

Metallschichtwiderstand

MK

Aufbau:

Metallschichtwiderstand bekappt, mit verzinnnten, sehr gut lötbaren, an den Kappen angeschweißten Anschlußdrähten. Widerstand mehrfach lackiert.
MK 1 / MK 2 / MK 4: Decklack grau,
MK 5 / MK 8: Decklack blau.

Normen:

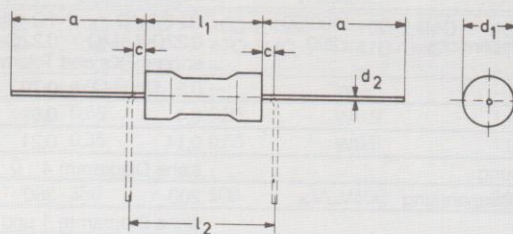
Die Baureihe MK entspricht der Norm
DIN 44 061 / CECC 40 101-017
DIN 45 921 T 1014
und erfüllt die Normen
MIL-R-10509, Char. C, E und F (bis auf teilweise Abmessungsdaten)
MIL-R-55 182 Char. J, H, K (bis auf teilweise Abmessungsdaten)
MIL-R-22684 (bis auf teilweise Abmessungsdaten)
IEC 115-2
VG 95 295, Teil 2

Qualifikation:

CECC 40 101-017 (DIN 45 921-107) für
MK 1/2/3/4/5
CECC 40 101-002 (UTE C 83-230.2)
MK 2 / MK 3
CECC 40 101-019 (BS . . .) MK 2 / MK 3
CECC 40 101-045 (DIN 45 921 T 1014)
MK 1 / MK 2
VG 95 295 für MK 1/2/3/4
MIL-R-55 182 für MK 1/2/3
ESA/SCC 4001 für MK 2/3/4

Schwerentflammbare Widerstände
siehe allgemeine Angaben

Maße:



Bezeichnung		MK 1	MK 2	MK 4	MK 5	MK 8
DIN-Größe		0204	0207	0414	0617	0922
VG 95 295, Teil 2	Typ	FM 10	FM 11	FM 13		
MIL-R-10 509	Typ	RN 50	RN 55	RN 65	RN 70	RN 70
MIL-R-55 182	Typ	RNC 50	RNC 55	RNC 65	RNC 70	RNC 70
d ₁	[mm]	1,6 – 0,3	2,5 – 0,5	4,1 – 0,5	6,0 – 0,5	9,0 – 0,5
l ₁	[mm]	4,0 – 1,0	6,0 – 1,0	12,0 – 1,5	16,0 – 1,5	20,0 – 1,5
a	[mm]	> 22,5	> 22,5	> 22,5	> 22,5	> 22,5
c (Lackhose)	[mm]	0	0	≤ 1,0	≤ 2,0	≤ 2,0
d ₂	[mm]	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8
l ₂ min.	[mm]	5,0	7,5	15,0	17,5	22,5
Gewicht	[g/Stck.]	0,1	0,2	0,67	1,5	3,3
Kennzeichnung		Farbcode ±5 % / ±10 % 4 Ringcode ohne TK				
TK-Kennzeichnung		keine 6. Ring siehe allgemeine Angaben				
Gurtung und Biegeformen		siehe allgemeine Angaben				

