

Unbekannte Widerstände, Kondensatoren, Ringkerne

Inhalt

- Kondensatoren - Beschriftung Variante 1
- Kondensatoren - Beschriftung Variante 2
- Widerstände mit Farbkodierung
- Widerstände ohne Farbkodierung
- Amidon-Ringkerne (allgemein)
- Amidon-Ringkerne (Eisenpulver)
- Amidon-Ringkerne (Ferritpulver)

Kennt ihr das auch? Ihr wollt etwas bauen. Es sind noch diverse Teile in der Bastelkiste, aber die Werte sind unbekannt. Die Beschreibung der gängigsten Kennzeichnungen sind hier zu finden. Darüberhinaus gibt es z.B. noch Kondensatoren, die wie Widerstände mit Farbpunkten gekennzeichnet sind. Da diese Varianten sehr selten verwendet werden, wurden sie hier z.B. nicht mit aufgenommen.

Kondensatoren - Beschriftung Variante 1 [1]

Diese Kondensatoren werden mit 4 Zeichen bedruckt. Die ersten drei Zeichen (drei Ziffern oder zwei Ziffern und der Buchstabe R) geben den Zahlenwert des Kondensators und den Faktor an. Dabei stehen die ersten beiden Ziffern für den Wert und die dritte Ziffer für den Faktor. Eine Ausnahme dabei spielt der Fall, daß das zweite Zeichen ein R ist. In diesem Fall ist das R mit dem Dezimalpunkt gleichzusetzen. Alle Werte werden in pF angegeben.

3. Ziffer	Faktor	resultierender Wertebereich
0	1	10 ... < 100 pF
1	10	100 ... < 1000 pF (1 nF)
2	100	1000 pF (1 nF) ... < 10000 pF (10 nF)
3	1000	10000 pF (10 nF) ... < 100000 pF (100 nF)
4	10000	100000 pF (100 nF) ... < 1000000 pF (1 µF)>
5	100000	1000000 pF (1 (F)) ... < 10000000 pF (10 µF)

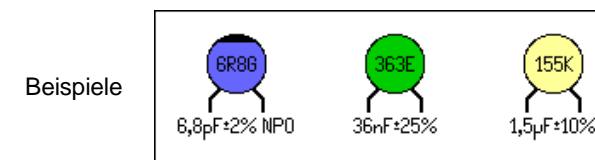
B	$\pm 0,1\text{pF}$
C	$\pm 0,25\text{pF}$
D	$\pm 0,5\text{pF}$
F	$\pm 1\text{pF}$ (wenn > 10pF dann $\pm 1\%$)
G	$\pm 2\text{pF}$ (wenn > 10pF dann $\pm 2\%$)
H	$\pm 1,5\text{pF}$

J	$\pm 5\%$
K	$\pm 10\%$
M	$\pm 20\%$
S	-20...+50%
Y	0...+100%
Z	-20...+80%

Das vierte Zeichen ist stets ein Buchstabe und kennzeichnet die Toleranz.

Es kann noch zusätzlich ein Farbpunkt auf dem Bauelementekopf vorhanden sein. Er gibt Auskunft über den Temperaturkoeffizienten.

ohne oder rot+violett	P100
schwarz	NP0
braun	N033
rot	N075
orange	N150
gelb	N220
grün	N330
hellblau	N470
violett	N750
rot+gelb dunkelblau	N1000
oder orange+or ange	N1500 N2200
grün+oran ge	N3300
blau+orang e	N4700
schwarz+o range	N5600



Kondensatoren - Beschriftung Variante 2 [1]

Buchstabe	Multiplikator	Beispiele
p oder ohne	1 pF	6p8 = 6,8 pF 68 = 68 pF 680 = 680 pF
n	1 nF	6n8 = 6,8 nF 68n = 68 nF 680n = 680 nF
μ	1 μ F	6 μ 8 = 6,8 μ F

Erfolgt die Kennzeichnung der Kapazität durch eine Buchstaben-Zahlen-Kombination in Form eines Aufdrucks auf dem Kondensator, wird anstelle des Kommas ein Schlüsselbuchstabe verwendet, aus dem sich der Zehnerpotenz-Multiplikator ergibt.

