

Referat Kondensatoren

- Auswirkungen von spannungsabhängigen Kapazitätsänderungen

$$u(t) = U \cdot \sin(\omega t)$$

$$i(t) = \frac{\partial C}{\partial u} \cdot \frac{\partial u}{\partial t} \cdot u(t) + C \cdot \frac{\partial U}{\partial t}$$

$$i(t) = \frac{\partial C}{\partial u} \cdot U^2 \cdot \omega \cdot \cos(\omega t) \cdot \sin(\omega t) + C \cdot U \cdot \cos(\omega t)$$

$$i(t) = \frac{\partial C}{\partial u} \cdot \frac{U^2 \cdot \omega}{2} \cdot \sin(2\omega t) + C \cdot U \cdot \cos(\omega t)$$

- Erwartet war aber:

$$i(t) = C \cdot \frac{\partial U}{\partial t}$$

$$i(t) = C \cdot U \cdot \omega \cdot \cos(\omega t)$$

Interessante Anwendungsübersicht auf

<http://www.wima.de/DE/applicguide.htm>

Bennennungen von Folienkondensatoren:

Polystyrol (Styroflex)	KS
Polypropylen	KP
Polycarbonat	KC
Polyester	KT (WIMA aber KS entgegen DIN)
metallisiert jeweils mit M davor	

