

Kondensator-Dekade CD1

Mit dieser kleinen Kondensator-Dekade lassen sich Kapazitäten zwischen 100 pF und 999,9 nF im Einstellraster von 100 pF einstellen und stehen bei Service und Schaltungs-entwicklung als kompakte und vielseitige Bauteilreferenz zur Verfügung.

Willkommener Helfer

Wer sich mit der Entwicklung von elektronischen Schaltungen beschäftigt, weiß, dass es trotz allergeauester Berechnung der Bauteilwerte vorkommt, dass man verschiedene Werte ausprobieren möchte (oder muss). Solch eine Situation ist z. B. typisch bei der Dimensionierung von Oszillatoren, Filtern usw.

Bei der Wertefindung von Widerständen kann dies einfach durch ein Potentiometer erfolgen, dessen eingestellter Wert später mit einem Ohmmeter genau nachzumessen ist.

Bei Kapazitäten gestaltet sich diese Vorgehensweise schwieriger, denn Drehkondensatoren gibt es erstens nur bis maximal 1 nF und zweitens wird die Methode des Einstellens und Ausmessens hier zur Sisyphusarbeit, ganz abgesehen davon, dass dieses Vorgehen unprofessionell ist.

Ahnhilfe schafft hier eine kleine Schal-

tung, mit der man alle Werte im Bereich von 100 pF bis 999,9 nF bequem einstellen kann. Die Anordnung muss jetzt nur noch einfach und übersichtlich bedienbar sein und schon haben wir die klassische C-Dekade! Während diese aber herkömmlich eine Unzahl von Kondensatoren und relativ große Stufenschalter benötigt, kommt unsere Lösung mit recht wenigen Bauelementen aus, da die Werteeinstellung quasi digital erfolgt. So konnten wir auf sehr kleine Schalter zurückgreifen - das Ergebnis ist eine platz sparende, „schnuckelige“ C-Dekade, die wohl noch in jedem Servicekoffer oder jeder Hobbywerkstatt ihren Platz findet.

Schaltung

Das Schaltbild der Kondensator-Dekade ist in Abbildung 1 dargestellt. Die gewünschte Kapazität wird durch Parallelschalten der entsprechenden Kondensatoren erzeugt. Für jede der vier Dekaden

steht zur Einstellung ein BCD-Codierschalter (S 1 bis S 4) zur Verfügung. Jede Dekade ist identisch aufgebaut, jedoch natürlich mit unterschiedlichen Bauteilwerten.

Der Vorteil dieser kleinen Codierschalter liegt in den sehr geringen Abmessungen und der Einsparung an Bauteilen. Um zehn verschiedene Werte realisieren zu können, werden theoretisch nur vier Kondensatoren benötigt. Diese vier Kondensatoren werden mit den Ausgängen (1, 2, 4 und 8) des Schalters verbunden und entsprechend der BCD-Codierung parallel geschaltet. Die Bezeichnung der Schalterkontakte entspricht auch der Wertigkeit

Technische Daten: CD1

Wertebereich:	100 pF bis 999,9 nF
Toleranz:	10%: 100 pF - 1 nF
	5%: 1 nF - 999,9 nF
max. Spannung:	30 V _{AC} /42 V _{DC}
Abmessungen:	70 x 40 x 17 mm

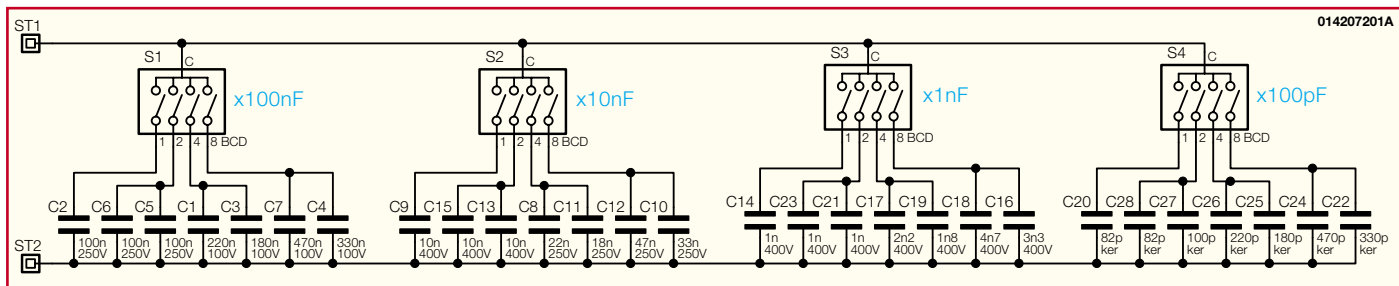
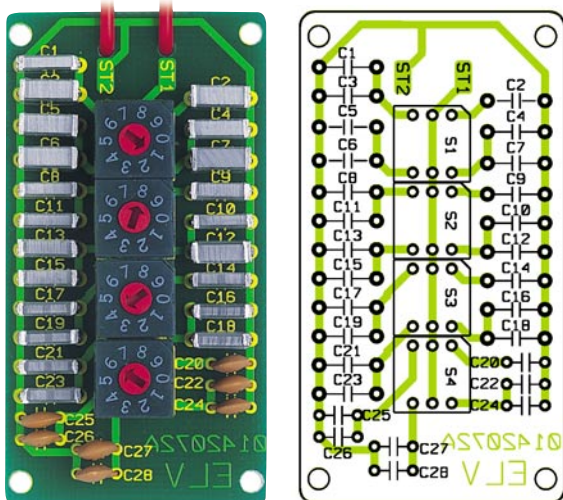