MK

Standard-Metallschichtwiderstand

Bezeichnung		MK 1	MK 2 ¹⁾	MK 4	MK 5	MK 8
Anwendungsklasse nach DIN 40040		E G F -65 ... +170°C *				
Toleranzen und Wertbereiche nach IEC	±5/10%	0,22Ω-5,1MΩ	0,22Ω-10MΩ	0,22Ω-10MΩ	0,22Ω-5,1MΩ	0,22Ω-2,4MΩ
	±1/2%	1Ω-5,1MΩ	1Ω-10MΩ	1Ω-10MΩ	1Ω-5,1MΩ	1Ω-2,4MΩ
	±0,5%	10Ω-1MΩ	10Ω-1,5MΩ	10Ω-2,4MΩ	10Ω-2,4MΩ	10Ω-2,4MΩ
TK und Widerstandsbereiche	±100/50	1Ω-5,1MΩ	1Ω-10MΩ	1Ω-10MΩ	1Ω-5,1MΩ	1Ω-2,4MΩ
	±200	0,22Ω-5,1MΩ	0,22Ω-10MΩ	0,22Ω-10MΩ	0,22Ω-5,1MΩ	0,22Ω-2,4MΩ
		engere TK's und Toleranzen siehe folgende Seite				
P ₄₀	W	0,5	0,79	1,3	1,4	2,0
P ₇₀	W	0,4	0,61	1,0	1,0	1,5
P ₁₂₅	W	0,14	0,21	0,35	0,4	0,5
Lastminderung		siehe Diagramm 4				
Max. Betriebsspannung	V _{eff} /V	200	350	500	500	500
TK-Verlauf		siehe Diagramm 1 und allgemeine Angaben				
Durchschlagsspannung	V _{eff}	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500
Isolationswiderstand	MΩ	> 10 ⁵	> 10 ⁵	> 10 ⁵	> 10 ⁵	> 10 ⁵
Eigenkapazität	pF	< 0,15	< 0,2	< 0,4	< 0,4	< 0,5
Spannungskoeffizient	1 / V	< 10 ⁻⁷	< 10 ⁻⁷	< 10 ⁻⁷	< 10 ⁻⁷	< 10 ⁻⁷
Stromrauschen	μV / V	siehe Diagramm 2				
Nichtlinearität	dB	siehe Diagramm 3				
R _{th}	°C / W	≤ 220	≤ 145	≤ 95	≤ 80	≤ 60
Wärmezeitkonstante τ	sec.	7	16	20	35	70
Ausfallrate	Ausfälle BEh	< 1 · 10 ⁻⁸				
Langzeitfeuchte nach IEC, 56 Tage, 40°C, 90-95 % rel. Feuchte	$\frac{\Delta R}{R}$	< ± 0,5 %				
Stabilität / Dauerlast P ₇₀	$\frac{\Delta R}{R}$	1000 h ≤ ± 0,5 % siehe Diagramm 5 a für 10000 h				
Wertänderung bei P (W) nach t (h)	$\frac{\Delta R}{R}$	siehe Diagramm 6a				
Impulsbelastung		siehe Diagramm 7/8/9				

* Für Werte < 10 Ω ist die obere Grenztemperatur statt +170°C nur +155°C. Die Belastungen sind entsprechend geringer und können mit Hilfe von R_{th} (siehe allgemeine Angaben) berechnet werden.

¹⁾ Für Tol. ±5/±10% R_{th} < 170, P₇₀ = 0,5W

Präzisions-Metallschichtwiderstand

MK

Bezeichnung		MK 1	MK 2	MK 4	MK 5	MK 8
Anwendungsklasse nach DIN 40040		H K E -25 / 125 / 56				
Toleranz und Widerstandsbereiche	$\pm 0,25\%$	—	10 Ω -1,21M Ω	10 Ω -2,4M Ω	10 Ω -2,4 M Ω	10 Ω -2,4M Ω
	$\pm 0,1\%$	100R-1M	47 Ω -1M Ω	47 Ω -1M Ω	47 Ω -1M Ω	47 Ω -1M Ω
	$\pm 0,05\%$	—	100 Ω -100k Ω	—	—	—
TK und Widerstandsbereiche	± 25	10 Ω -100k Ω	10 Ω -1,5M Ω	10 Ω -2,4M Ω	10 Ω -2,4M Ω	10 Ω -2,4M Ω
	$\pm 15^*$	10 Ω -100k Ω	10 Ω -1M Ω	47 Ω -1M Ω	47 Ω -1M Ω	47 Ω -1M Ω
	$\pm 10^*$	—	47 Ω -499k Ω	—	—	—
	$\pm 5^*$	—	47 Ω -50k Ω	—	—	—
P ₄₀	W	0,39	0,58	0,85	0,9	1,4
P ₇₀	W	0,25	0,35	0,55	0,6	1,0
Lastminderung linear		P ₁₂₅ = 0				
max. Betriebsspannung	V _{eff} /V _{eff}	200	350	500	500	500
Durchschlagsspannung	V _{eff}	> 500				
Isolationswiderstand	M Ω	> 10 ⁵				
Eigenkapazität	pF	< 0,15	< 0,2	< 0,4	< 0,5	< 0,5
Spannungskoeffizient	1 / V	< 10 ⁻⁷				
Stromrauschen	$\mu V / V$	siehe Diagramm 2				
Nichtlinearität	dB	siehe Diagramm 3				
Wärmewiderstand	°C / W	≤ 220	≤ 145	≤ 95	≤ 80	≤ 60
Ausfallrate	$\frac{\text{Ausfälle}}{\text{BEh}}$	$< 1 \cdot 10^{-8}$	$< 1 \cdot 10^{-10}$			
Wertänderung bei P (W) nach t (h)	$\frac{\Delta R}{R}$	siehe Diagramm 6 b				
Temperaturwechsel DIN 40046, T 14	$\frac{\Delta R}{R}$	$\leq \pm 0,05 \%$				
Überlast nach IEC 115-2 2 x U _N bzw. 2 x U _{max}	$\frac{\Delta R}{R}$	$\leq \pm 0,05 \%$				
Lötwärmebeständigkeit DIN 40046, T18	$\frac{\Delta R}{R}$	$\leq \pm 0,05 \%$				