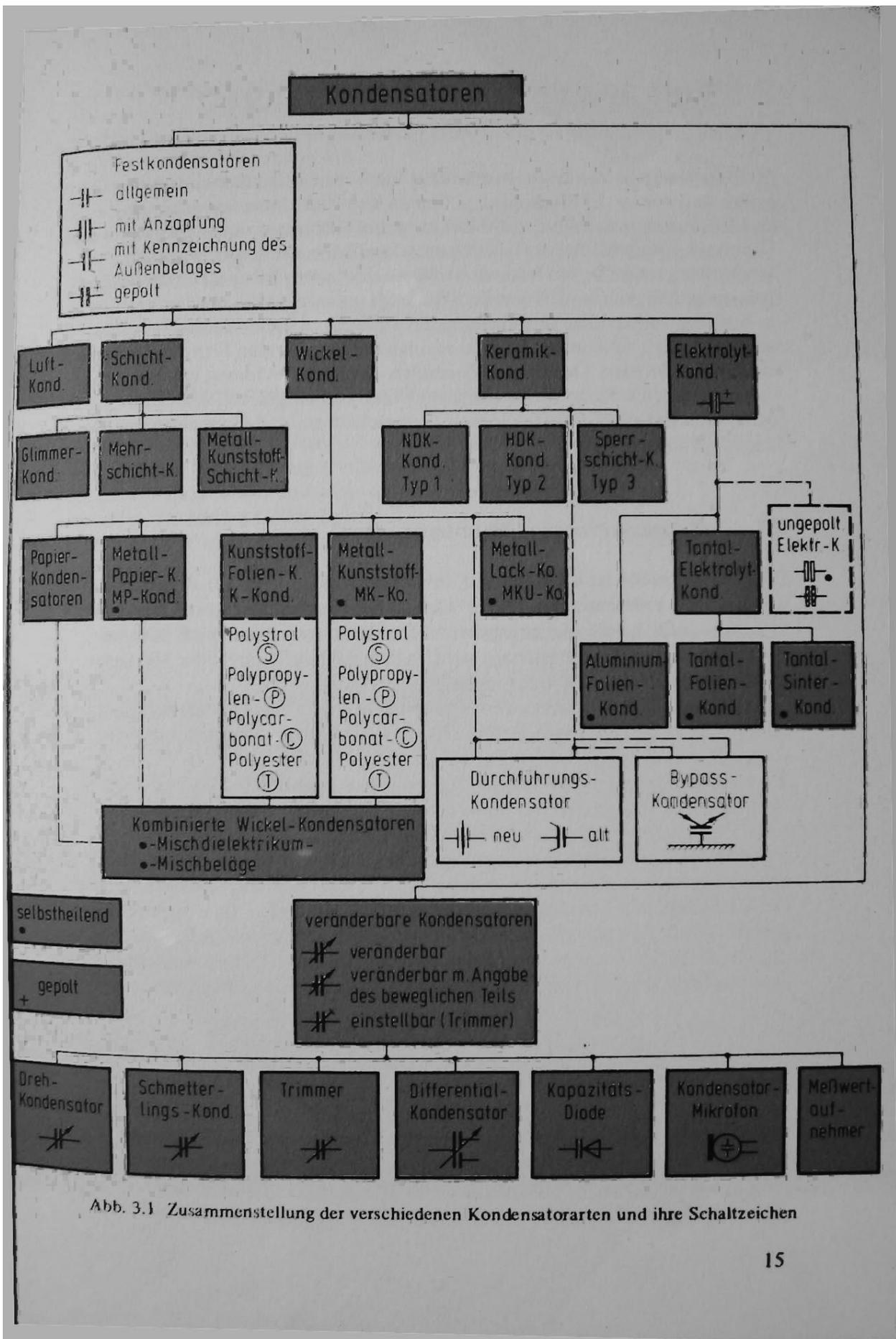


Abb. 3.1 Zusammenstellung der verschiedenen Kondensatorarten und ihre Schaltzeichen

Übersicht der häufigsten Typen

- Keramik NDK
 - gute Tempabh., linear oder null (NP0)
 - stabiler Kapazitätswert (Alter, Spannung)
 - kleine Verluste
 - als Multichip auch für HF
- Keramik HDK
 - hohe Energiedichte
 - nicht lineare Tempabh.
 - höhere Verluste
 - Spannungsabhängigkeit der Kapazität
- Folienkondensatoren
 - je nach Typ nahezu ideales Verhalten
 - größtes Problem ist geringe Energiedichte
- Elektrolytkondensatoren
 - höchste Energiedichte
 - hoher Verlustfaktor
 - polarisiert
 - schlechte Kapazitätstabilität
 - hoher ESR

Tabelle 4.1 Eigenschaften von Kunststoffolien

	Permittivitätszahl ϵ_r	Spezifischer Durchgangswiderstand Ωcm	Durchschlagsfestigkeit $\text{V}/\mu\text{m}$	Geringste Dicke zur Zeit μm	Obere Grenztemperatur $^\circ\text{C}$	Verlauf $\tan \delta$	Verlauf TKC	Besondere Eigenschaften der Kondensatoren
Polystyrol Markenname: Styroflex	2,4 3	10^{16}	55		70	sehr gering und weitgehend temperaturunabhängig	weitgehend konstant über die Temperatur	niedrigster Verlustfaktor
Polyester Markenname: Mylar (Dupont) Hostaphan (Kalle)	3,2	10^{18}	380	2	125	Mit steigender Temperatur fallend und ab $+70^\circ\text{C}$ wieder steigend	Mit steigender Temperatur positiv	Hohe Spannungs- und Impulsfestigkeit
Polycarbonat Markenname: Makrofol (Bayer)	2,8	$2 \cdot 10^{17}$	180	1,5	140	Weitgehend konstant über die Temperatur	Weitgehend konstant über die Temperatur	Linearer Temperaturgang, hohe Wärmebeständigkeit, günstiger Verlustfaktor
Polypropylen Markenname: Trespaphan (Kalle)	2,3	$4 \cdot 10^{18}$	580	4	105	Mit der Temperatur ansteigend	Mit steigender Temperatur negativ	Besonders niedriger Verlustfaktor, hoher Isolationswiderstand, geringe Feuchteempfindlichkeit
Kondensatorpapier	5,5	$10^{15} \dots 10^{17}$	100 ... 200	5	ca. 125			Besonders widerstandsfähig gegen Koronaeffekte

Quellen:

- Kondensatorkunde für Elektroniker, Kurt Leucht / München 1981
- Wima Site <http://www.wima.de/DE/technicalinformation.htm>