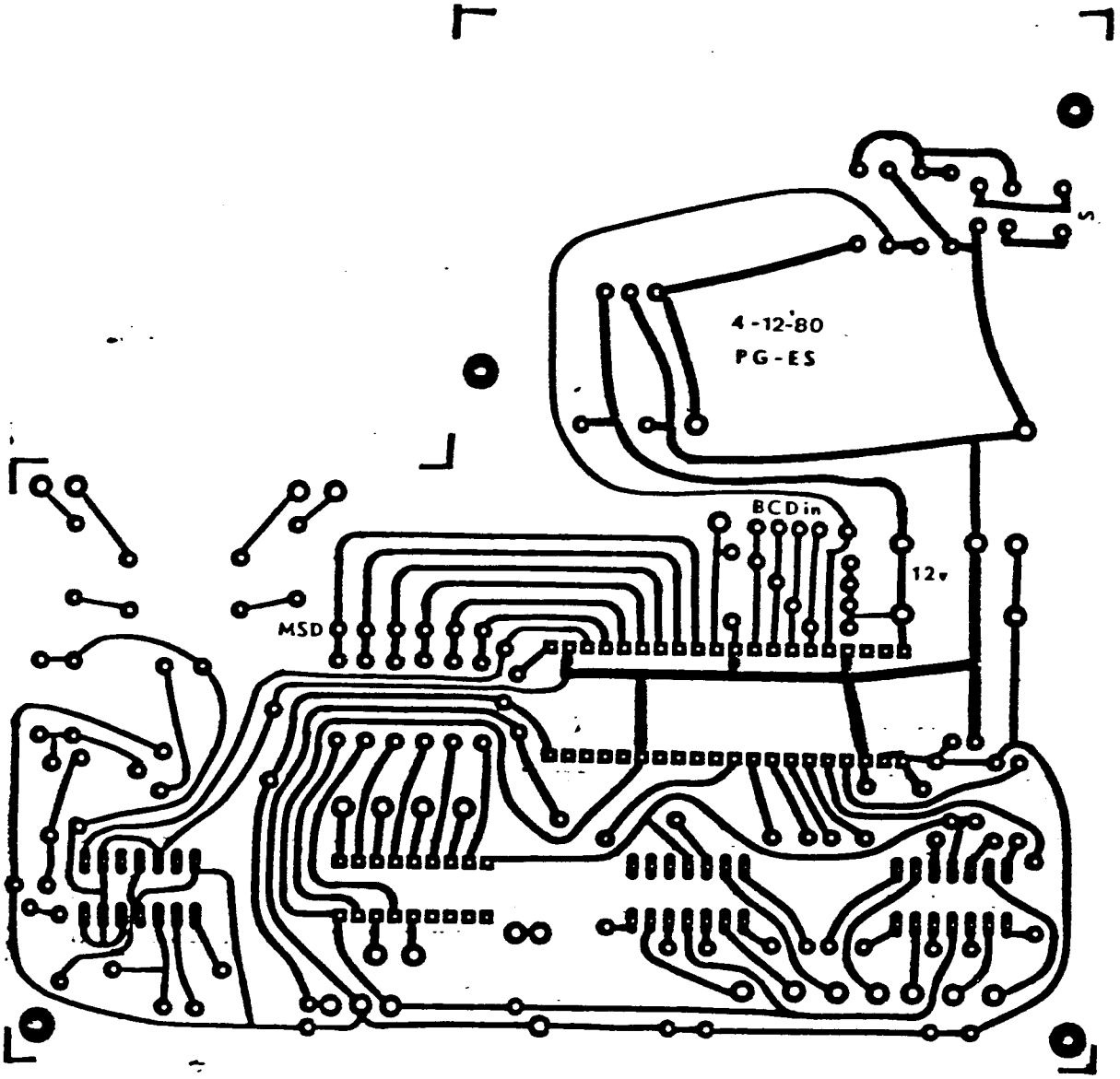



COMPONENTEN PLAN BOVEN ZIJDE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Benaming | GATEN+COMPONENTEN PLAN TIJDBASIS ELEKTRO STIMULATIES | | Formaat A3 |
| R.I.V.O. IJMUIDEN | Schaal | Gecontroleerd | |
| Auteursrecht voorbehouden volgens de wet | Getekend E.v.D. | Gezien | Rangschikmerk |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Benaming | COMPONENTEN PLAN RESETSCHAKELING TIJDBASIS ELEKTRO STIMULATIES | | Formaat A4 |
| | Schaal | Gecontroleerd | |
| Auteursrecht voorbehouden volgens de wet | Getekend E.v.D. | Gezien | Rangschikmerk |




