

## 1. Aufgabenstellung

Ein RC-Tiefpassfilter soll aus 2 gegebenen Komponenten gemäß der Formel:

$$f = 1 / (2 * \pi * R * C)$$

berechnet werden. Je nach dem, welcher Faktor unbekannt ist, muss die Formel entsprechend umgestellt werden:

$$R = 1 / (2 * \pi * f * C)$$

$$C = 1 / (2 * \pi * R * f)$$

Dabei ist f in Hz, R in Ohm und C in Farad angegeben. Der zu errechnende Parameter ist durch Eingabe von 0 zu kennzeichnen.

Außerdem soll das Programm das komplette Handling der Einheiten übernehmen, so dass man z.B. den Kondensator mit pF oder nF angeben kann.

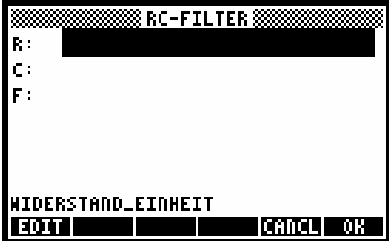
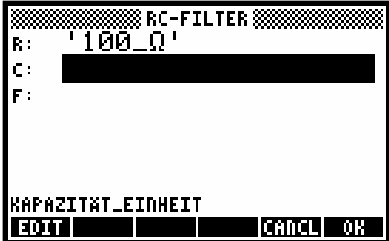
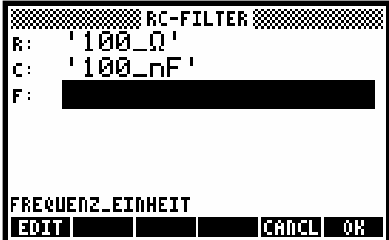
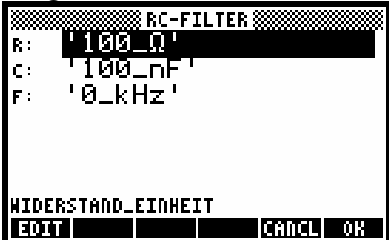
## 2. Realisierung

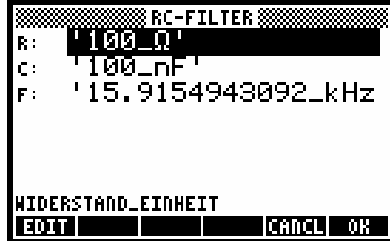
Durch die im HP-50g implementierten Einheiten-Objekte (Objekt-Typ 13) und die dazugehörigen Funktionen ist die letzte Forderung der Aufgabenstellung leicht zu erfüllen. Die eingegebenen Maßeinheiten werden zunächst in die von der Formel geforderten Basis-Einheiten konvertiert. Nach Durchrechnung der Formel erfolgt eine Rückkonvertierung in die ursprünglich vom Benutzer eingegebenen Einheiten.

Von dem Programm werden folgende Variablen verwendet:

| Variable | Datentyp          | Bedeutung                   |
|----------|-------------------|-----------------------------|
| RE       | Float mit Einheit | Widerstandswert mit Einheit |
| CE       | Float mit Einheit | Kapazitätswert mit Einheit  |
| FE       | Float mit Einheit | Frequenzwert mit Einheit    |
| R        | Float             | Widerstandswert             |
| C        | Float             | Kapazitätswert              |
| F        | Float             | Frequenzwert                |

### 3. Bedienung

| Step | Bedienschritt   | Tasten    | Ergebnis   |
|------|---|-----------|--|
| 1    | Start des Programms   | RCF Enter | Eingabemaske des Programms<br>                                    |
| 2    | Eingabe des Widerstandswertes gefolgt von einem Unterstrich und der Einheit, z.B. kΩ. Das Ω lässt sich am einfachsten über die Zeichentabelle (CHARS) oder über das Units-Menü eingeben. Eingabe von 0 falls der Widerstand berechnet werden soll | Enter     | Der Widerstandswert mit Einheit erscheint im Eingabeformular<br>  |
| 3    | Eingabe des Kapazitätswertes gefolgt von einem Unterstrich und der Einheit, z.B. nF. Eingabe von 0 falls der Kapazitätswert berechnet werden soll   | Enter     | Der Kapazitätswert mit Einheit erscheint im Eingabeformular<br> |
| 4    | Eingabe des Frequenzwertes gefolgt von einem Unterstrich und der Einheit, z.B. kHz. Eingabe von 0 falls die Frequenz berechnet werden soll  | Enter     | Der Frequenzwert mit Einheit erscheint im Eingabeformular<br>   |

|   |  |        |  |
|---|--|--------|--|
| 5 | Berechnung des mit 0 eingegebenen Wertes aus den beiden anderen Werten | OK     | Eingabeformular mit dem Wert des vorher mit 0 gekennzeichneten Parameters<br> |
| 6 | Für eine neue Berechnung weiter bei Schritt 2                          |        |  |
| 7 | Zum Beenden des Programms  | CANCEL |  |

