

Condensatoren meten met behulp van Uniface - 2

PTC
PRINT

1. Inleiding

Het IC NE555N is zeer geschikt voor een schakeling om condensatoren te meten. In het artikel in het meinummer van PTC-Print is een beeld gegeven, hoe van idee naar een bruikbare schakeling te komen. De oplossing van een aantal hard- en software problemen speelt daarin een grote rol.

In dit tweede deel wordt de realisering beschreven op een Uniface EXPPIO printje. Voor het schakelen van de meetbereiken worden hierbij reed-relais gebruikt. Daardoor is het mogelijk om een aantal zaken rond het meten automatisch te laten verlopen. De bezoekers van de PTC Open Dag in 's-Hertogenbosch hebben een en ander reeds in werking kunnen zien.

2. Schema

Van de schakeling is een schema afgedrukt. Ten opzichte van het schema dat in de eerste aflevering getekend was is het volgende te vermelden:

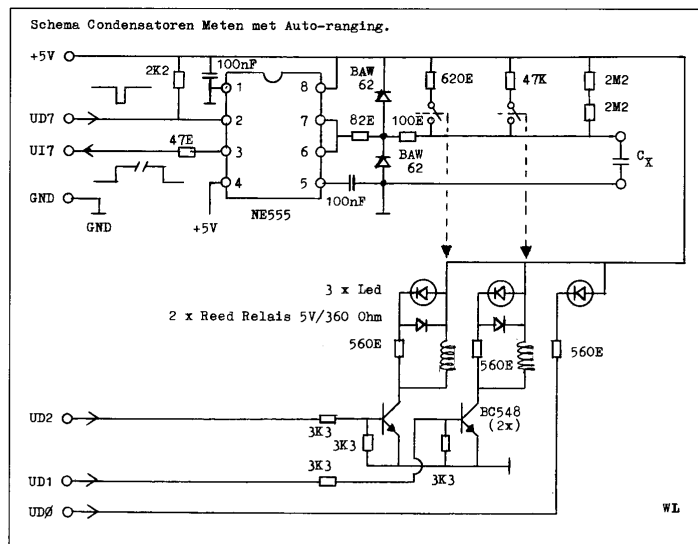
- Het aantal bereiken is van vijf naar drie teruggebracht door bereik 2 en 4 weg te laten. Gezien de grote overlapping der bereiken is dit zonder meer mogelijk.
- Het omschakelen van de bereiken vindt plaats met twee reed-relais. Met drie LED's worden de activiteiten op het kaartje zichtbaar gemaakt voor de toeschouwer.
- De meetweerstand van 2 keer 2M2 in het bereik voor de kleinste condensator is gehandhaafd.

3. Montage-schema

De onderdelen passen goed op een EXPPIO-printje. Op de tekening "Onderdelen plaatsing op EXPPIO" is te zien hoe het een en ander geplaatst is. De draadbruggen aan de onderdelenzijde zijn te voorzien van isolatiekous. Voor de verbindingen zie de tekening "Sporenpatroon op EXPPIO." Hier is alleen de verbindingdraad van O7 naar de trigger input van de 555 voorzien van isolatiekous.

4. Opbouw van het programma

De opbouw van het programma is te zien



in het afgedrukte structuurschema (pag. 6).

Hierbij is het volgende op te merken:

- Er vindt in het begin een controle plaats op het actief zijn van het Uniface Adres van de meetkaart.
- Er is een mogelijkheid ingebouwd om elco's te formeren. Elco's die lange tijd bewaard zijn kunnen een hogere lekstroom hebben gekregen. Bij het meten zien we dan in het begin een gestaag afnemend meetresultaat. Dit proces van herstel kan versneld worden m.b.v. de keuze: "Formeren."
- Na de keuze "Meten" worden automatisch de bereiken van hoog naar laag getest, totdat er een bruikbaar meetresultaat is verkregen. Dit bereik wordt dan geactiveerd.
- Ook het stoppen van het meten gaat automatisch. Als de condensator uit de meetklemmen is genomen wordt het meetresultaat "0". Daarop keert het programma terug naar het keuze-menu. Overigens gebeurt dit ook na een toetsindruk.