A	C	H	L	P	R	S	T	U	Q	V	K	D	E	F
P100	NP0	N033	N075	N150	N220	N330	N470	N750	N1000	N1500	N2200	N3300	N4700	N5600

Zusätzlich kann noch der Temperaturkoeffizient aufgedruckt worden sein.

Widerstände mit Farbkodierung [1]

Farbe		Wert	Faktor	Toleranz
	silber	-	0,01 Ohm	10%
gold		-	0,1 Ohm	5%
schwarz	0	1	1 Ohm	-
braun	1	10	10 Ohm	1%
rot	2	100	100 Ohm	2%
orange	3	1000	1 kOhm	-
gelb	4	10000	10 kOhm	-
grün	5	100000	100 kOhm	0,5%
blau	6	1000000	1 MOhm	0,25%
violett	7	10000000	10 MOhm	0,1%
grau	8	100000000	100 MOhm	0,05%
weiß	9	1000000000	1 GOhm	-
×	ohne	-	-	20%

Einige Beispiele:

	gelb-violett-rot	$47 \times 100 \text{ Ohm} = 4700 \text{ Ohm}$	20 %
	grün-blau-orange-rot	$56 \times 1 \text{ kOhm} = 56 \text{ kOhm}$	2 %
	gelb-schwarz-rot-gold-braun	$402 \times 0,1 \text{ Ohm} = 40,2 \text{ Ohm}$	1%

Widerstände ohne Farbkodierung [1]

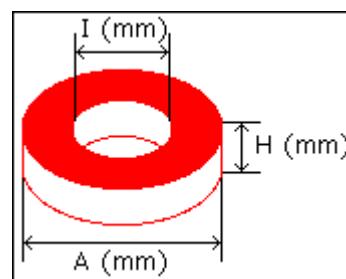
Buchstabe	Multiplikator	Beispiele
R oder ohne	1 Ohm	$6R8 = 6,8 \text{ Ohm}$ $68 = 68 \text{ Ohm}$ $680 = 680 \text{ Ohm}$
k	1 kOhm	$6k8 = 6,8 \text{ kOhm}$ $68k = 68 \text{ kOhm}$ $680k = 680 \text{ kOhm}$
M	1 MOhm	$6M8 = 6,8 \text{ MOhm}$ $68M = 68 \text{ MOhm}$

Zusätzlich kann noch die Toleranz aufgedruckt worden sein.

Buchstabe	X	B	C	D	F	G	J	K	ohne
Toleranz	$\pm 0,05\%$	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,25\%$	$\pm 0,5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

Amidon-Ringkerne (allgemein)

Ein sehr wichtiger Hersteller von Ringkernen ist die US-amerikanische Firma Amidon (<http://www.amidoncorp.com>). Sie stellt zwei Arten aus unterschiedlichen Materialgruppen her. Die erste Gruppe sind Eisenpulver-Ringkerne mit dem Buchstaben T in der Bezeichnung. Die zweite Gruppe sind Ferritpulver-Ringkerne mit den Buchstaben FT in der Bezeichnung. Ferrit-Kerne werden hauptsächlich für Breitbandtransformatoren verwendet, wohingegen Eisenpulver-Kerne eher für Filter benutzt werden. Die Zahlen, die den Kennbuchstaben folgen, geben die Größe und das Material an. Die erste Zahl gibt den Außendurchmesser in Inch an. Nach einem Minus folgt die genaue Angabe zum Material. Ein Beispiel gefällig? Die Bezeichnung T 50-2 gibt an, daß es sich um einen Eisenpulverkern mit einem Durchmesser von 0,50 Inches und einem Material mit der Nummer 2 handelt. Ein Blick in die Tabelle weiter unten gibt Aufschluß über den A_L -Wert.



Alle Eisenpulver-Ringkerne haben eine farbige Lackschicht. Anhand der Farbe dieses Lackes kann man das verwendete Material erkennen. Bei Ferritpulver ist es schon etwas schwieriger. Die Kerne dieser Art haben alle eine dunkelgraue matte Oberfläche. Um festzustellen, welches Material verwendet wurde, kann man aber z.B. einige Wicklungen auf den Kern aufbringen und die entstandene Induktivität messen. Die Größe gibt einen weiteren Aufschluß über den Ringkern.

Ein weiterer Anbieter von Ringkernen ist die ebenfalls US-amerikanische Firma Micrometals (<http://www.micrometals.com>), die ein Angebot an Ringkernen herstellen, daß zum Teil über das von Amidon hinausgeht. Sie sind aber in Versandfirmen nicht so stark vertreten.

