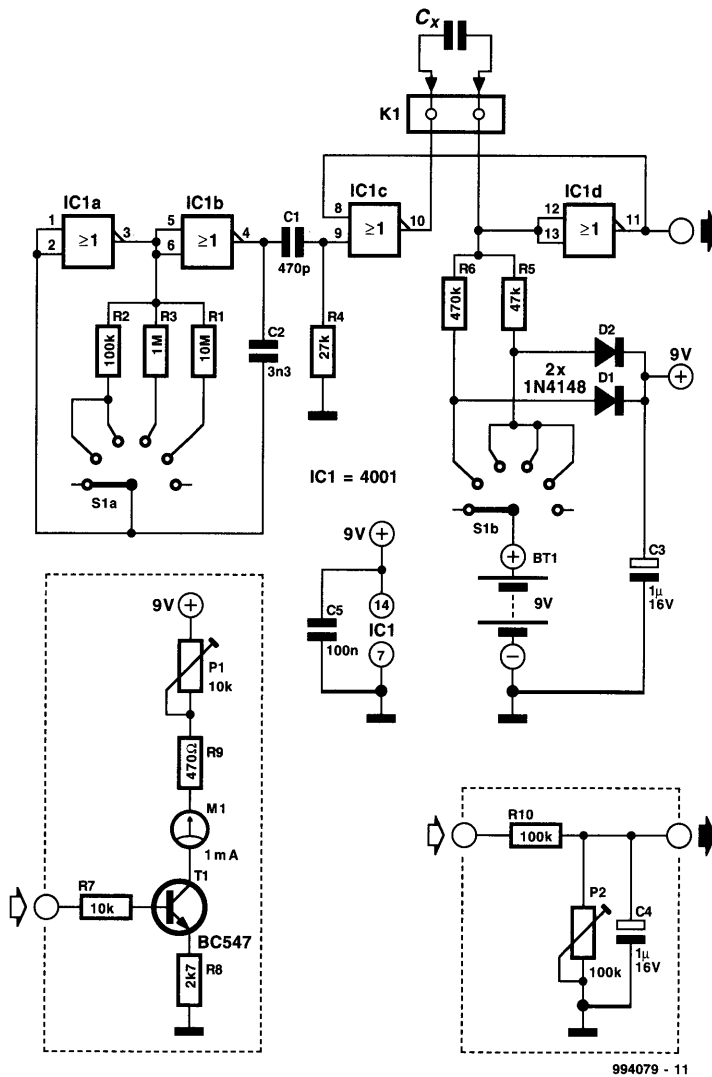


# Kapazitätsmeter

# 022



Entwurf: W. v.d. Voet

Das überraschend einfach aufgebaute Kapazitätsmeter verfügt über fünf Meßbereiche, ist leicht aufzubauen und bietet die Wahl zwischen zwei Anzeigemodi, nämlich mit einem normalen Drehspulinstrument oder mit einem DVM-Modul.

Die Arbeitsweise der Schaltung in Bild 1 ist nicht schwer zu ergründen. IC1a und IC1b sind als astabiler Multivibrator (AVM) geschaltet, dessen Frequenz von C2 und dem von S1a gewählten Widerstand R1...R3 abhängt. Das Ausgangssignal des AVM wird über C1 zu einem monostabilen Multivibrator (MMV) geleitet, der aus IC1c und IC1d besteht. Der MMV startet, so daß die vom AMV produzierten Impulse in integrierter Form am Ausgang von IC1d erscheinen. Der Zeitraum, in dem dies passiert, hängt vom gewählten Widerstand (R5 oder R6) und dem Prüfkondensator Cx ab. Die Impulsdauer am Ausgang von IC1d korrespondiert direkt mit den Werten des unbekanntem Kondensators. Die Werte von R1...R6 sind so gewählt, daß S1 zwischen fünf Meßbereichen umschalten kann, angefangen von 100 pF in Stellung 1 bis 1 µF in Stellung 5.

Die gestrichelt eingezeichneten Blöcke zeigen zwei Arten, wie man den ermittelten Meßwert darstellen kann. Über einen gewöhnlichen BC547 wird ein Drehspulinstrument (M1) angesteuert. Die Impulse werden von der Trägheit des Meßwerts gemittelt, so daß Zusatzmaßnahmen wie ein Integrator entfallen können. Daß es sich dabei nicht unbedingt um Hi-tech-Elektronik handeln muß, zeigt der Anschluß eines DVMs im anderen Kasten. Hier ist nämlich ein Integrator in Form von R10 und C4 vorhanden. Am DVM liegt deshalb eine der Pulsdauer proportionale Gleichspannung.

Der Abgleich beider Anzeigen ist mit einigen bekannten oder genauen Kondensatoren ein Kinderspiel. Dazu wird Bereichsschalter S1 in die richtige Stellung gebracht und P1 respektive P2 so gedreht, daß die Anzeige genau stimmt. Da der Meßfehler mit der Genauigkeit der Bauteile steht und fällt, sollte man für R1...R6 engtolerierte Typen einsetzen.

(994079)rg

# Zweidraht-Temperatursensor

# 023

Der Temperatursensor LM35 von National Semiconductor zählt mittlerweile schon fast zu den Industriestandards und wurde auch in Elektor-Schaltungen schon vielfältig verwendet. Das Besondere an diesem Sensor ist die Tatsache, daß die Ausgangsspannung direkt mit der Temperatur in Grad Celsius übereinstimmt (0 V = 0 °C). Auch Minustemperaturen können gemessen werden, wenn der Ausgang des Sensors über einen Widerstand mit einer negativen Betriebsspannung verbunden wird. Ein Nachteil des Sensors ist aber, daß er in der Standard-Anwendungsschaltung immer über eine 3-Draht-Verbindung mit der auswertenden Schaltung verbunden sein muß.

In der hier vorgestellten Schaltung wurde eine Lösung gefunden, um diesen Nachteil zu vermeiden. Im Temperaturbereich -5...+40°C genügt dann auch eine einfache (verdrehte) 2-Draht-Leitung, wie man sie auch vom Telefon her kennt (twisted pair). Im Prinzip stellt die 2-Draht-Meßschaltung eine temperatur-abhängige Stromsenke dar, die Stromaufnahme der Schaltung ändert sich linear proportional zur Temperatur. Die Werte von R3 en R4 wurden so gewählt, daß mit 10 mV/°C gemessen wird. Für diese Widerstände sind natürlich 1%-Typen obligatorisch, wenn die Meßgenauigkeit nicht leiden soll. Prinzipiell geht der Leitungswiderstand in das Meßergebnis mit ein, bei sehr langen Leitungen oder schlechten Verbindungen macht sich dadurch ein Fehler bemerkbar,