5. Programma

Zie de listing van het programma "LUXREED". Hier zien we achtereenvolgens de volgende zaken:

- In de constante declaraties vinden we het gekozen Uniface Adres voor deze applicatie: III. Dat is eenvoudig te wijzigen.
- In de constante declaraties vinden we de meetbereiken. In feite is het getal dat op de Uniface Databus gezet wordt om het gewenste bereik in te schakelen. Dit getal wordt door de hardware bepaald.
- Ten opzichte van het programma in het eerste artikel is de meetlus in de procedure TEL verkort. Het uit I/O-poort \$310 gelezen getal wordt niet meer ge-AND, maar er wordt net zo lang gekeken tot het resultaat < 128 is. Dit is mogelijk, omdat de output van de timer naar het MSB-bit gaat. De lus scant nu sneller, waardoor kleinere condensatoren kunnen worden gemeten.
- De berekening-constanten voor elk bereik zijn niet meer apart in een procedure opgenomen. In de procedure VERTOON wordt voor elk van de drie bereiken de berekening gemaakt met de juiste factoren. Verdere informatie is ook te vinden in de commentaar-regels in de listing.

6. Meetnauwkeurigheid

In het laagste bereik is bij mij het oplos-send vermogen van meten 2.86 pF per eenheid van telling. (XT P3120, 10 MHz). Hieruit is te zien, dat onder 100pF de meetnauwkeurigheid sterk terugloopt. Een snellere telroutine (in 8088-machi-netaal b.v.) zou dit een stuk kunnen verbeteren.

Voor waarden uit de telroutine van 200 tot 65535 is de stabiliteit van meten belangrijker dan een puls meer of minder meetresultaat. Na inbouwen van de hele schakeling in een metalen doosje en het aarden hiervan was de stabiliteit beduidend beter dan 1%.

7. Besluit

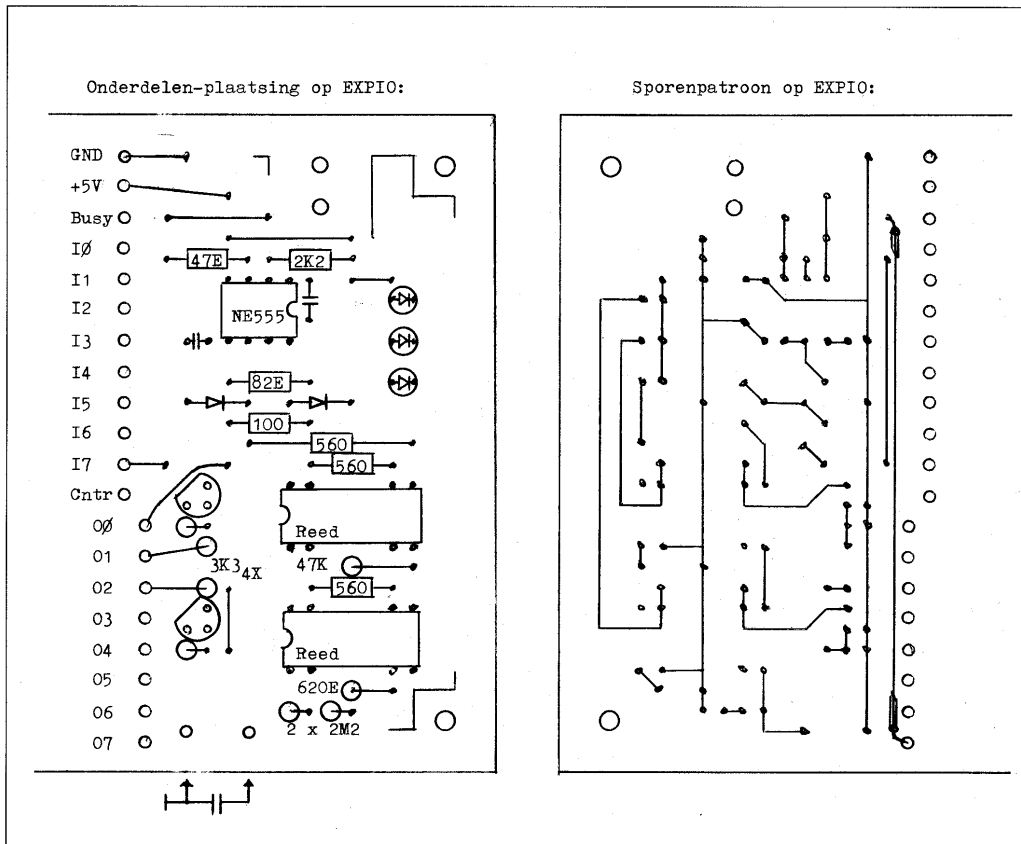
Wat kun je nu met zo'n meetschakeling doen? (Misschien zou je met zo'n vraag moeten beginnen in plaats van eindigen.)