#### 4. Programmlisting

| Step | Instruktionen                    | Kommentare  |
|------|----------------------------------|---|
| 1    | \<<                              |   |
| 2    | "RC-FILTER"                      | Aufbau des Eingabe-Formulars mit INFORM. Parameter                          |
| 3    | {                                |   |
| 4    | { "R:" "WIDERSTAND_EINHEIT" 13 } | 13 bewirkt, dass Werte mit  |
| 5    | { "C:" "KAPAZITÄT_EINHEIT" 13 }  | Maßeinheit eingegeben werden können.  |
| 6    | { "F:" "FREQUENZ_EINHEIT" 13 }   |   |
| 7    | }                                |   |
| 8    | { }                              |   |
| 9    | DUP DUP                          | Keine Anfangs- und Reset-   |
| 10   | INFORM                           | Werte erforderlich  |
| 11   | WHILE 1. ==                      | Endlosschleife bis CANCEL   |
| 12   | REPEAT                           | gedrückt wird   |
| 13   | LIST\>                           | Auflösen der Liste in Einzel-   |
| 14   | DROP                             | werte und Löschen des Anzahl-Parameters, der in der Liste enthaltenen Werte |
| 15   | \> RE CE FE                      | Abspeichern der Einzelwerte in Variablen mit Einheiten                      |
| 16   | \<<                              |   |
| 17   | RE '0_Ω' CONVERT                 | Konvertierung in die von der  |
| 18   | CE '0_F' CONVERT                 | Formel geforderten  |
| 19   | FE '0_Hz' CONVERT                | Basiseinheiten.   |
| 20   | UVAL \> F                        | Umwandeln in Einheiten lose   |
| 21   | \<<                              | Werte und Abspeichern in  |
| 22   | UVAL \> C                        | gesonderten lokalen Variablen.  |
| 23   | \<<                              |   |
| 24   | UVAL \> R                        |   |
| 25   | \<<                              |   |

|    |                                  |                                |
|----|----------------------------------|--------------------------------|
| 26 | CASE                             | Feststellen, welcher Parameter |
| 27 | F 0 == THEN                      | berechnet werden soll (kennt-  |
| 28 | 2 \pi * R * C * INV              | lich am Wert 0) und Aus-       |
| 29 | 'F' STO                          | führen der dazugehörigen       |
| 30 | END                              | Formel; Abspeichern des        |
| 31 | R 0 == THEN                      | Ergebnisses                    |
| 32 | 2 \pi * F * C * INV              |                                |
| 33 | 'R' STO                          |                                |
| 34 | END                              |                                |
| 35 | C 0 == THEN                      |                                |
| 36 | 2 \pi * R * F * INV              |                                |
| 37 | 'C' STO                          |                                |
| 38 | END                              |                                |
| 39 | END                              |                                |
| 40 | R '0_Ω' \->UNIT                  | Rückwandlung der Einheiten     |
| 41 | RE RE - CONVERT 'RE' STO         | losen Zahl in einen Wert mit   |
| 42 | C '0_F' \->UNIT                  | Basiseinheit.                  |
| 43 | CE CE - CONVERT 'CE' STO         | Konvertierung von der Basis-   |
| 44 | F '0_Hz' \->UNIT                 | Einheit in die vom User ein-   |
| 45 | FE FE - CONVERT 'FE' STO         | gegebene Einheit               |
| 46 | "RC-FILTER"                      | Aufbau der Eingabe-Maske       |
| 47 | {                                |                                |
| 48 | { "R:" "WIDERSTAND_EINHEIT" 13 } |                                |
| 49 | { "C:" "KAPAZITÄT_EINHEIT" 13 }  |                                |
| 50 | { "F:" "FREQUENZ_EINHEIT" 13 }   |                                |
| 51 | }                                |                                |
| 52 | { }                              |                                |
| 53 | DUP                              |                                |
| 54 | RE CE FE 3. \->LIST              | Anfangswerte beinhalten das    |
| 55 | INFORM                           | Ergebnis der vorherigen        |
| 56 | \>>                              | Rechnung.                      |
| 57 | \>>                              |                                |
| 58 | \>>                              |                                |
| 59 | \>>                              |                                |
| 60 | END                              |                                |
| 61 | \>>                              |                                |

## 5. Betriebslimitierungen und Warnungen

- Rechengenauigkeit und Zahlenbereich des HP-50g

## 6. Referenzen

- HP-50g Bedienungsanleitung S. 3-19ff
- Kainka, B. „RC-Filter berechnen“, <http://www.elo-web.de/elo/grundlagen-und-ausbildung/visual-basic/rc-filter-in-vb>