* Temperaturbereich 0°C ... +85°C

MK

Diagramm 1: Typischer TK-Verlauf

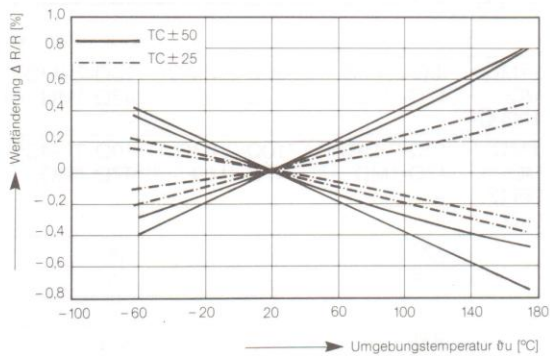


Diagramm 2: Stromrauschen

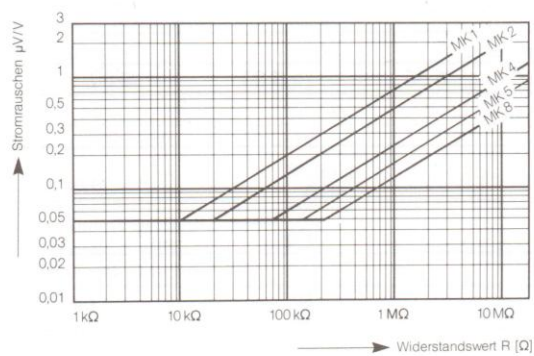


Diagramm 3: Nichtlinearität

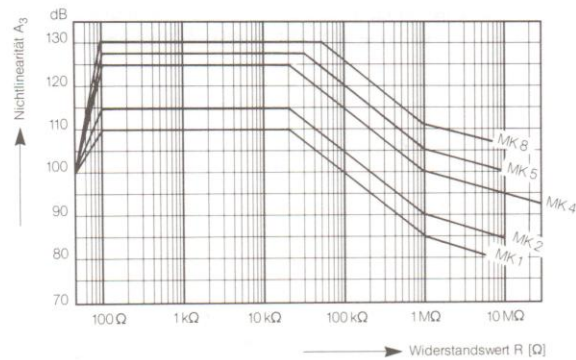


Diagramm 4: Lastminderung

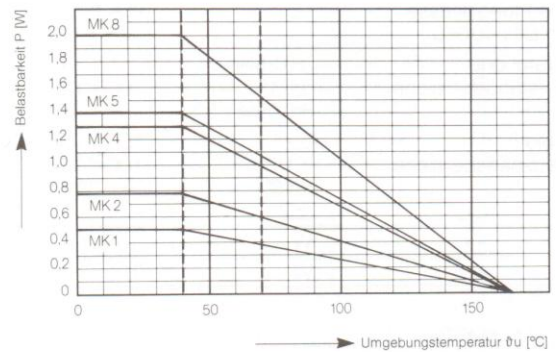
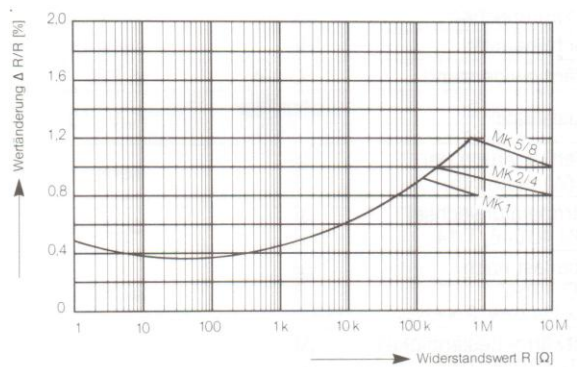