SP.OZ

| | | | |
|---|---|---|---|
| Benaming PRINTTEKENING TIJDBASIS ELEKTRO STIMULATIES | | | Formaat A4 |
| R.I.V.O. IJMUIDEN | Schaal | Gecontroleerd | |
| | Getekend E.v.D. | Gezien | Rangschikmerk |

Auteursrecht voorbehouden volgens de wet

PRELIMINARY

MK 50395 N

# PRODUCT DESCRIPTION

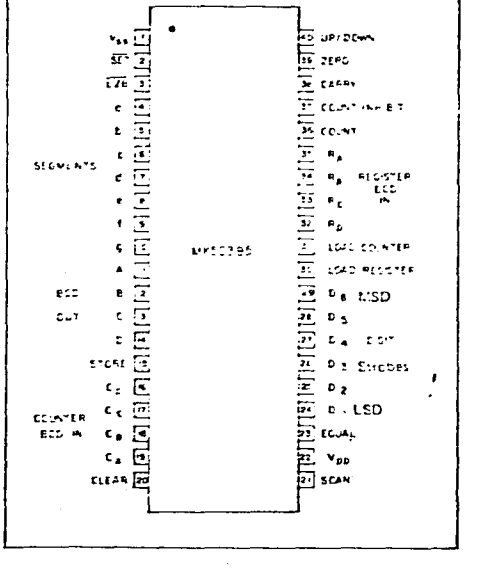
MOSTEK

## MOS Six-Decade Counter/Display Decoder

FEATURES:

- Single power supply
- Schmitt-Trigger on the count-input
- Six decades of synchronous up/down counting
- Look-ahead carry or borrow
- Loadable counter
- Loadable compare-register with comparator output
- Multiplexed BCD and seven-segment outputs
- Internal scan oscillator
- Direct LED segment drive
- Interfaces directly with CMOS logic
- Leading zero blanking

PIN CONNECTION




DESCRIPTION:

The MK 50395 is an ion-implanted, P-channel MOS six-decade synchronous up/down-counter/display driver with compare-register and storage-latches. The counter as well as the register can be loaded digit-by-digit with BCD data. The counter has an asynchronous-clear function.

Scanning is controlled by the scan oscillator input which is self-oscillating or can be overdriven by an external signal. The six-decade-register is constantly compared to the state of the six-decade-counter and when both the register and the counter have the same content, an EQUAL signal is generated. The contents of the counter can be transferred into the 6-digit latch which is then multiplexed from MSD to LSD in BCD and 7-segment format to the output. The seven-segment decoder incorporates a leading zero blanking circuit which can be disabled by an external signal. This device is intended to interface directly with the standard CMOS logic families.

Mostek GmbH, 7024 Bernhausen, Talstraße 172

MOSTEK ®

## OPERATIONS:

### SIX DECADE COUNTER, LATCH

The six decade counter is synchronously incremented or decremented on the positive edge of the count input signal. A Schmitt trigger on this input provides hysteresis for protection against both a noisy environment and double triggering due to a slow rising edge at the count input.

The count inhibit should be changed only when the count inputs is low ($V_{DD}$); the count input is inhibited when the count inhibit is high.

The counter will increment when up/down input is high ($V_{SS}$) and will decrement when up/down input is low. The up/down input should be changed only when count input is low.

The clear input is asynchronous and will reset all decades to zero when brought high but does not affect the six digit latch or the scan counter.

As long as store input is low, data is continuously transferred from the counter to the display. Data in the counter will be latched and displayed when store input is high and count input is low.