Bild 1: Schaltbild der Kondensator-Dekade CD 1

Tabelle 1				
Schalterstellung	1 nF	2 nF	4 nF	8 nF
0				
1	x			
2		x		
3	x	x		
4				x
5	x			x
6		x		x
7	x	x		x
8				x
9	x			x

der Kondensatoren. Am Beispiel der dritten Dekade ist in der Tabelle 1 dargestellt, welche Kondensatoren jeweils zusammengeschaltet werden. Um z. B. eine Kapazität von 7 nF zu erhalten (entspricht auf der Frontplatte der Schalterstellung „7“), werden die Kondensatoren 1 nF, 2 nF und 4 nF parallel geschaltet. Für die anderen Dekaden ergeben sich entsprechende Werte, nur in anderer Potenz. Da wir in unserer praktischen Schaltung mit herkömmlichen, einfach verfügbaren Kapazitätswerten der Reihe E12 arbeiten, haben wir für die Werte 2 nF, 4 nF und 8 nF (Beispiel 3. Dekade) jeweils zwei Kondensatoren parallelgeschaltet. Den Wert „8 nF“ erreicht man so mit den Werten 4,7 nF (C 18) und 3,3 nF (C 16). Selbst diese Anordnung ergibt insgesamt noch relativ wenige Kondensatoren in der Schaltung.



Ansicht der fertig bestückten Platine der Kondensator-Dekade mit zugehörigem Bestückungsplan

Sind alle vier Schalter auf „0“ gestellt, liegt die Gesamtkapazität, bedingt durch parasitäre Kapazitäten der Schalter und der Platine, bei ca. 20 pF. Um diesen kaum vermeidbaren Fehler auszugleichen, ist für C 20 und C 28 nicht, wie rechnerisch eigentlich erwartet, ein 100-pF-Kondensator, sondern ein 82-pF-Kondensator eingesetzt.

Nachbau

Für den Nachbau steht eine einseitige Platine mit den Abmessungen 79 x 40 mm zur Verfügung, die in ein entsprechend kompaktes Gehäuse passt.

Zunächst werden anhand der Stückliste und des Bestückungsplans die Kondensatoren bestückt. Nach dem Verlöten der Bauteile auf der Platinenunterseite sind die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider abzuschneiden.

Damit die Codierschalter die richtige Einbauhöhe im Gehäuse erhalten, sind diese auf 6-polige IC-Sockel zu setzen. Wichtig hierbei ist, dass die IC-Sockel völlig plan auf der Platine aufliegen und die Codierschalter in der richtigen Lage (runde Ecke) entsprechend des Bestückungsplans eingesetzt werden.

Im nächsten Arbeitsschritt fertigt man die Anschlussleitungen an. Die beiden Kabel, die jeweils aus einem ca. 10 cm langen Stück Litze bestehen, werden an

beiden Enden abisoliert. Jeweils ein Ende ist durch die entsprechende Bohrung (ST 1 und ST 2) in der Platine zu führen und auf der Platinenunterseite anzulöten.

Nach Prüfung der Platine auf eventuelle Lötzinnbrücken wird diese in das Gehäuse eingebaut.

Dazu ist sie in die Gehäuseunterschale einzulegen und die beiden Kabel sind durch die dafür vorgesehenen Bohrungen zu führen. Nach Aufsetzen des bedruckten Gehäuseoberteils werden beide Gehäusehälften mit vier Knippingschrauben zusammengeschraubt.

Zum Abschluss wird an den beiden Kabelenden noch je eine

Stückliste: Kondensator-Dekade, CD1

Kondensatoren:

82pF/ker	C20, C28
100pF/ker	C27
180pF/ker	C25
220pF/ker	C26
330pF/ker	C22
470pF/ker	C24
1nF	C14, C21, C23
1,8nF	C19
2,2nF	C17
3,3nF	C16
4,7nF	C18
10nF	C9, C13, C15
18nF	C11
22nF	C8
33nF	C10
47nF	C12
100nF	C2, C5, C6
180nF	C3
220nF	C1
330nF	C4
470nF	C7

Sonstiges:

DIP-Codier-Drehschalter

KDR10	S1-S4
4 Präzisions-IC-Fassungen, 6-polig	
1 Kunststoffgehäuse, schwarz, bearbeitet und bedruckt	
2 Abgreifklemmen, isoliert, rot	
20 cm flexible Leitung, 0,5mm ² , rot	

Abgreifklemme angelötet. Damit ist der Aufbau der C-Dekade bereits abgeschlossen.

Für den praktischen Einsatz der C-Dekade ist zu beachten, dass die zu testende Schaltung vor dem Anschluss der Dekade zunächst von der Betriebsspannung zu trennen ist, dann stellt man an der Dekade die gewünschte Kapazität ein, verbindet die Anschlussleitungen der Dekade mit der Schaltung und schaltet erst dann die Betriebsspannung zu. Die maximale Spannung, die zwischen den beiden Klemmen der C-Dekade anliegen darf, beträgt bei Wechselspannung 30 V und bei Gleichspannung 42 V. Für Arbeiten in netzspannungsführenden Schaltungen darf das Gerät nicht eingesetzt werden. **ELV**