- Condensatoren zonder indicatie (b.v. chip-c's) meten.
- Meten als je een waarde nauwkeurig wilt weten.
- Meten als je enkele gelijke condensatoren nodig hebt, of een bepaalde verhouding.

Nauwkeurigheid kan van pas komen bij oscillator- en timerschakelingen. Gelijke waarden kunnen ook de gelijkloop van de vier timers op een joystick-kaart sterk verbeteren. Met de tolerantie op de

condensatoren van +20% tot -20%, die hier vaak zitten, is er van gelijkloop niet veel te merken. Met de beschreven schakeling krijg je in elk geval een goede en nauwkeurige meetmogelijkheid voor condensatoren, voor een fractie van de prijs van een los meetapparaat.

W. Luijten
Bogardeind 145
5664 ED Geldrop
tel. 040-856227



```

PROGRAM LUXREED: 19920408 W. Luijten, Autoranging cap.meten.
UNIFACE I/O-Interface stuurt EXPIO. Led op
UD0. Reed Relais op UD1(47K) en UD2(620E). 4M4
vast. UD7 triggert de timer. Output gaat naar
UIT.
USES CRT; [Keypressed, Delay, ClrScr, GotoXY, Readkey]
CONST CKA=111; [Cap.Kaart Adres.
Meetbereik:
MB0=129; [Rust, leds uit, NE555N trigger hoog]
MB1=128; [Bereik 1 -> kleinste caps, trigger hoog]
MB2=131; [Bereik 2 -> middenwaarden, trigger hoog]
MB3=133; [Bereik 3 -> grootste caps, trigger hoog]
Opm: Const getallen zijn hardware bepaald.]
VAR A:CHAR; [Antwoord op vraag]
STS:BYTE; [Uniface Status]

```

```

PROCEDURE KLKUIT; [Zet de interrupt voor de systeemklok af]
VAR V:BYTE;
BEGIN V:=PORT[S21];
V:=V OR 1;
PORT[S21]:=V END;

```

```

PROCEDURE KLKAAN; [Zet de interrupt voor de systeemklok aan]
VAR V:BYTE;
BEGIN V:=PORT[S21];
V:=V AND 254;
PORT[S21]:=V END;

```

```

PROCEDURE TEL(BRK:BYTE, VAR C:WORD); [Bereik, Counts]
[Procedure bepaalt de one-shot tijd van de timer.]
VAR S:BYTE; [Situatie op I/O poort S310]
N:WORD; [Lokale variabele voor teller]

```

```

BEGIN
KLKUIT;
N:=0; [Teller op 0 beginnen]
PORT[S310]:=BRK-128; [Starten NE555N timer.]
PORT[S310]:=BRK; [NE555N trigger terug op "1"]
REPEAT
N:=N+1; [Verhoog de teller met 1.]
S:=PORT[S310]; [en lees de cap kaart uit.]
UNTIL S<=128; [zolang UI7 = "1"]
KLKAAN;
C:=N; [Lokale variabele -> var. parameter]
END;

```

```

PROCEDURE WELKBRK(VAR BRK:BYTE); [Welk bereik?]

```

```

[Deze procedure bepaalt en activeert het juiste bereik.]
VAR T:WORD; [Teller]
BEGIN
BRK:=MB3;
PORT[S310]:=BRK; [620 Ohm meetweerstand]
DELAY(1000); [4*RC als 1800uF naar 1.125 Volt moet]
TEL(BRK,T);
IF T<200 THEN [Londer 5.5 uF.]
BEGIN
BRK:=MB2;
PORT[S310]:=BRK; [47K meetweerstand]
DELAY(200);
TEL(BRK,T); [Als nu < 100 nF dan 4M4 meetweerstand]
IF T<360 THEN BEGIN BRK:=MB1; PORT[S310]:=BRK END
END
END;

```

```

PROCEDURE VERTOON(SCH:BYTE, VAL:WORD); [Schaal, Value]
[Rekent de cap.waarde uit en zet die op het beeldscherm.]