Amidon-Ringkerne (Eisenpulver) [2],[3]

Größe	A (mm)	I (mm)	H (mm)
T 12...	3,18	1,57	1,27
T 16...	4,06	1,98	1,52
T 20...	5,08	2,24	1,78
T 25...	6,48	3,05	2,44
T 30...	7,80	3,84	3,25
T 37...	9,53	5,21	3,25
T 44...	11,2	5,82	4,04
T 50...	12,7	7,70	4,83
T 68...	17,5	9,40	4,83
T 80...	20,2	12,6	6,35
T 94...	23,9	14,2	7,92

Aufgrund der Kerngröße und der Kernfarbe kann bei Amidon-Ringkernen aus Eisenpulver schnell die aufzubringende Windungszahl ermittelt werden.

A_L in (μ H/100 Wdg.)	...0	...2	...6	...10	...12	...17
T 12-...		20	17			
T 16-...		22				
T 20-...	3,5	25	22	16	10	
T 25-...		34	27	19		
T 30-...		36	16			
T 37-...		40	30	25	15	
T 44-...	6,5	52	42			
T 50-...		49	46	31	18	18
T 68-...		57	47	32	21	
T 80-...		55	45	32		
T 94-...		84	70	58		

Die gewünschte Induktivität L kann mit der Formel

$$L = \frac{A_L \cdot N^2}{10000}$$

berechnet werden. A_L ist der Wert aus der nebenstehenden Tabelle und N die Windungszahl.

Material	Farbe	Frequenz
...0	hellbraun	50-300 MHz
...2	rot	1-30 MHz
...6	gelb	3-50 MHz
...10	schwarz	5-100 MHz
...12	grün-weiß	20-200 MHz
...17	blau-gelb	200 MHz

Anhand der Kernfarbe kann das Material und damit der verwendbare Frequenzbereich ermittelt werden.

Amidon-Ringkerne (Ferritpulver) [2],[3]

Größe	A (mm)	I (mm)	H (mm)
FT 23-...	5,80	3,05	1,52
FT 37-...	9,50	4,75	3,18
FT 50-...	12,7	7,14	4,8
FT 82-...	21,0	13,1	6,35

Da Ferrit-Ringkerne alle eine matte dunkelgraue Farbe besitzen, kann man alleine auf Grund der Kerngröße nicht die aufzubringende Windungszahl ermitteln. Zur Berechnung der Windungszahl ist die genauen Feststellung des Materials (durch Aufdruck auf der Transportpackung oder Ermittlung mittels einiger Probewindungen unerlässlich).

A_L (mH/1000 Wdg.)	...43	...61	...68	...77
FT 23-...	188	24,8	4,0	396
FT 37-...	420	55,3	8,8	88,4
FT 50-...	523	68,0		1100
FT 82-...	557	73,3	11,7	1170

Die gewünschte Induktivität L kann mit der Formel

$$L = \frac{A_L \cdot N^2}{1000000}$$

berechnet werden. A_L ist der Wert aus der nebenstehenden Tabelle und N die Windungszahl.

Material	Frequenz
...43	40 MHz - 400 MHz
...61	bis 200 MHz
...68	80 MHz bis 180 MHz
...77	0,5 MHz bis 50 MHz

Anhand des Materials kann der verwendbare Frequenzbereich ermittelt werden.