The counter is loaded with BCD data, digit by digit corresponding to the digit strobe outputs. BCD thumbwheel switches with four diodes per decade connected between the digit strobe outputs and the BCD inputs will load the counter when the load counter input is taken high. Counter input is inhibited while the load counter input is high. The load counter input must remain high a minimum of six digit strobe output periods.

Three basic outputs originate from the counter, zero output, equal output, and carry output. Each output goes high on the positive ($V_{SS}$) going edge of the count input under the following conditions:

Zero output goes high for one count period when all decades contain zero. During a load counter operation the zero output is inhibited.

Equal output goes high for one count period when the contents of the counter and compare register are equal. The equal output is inhibited by a load counter or load register operation.

The carry output goes high with the leading edge of the count input at the count of 000000 when counting up or at 999999 when counting down.

### SIX DECADE COMPARE REGISTER

The register is loaded with BCD data digit corresponding to the digit strobe outputs. BCD thumbwheel switches with four diodes per decade connected between the digit strobe outputs and the BCD inputs will load the register when the load register input is taken high. The load register input must remain high a minimum of six digit strobe output periods.

This register is a static register and will not be cleared by the clear input.

### BCD & SEVEN SEGMENT OUTPUT

BCD or seven segment outputs are available. Digit strobes are decoded internally by a divide by six Johnson counter. This counter scans from MSD to LSD. By bringing the $\overline{SET}$ input low, this counter will be forced to the MSD decade count. During this time the segment outputs are blanked to protect against display burn out.

Both the segment outputs and digit strobes are blanked during the interdigit blanking time. Leading zero blanking effects only the segment outputs. This option is disabled by bringing the $\overline{LZB}$ input high.

BCD output data changes at the beginning of the interdigit blanking time. These outputs are CMOS compatible.

### SCAN OSCILLATOR

The MK 50395 has an internal oscillator. The frequency of the scan oscillator is determined by an external capacitor between $V_{SS}$ and scan input. The wave form present on the scan oscillator input is triangular.

An external scan oscillator may also be used to drive the scan input. In either case, external capacitors of 150 pF each will be required from $V_{SS}$ to Counter BCD inputs and register BCD inputs. This will allow asynchronous loading at BCD inputs.

If external capacitors on the BCD inputs are undesirable, it will be necessary to synchronize the negative going edge of the load register and/or load counter command to coincide with the positive going edge of the scan input signal. Also the $V_{SS}$ range should be limited from 10.8 to 13.2 volts.

Typically, the scan oscillator will oscillate at the following frequencies with these nominal capacitor valves from $V_{SS}$ to scan input.

| | Min | Max |
|---|---|---|
| 820 pF | 1.4 KHz | 4.8 KHz |
| 470 pF | 2.0 KHz | 6.8 KHz |
| 120 pF | 7.0 KHz | 20 KHz |

A count frequency of 1 MHz can be achieved if the equal output, zero output and carry output are not used. These outputs do not respond at this frequency due to their output delay illustrated on the timing diagram. However, 300 KHz is the maximum count frequency if all outputs are used.

## MAXIMUM DC OPERATING CONDITIONS

| | PARAMETER | MIN | MAX | UNITS | NOTES |
|---|---|---|---|---|---|
| $T_A$ | Operating Temperature | 0 | 70 | C | |
| $V_{SS}$ | Supply Voltage ($V_{DD}$ = 0V) | 10 | 15 | V | 10 |
| $I_{DD}$ | Supply Current | | 40 | mA | 4 |
| $B_V$ | Break Down Voltage (Segment only @ 10 $\mu$A) | | $V_{SS}$ − 26 | V | |

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS
($V_{DD}$ = 0V, $V_{SS}$ = + 10.0V to + 15.0, 0°C ≤ $T_A$ ≤ 70°C)