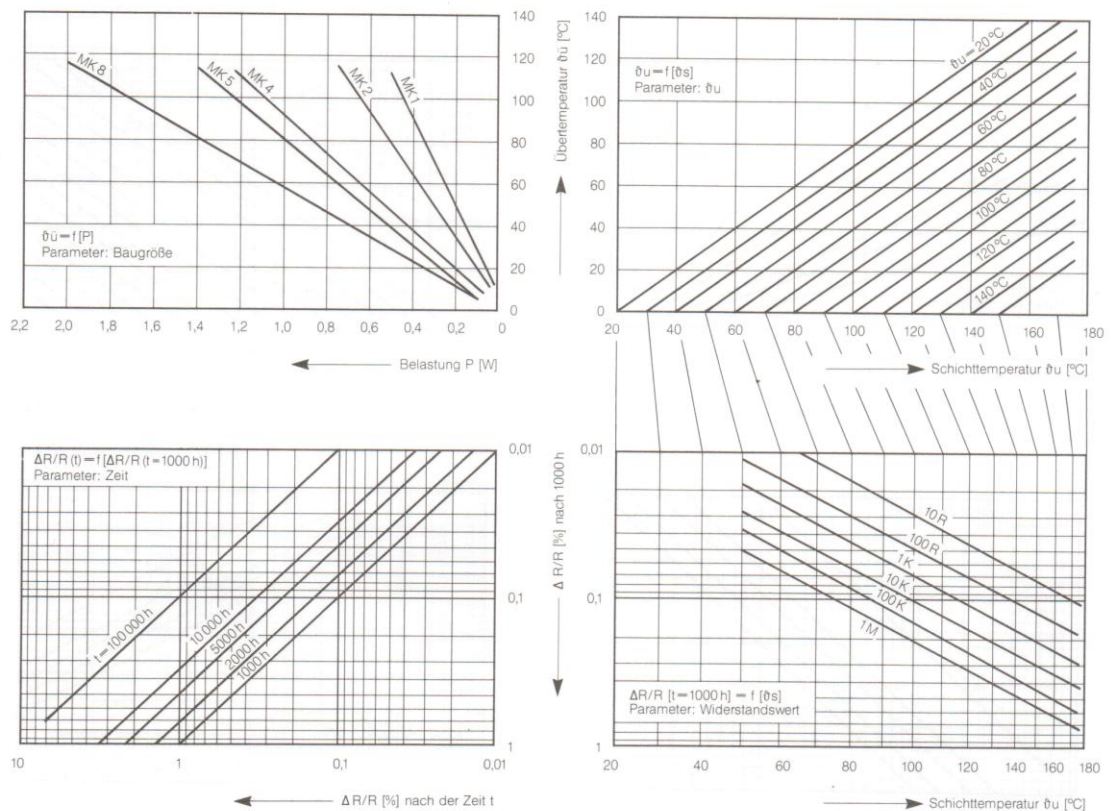
Diagramm 5: Lebensdauer nach IEC, 10000 h, P70
Typische Werte