Größen der verschiedenen Ringe

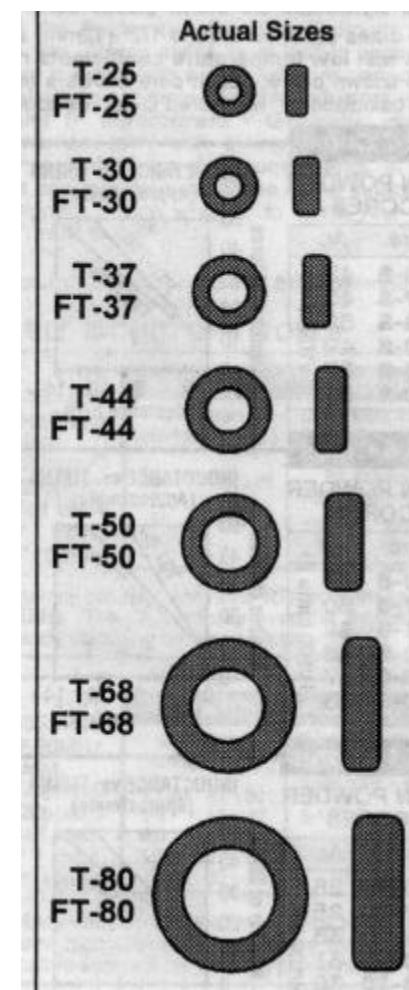


Tabelle Induktivität/Wdg für Eisenpulver - Ringe

	T30-2	T37-2	T50-2	T68-2	T30-6	T37-6	T50-6	T68-6
AL>>>	43	40	49	57	36	30	40	47
Wdg	uH							
1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
3	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04
4	0,07	0,06	0,08	0,09	0,06	0,05	0,06	0,08
5	0,11	0,10	0,12	0,14	0,09	0,08	0,10	0,12
6	0,15	0,14	0,18	0,21	0,13	0,11	0,14	0,17
7	0,21	0,20	0,24	0,28	0,18	0,15	0,20	0,23
8	0,28	0,26	0,31	0,36	0,23	0,19	0,26	0,30
9	0,35	0,32	0,40	0,46	0,29	0,24	0,32	0,38
10	0,43	0,40	0,49	0,57	0,36	0,30	0,40	0,47
11	0,52	0,48	0,59	0,69	0,44	0,36	0,48	0,57
12	0,62	0,58	0,71	0,82	0,52	0,43	0,58	0,68
13	0,73	0,68	0,83	0,96	0,61	0,51	0,68	0,79
14	0,84	0,78	0,96	1,12	0,71	0,59	0,78	0,92
15	0,97	0,90	1,10	1,28	0,81	0,68	0,90	1,06
16	1,10	1,02	1,25	1,46	0,92	0,77	1,02	1,20
17	1,24	1,16	1,42	1,65	1,04	0,87	1,16	1,36
18	1,39	1,30	1,59	1,85	1,17	0,97	1,30	1,52
19	1,55	1,44	1,77	2,06	1,30	1,08	1,44	1,70
20	1,72	1,60	1,96	2,28	1,44	1,20	1,60	1,88
21	1,90	1,76	2,16	2,51	1,59	1,32	1,76	2,07
22	2,08	1,94	2,37	2,76	1,74	1,45	1,94	2,27
23	2,27	2,12	2,59	3,02	1,90	1,59	2,12	2,49
24	2,48	2,30	2,82	3,28	2,07	1,73	2,30	2,71
25	2,69	2,50	3,06	3,56	2,25	1,88	2,50	2,94
26	2,91	2,70	3,31	3,85	2,43	2,03	2,70	3,18
27	3,13	2,92	3,57	4,16	2,62	2,19	2,92	3,43
28	3,37	3,14	3,84	4,47	2,82	2,35	3,14	3,68
29	3,62	3,36	4,12	4,79	3,03	2,52	3,36	3,95
30	3,87	3,60	4,41	5,13	3,24	2,70	3,60	4,23
31	4,13	3,84	4,71	5,48	3,46	2,88	3,84	4,52
32	4,40	4,10	5,02	5,84	3,69	3,07	4,10	4,81
33	4,68	4,36	5,34	6,21	3,92	3,27	4,36	5,12
34	4,97	4,62	5,66	6,59	4,16	3,47	4,62	5,43
35	5,27	4,90	6,00	6,98	4,41	3,68	4,90	5,76
36	5,57	5,18	6,35	7,39	4,67	3,89	5,18	6,09
37	5,89	5,48	6,71	7,80	4,93	4,11	5,48	6,43
38	6,21	5,78	7,08	8,23	5,20	4,33	5,78	6,79
39	6,54	6,08	7,45	8,67	5,48	4,56	6,08	7,15
40	6,88	6,40	7,84	9,12	5,76	4,80	6,40	7,52

Quellen:

[1] Widerstände und Kondensatoren, H.-P. Hoffmann, Militärverlag der DDR, 1990

[2] Amidon-Homepage, <http://www.amidoncorp.com>

[3] Micrometals-Homepage, <http://www.micrometals.com>

Zusammengetragen von: Ingo, DK3RED (13. Juni 2000, geä. 12.02.2007)