Static Operating Conditions

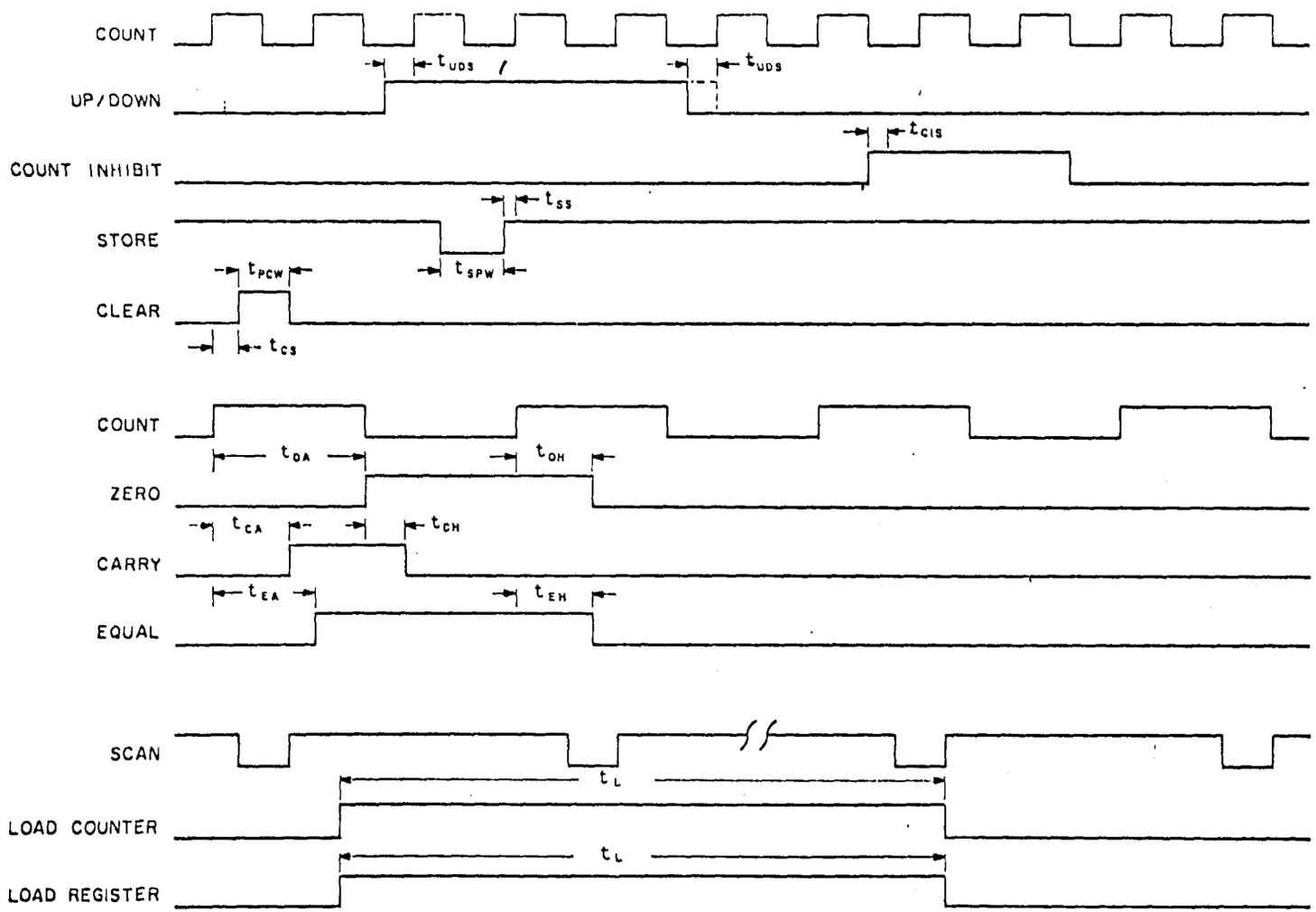
| | PARAMETER | MIN | MAX | UNITS | NOTES |
|---|---|---|---|---|---|
| $V_{IL}$ | Input Low Voltage, "0" | $V_{DD}$ | $0.2V_{SS}$ | V | |
| $V_{IH}$ | Input High Voltage, "1" | $V_{SS}$−1 | $V_{SS}$ | V | 1 |
| $V_{OL}$ | Output Voltage "0" @ 30$\mu$ A | | $0.2V_{SS}$ | V | 3 |
| $V_{OH}$ | Output Voltage "1" @ 1.5 mA | $0.8V_{SS}$ | | V | 3 |
| $I_{OH}$ | Output Current "1" | | | | |
| | digit strobes | 3.0 | | mA | 6 |
| | segment outputs | 10.0 | | mA | 2 |
| $I_{SCAN}$ | Scan Input Pullup Current @ 0V | | 5.5 | mA | |
| $I_{SCAN}$ | Scan Input Pulldown Current @ 15V | 2 | 40 | $\mu$ A | |
| $I_{\overline{SET}}$ | $\overline{SET}$ Input Pullup Current @ 0V | 5 | 60 | $\mu$ A | |