Metallschichtwiderstand

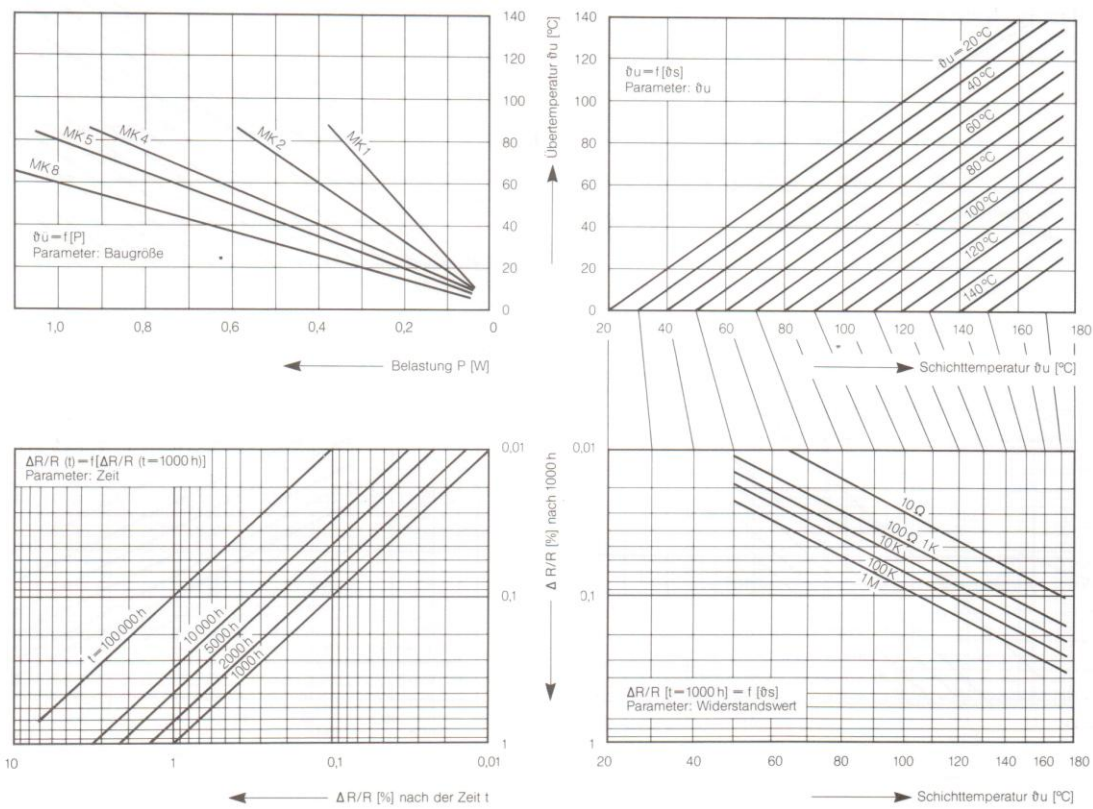
MK

Diagramm 6a: Stabilitätsnomogramm Standard
Typische Werte, Handhabung siehe allgemeine Angaben



MK

Diagramm 6b: Stabilitätsnomogramm Präzision
Typische Werte, Handhabung siehe allgemeine Angaben



Metallschichtwiderstand

MK

Diagramm 7: Impulsbelastbarkeit $\bar{P} \leq P_{70}$

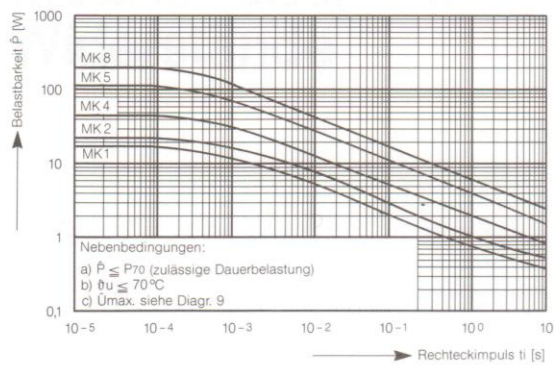


Diagramm 8: Impulsbelastbarkeit $\bar{P} \rightarrow 0$

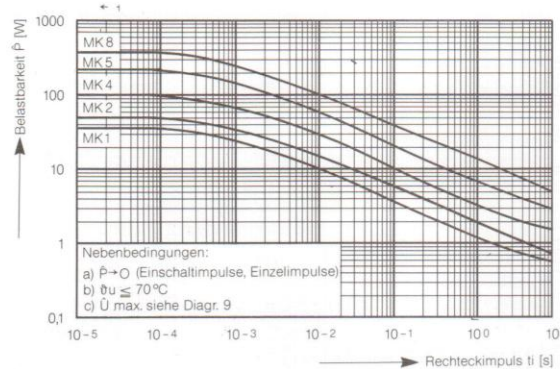


Diagramm 9: Maximale Impulsspannung