```

```

VAR RESULT:REAL;
BEGIN
GOTOXY(24,9);
CASE SCH OF
Afhankelijk van het gebruikte meetbereik]

```

```

MB1 : BEGIN VAL:=VAL-13; RESULT:=VAL*2.86; nF/count]
IF VAL<3497 THEN WRITELN(RESULT/10; nF)
ELSE BEGIN RESULT:=RESULT/1000; pF-nF]
WRITELN(RESULT/1.2; nF) END

```

```

END;
MB2 : BEGIN VAL:=VAL-1; RESULT:=VAL*0.278; nF/count]
IF VAL<3598 THEN WRITELN(RESULT/1.1; nF)
ELSE WRITELN(RESULT/1.0; nF)

```

```

END;
MB3 : BEGIN VAL:=VAL-1; RESULT:=VAL*27.5; nF/count]
RESULT:=RESULT/1000; nF-uF]
IF VAL<3637 THEN WRITELN(RESULT/1.2; uF)
ELSE WRITELN(RESULT/1.0; uF)

```

```

END
END 'Case'
END;

```

```

PROCEDURE SCRL; [SCheRmLayout]

```

```

BEGIN
CLRSCR;
WRITELN; WRITELN; WRITELN; WRITELN;
WRITELN(** Uniface Cap. meten *****)
WRITELN(*

```

```

);
WRITELN(* Het meetresultaat is als volgt: *

```

```

);
WRITELN(* Eindstand teller: *
*****);

```

```

WRITELN(* Condensatorwaarde: *
*****);

```

```

WRITELN(*

```

```

);
WRITELN (***** Wit Luijten **

```

```

);
END;

```

```

PROCEDURE METEN;

```

```

VAR MBR:BYTE; [Meetbereik]
RES:WORD; [Resultaat]
D:CHAR; [Dummy]

```

```

BEGIN
WELKBRK(MBR); [Bepaal meetbereik]
SCRL; [SCheRmLayout]
REPEAT
DELAY(1000);
TEL(MBR,RES);
GOTOXY(25,8); WRITE(RES/6; C);
VERTOON(MBR,RES);
DELAY(1000); [2 sec. nodig tbv 1800uF]
UNTIL KEYPRESSED OR (RES>17); [...of cap. eraf]
IF KEYPRESSED THEN D:=READKEY; [Char.buffer ruimen]
PORT[S310]:=MB0 [Rust, alle leds uit]
END;

```

```

PROCEDURE FORMEER; [Formeren t.b.v. lekstroom elco's]
VAR SEC:T:BYTE; [Aantal SEConden, Tijd]
F:CHAR; [Flush char. buffer]

```

```

BEGIN
PORT[S310]:=MB3-128; [Trigger input '0', 620 Ohm]
SEC:=0;
WRITELN;
WRITELN('Elco formeren door er +5V op te zetten.);
WRITELN('Stopt na keypress of 40 seconden -> *');
REPEAT
DELAY(990);
SEC:=SEC+1;
T:=SEC MOD 10; [Alleen de eenheden van tijd]
WRITE(T)

```

```

UNTIL (SEC>39) OR KEYPRESSED;
IF KEYPRESSED THEN F:=READKEY;  [Buffer ruimen]
PORT[$310]:=MB0
END;

BEGIN
CLRSCR;  [Het scherm schoonpoetsen]
PORT[$310]:=MB3;  [NE555 Trigger hoog, 620 Ohm]
PORT[$311]:=CKA;  [Cap.Krt.Adres naar adresbus]
STS:=PORT[$311];  [Uniface status lezen]
STS:=STS AND 1;  [Selecteer US0 = adres-decodering]
IF STS=1 THEN WRITELN('Adres 'CKA,' niet actief in het systeem') ELSE
REPEAT
WRITELN; WRITELN; WRITELN;
RITELN('Caps meten met Uniface, autoranging -> 10pF-1500uF);
WRITELN('Sluit de te meten condensator aan op de opstelling');
WRITELN('Kies voor Cap. M)eten met M<Enter>');
WRITELN(' Elco F)ormeren met F<Enter>');
WRITE(' of S)toppen met S<Enter> -> ');
READLN(A);
IF A IN ['M','m'] THEN METEN;
IF A IN ['F','f'] THEN FORMEER
UNTIL A IN ['S','s','Q','q'];
PORT[$310]:=MB0; [NE555 Trigger hoog, alle Leds uit]
PORT[$311]:=0 [Uniface de-adresseren]
END;

```