Dynamic Operating Conditions

| | PARAMETER | MIN | MAX | UNITS | NOTES |
|---|---|---|---|---|---|
| $f_{CI}$ | Count Input Frequency | 0 | 1.00 | MHz | 5, 9 |
| $f_{SI}$ | Scan Input Frequency | 0 | 20 | KHz | |
| $t_{CPW}$ | Count Pulse Width | 400 | | ns | 9 |
| $t_{SPW}$ | Store Pulse Width | 2.0 | | μs | |
| $t_{SS}$ | Store Setup Time | 0 | | μs | 7 |
| $t_{CIS}$ | Count Inhibit Setup Time | 0 | | μs | 7 |
| $t_{UDS}$ | Up/Down Setup Time | −.75 | | μs | 7 |
| $t_{CPW}$ | Clear Pulse Width | 2.0 | | μs | 7 |
| $t_{CS}$ | Clear Setup Time | 0.5 | | μs | 7 |
| $t_{OA}$ | Zero Access Time | | 3.0 | μs | 7 |
| $t_{OH}$ | Zero Hold Time | | 1.5 | μs | 7 |
| $t_{CA}$ | Carry Access Time | | 1.5 | μs | 7 |
| $t_{CH}$ | Carry Hold Time | | 0.8 | μs | 8 |
| $t_{EA}$ | Equal Access Time | | 2.0 | μs | 7 |
| $t_{EH}$ | Equal Hold Time | | 1.5 | μs | 7 |
| $t_L$ | Load Time | $1/6\ f_{SI}$ | | | |

NOTES:

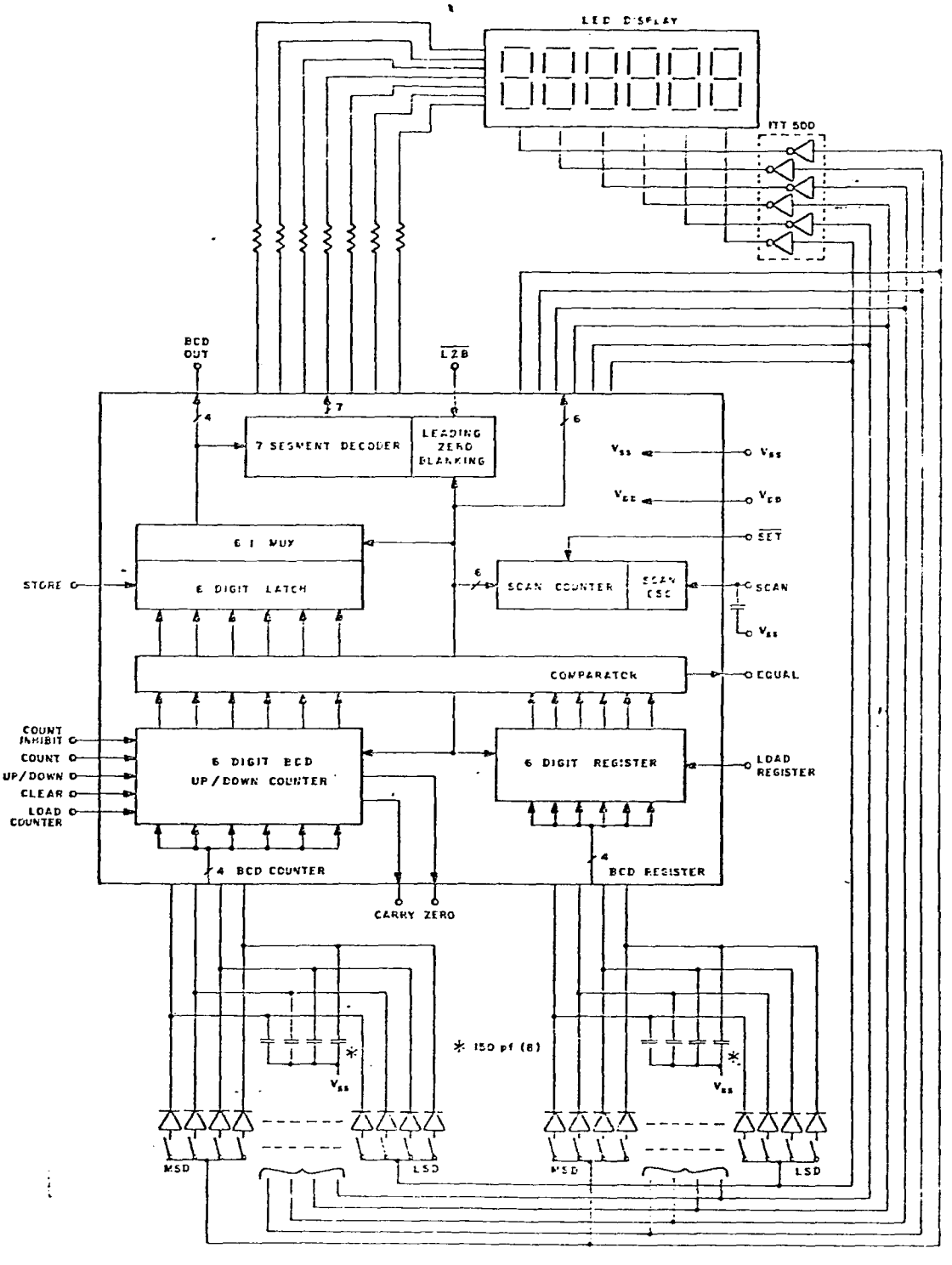
1. MIN $V_{IH}$ for $R_A$ $R_B$ $R_C$ $R_D$ $C_A$ $C_B$ $C_C$ $C_D$ inputs is $V_{SS}$ − 2.5V These inputs have internal pulldown resistors to $V_{DD}$
2. For $V_{OUT} = V_{SS} - 3.0$ volts
3. This applies to the push pull CMOS compatible outputs. Does not include digit strobes or segment outputs.
4. $I_{DD}$ with inputs and outputs open. This does not include segment current. Total power per segment must be limited not to exceed power dissipation of package. ($\Theta_{JA}$ = 70°/watt)
5. Measured at 50% duty cycle.
6. For $V_{OUT} = V_{SS} - 2.0$ volts.
7. The positive edge of the count input is the t = 0 reference
8. Measured from negative edge of count input
9. Carry, equal, and zero access and hold times are only valid to 300 KHz.
10. With 150 pF capacitor to $V_{SS}$ from counter BCD and register BCD inputs.




Mostek reserves the right to make changes in specifications at any time and without notice. The information furnished by Mostek in this publication is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Mostek for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties resulting from its use. No license is granted under any patents or patent rights of Mostek.

PRINTED IN GERMANY

Copyright 1975 by Mostek Corporation
All rights reserved


LED DISPLAY
ITT 500
BCD OUT
LZB
7 SEGMENT DECODER
LEADING ZERO BLANKING
6 1 MUX
6 DIGIT LATCH
STORE
SCAN COUNTER
SCAN OSC
SET
SCAN
COMPARATOR
EQUAL
COUNT INHIBIT
COUNT
UP/DOWN
CLEAR
LOAD COUNTER
6 DIGIT BCD UP/DOWN COUNTER
6 DIGIT REGISTER
LOAD REGISTER
4 BCD COUNTER
BCD REGISTER
CARRY ZERO
* 150 pf (8)
MSD
LSD