

## Werken met SMD (deel 3)

In de vorige delen zijn de werkomgeving en het solderen besproken, nu meer over de componenten zelf en hun markeringen. Omdat de componenten zo klein zijn past vaak de waarde er niet meer op. Vandaar dat er vaak gebruik gemaakt wordt van afkortingen en codes.

### Weerstand

De weerstanden zijn eigenlijk te onderscheiden in 2 types, de rechthoekige behuizingen zoals de 1206, en de MELF. De laatstgenoemde lijkt eigenlijk het meest op de conventionele weerstand waarbij de pootjes zijn afgeknipt en vervangen door een paar metalen dopjes (zie foto). Op de MELF staat meestal de kleurcode zoals we die bij de conventionele weerstand ook kennen. Bij de rechthoekige behuizing zoals de 1206 en 0805 wordt vaak gebruik gemaakt van opgedrukte cijfers. Normaal gesproken staan er 3 cijfers op de weerstanden, bij precisieweerstanden (1%) staan er vaak 4 cijfers op. Hierbij geven de eerste 2 respectievelijk 3 cijfers de waarde aan en het laatste cijfer de vermenigvuldigingsfactor. Zijn de weerstanden kleiner dan  $10\Omega$  dan wordt vaak een 'R' gebruikt tussen de cijfers op de plek waar de decimale punt hoort te staan.



Een paar voorbeelden:

*3 karakters 4 karakters*

$$330 = 33 * 10^{00} = 33\Omega$$

$$472 = 4700\Omega = 4.7k\Omega = 47 * 10^{22}$$

$$105 = 1000000 \text{ Ohm} = 1M\Omega = 10 * 10^{55}$$

$$10R = 10\Omega$$

$$1000 = 100 * 10 = 100\Omega \text{ (geen } 1k\Omega \text{ dus!)}$$

$$6812 = 681 * 10 = 68100\Omega = 68.1k\Omega$$

$$1215 = 121 * 10 = 12.100.000\Omega = 12.1M\Omega$$

$$0R47 = 0.47\Omega$$

### EIA-96

Recentelijk is er een nieuwe codering geïntroduceerd welke gebruikt wordt op vooral 1% SMD weerstanden van het formaat 0603 en kleiner. De codering bestaat uit een 3 karaktercode, de eerste 2 karakters geven de code voor de 3 digits van de weerstandswaarde (zie tabel) en de 3<sup>e</sup> karakter de vermenigvuldigingsfactor. Een paar voorbeelden:

$$01Y = 100 \times 0.01 = 1\Omega \quad 01A = 100 \times 1 = 100\Omega$$

$$68X = 499 \times 0.1 = 49.9\Omega \quad 29B = 196 \times 10 = 1.96k\Omega$$

$$76X = 604 \times 0.1 = 60.4\Omega \quad 01C = 100 \times 100 = 10k\Omega$$

Al met al is het nog wel even wennen met deze codering, vooral als er als vermenigvuldigingsfactor de letters R of E gebruikt worden. Men kan zich dan al snel vergissen met de decimale punt.

CR0603  
EIA-96 Marking



1 % marking  
Value = 12.4K ohms

Code tabel EIA-96 De vermenigvuldigingsfactor kan uit de volgende tabel gehaald worden:

Code Value Code Value Code Value Code Value

01 100 25 178 49 316 73 562 Code Multiplier Code Multiplier

02	102	26	182	50	324	74	576
03	105	27	187	51	332	75	590
04	107	28	191	52	340	76	604
05	110	29	196	53	348	77	619
06	113	30	200	54	357	78	634
07	115	31	205	55	365	79	649
08	118	32	210	56	374	80	665
09	121	33	215	57	383	81	681
10	124	34	221	58	392	82	698
11	127	35	226	59	402	83	715
12	130	36	232	60	412	84	732
13	133	37	237	61	422	85	750
14	137	38	243	62	432	86	768
15	140	39	249	63	442	87	787
16	143	40	255	64	453	88	806
17	147	41	261	65	464	89	825
18	150	42	267	66	475	90	845
19	154	43	274	67	487	91	866
20	158	44	280	68	499	92	887
21	162	45	287	69	511	93	909
22	165	46	294	70	523	94	931
23	169	47	301	71	536	95	953
24	174	48	309	72	549	96	976

Z	0.001 C 100
Y or R	0.01 D 1000
X or S	0.1 E 10000
A	1 F 100000
B or H	10

## Condensatoren

Bij keramische en multilayer SMD condensatoren is het niet gebruikelijk dat de waarde er opgedrukt wordt. Het is dus zaak dit duidelijk op de verpakking te markeren zodat je altijd weet wat er in het stripje zit. Neem dus ook nooit verschillende waarden los op tafel bij het plaatsen van de condensatoren!

Een uitzondering zijn de ATC condensatoren die veelal gebruikt worden in eindtrappen en schakeling voor VHF en hoger. Hierop is wel de waarde gedrukt zoals bijvoorbeeld 22p voor 22pF.



## Elco's

SMD elco's lijken vaak op de conventionele uitvoering. Alleen zit er dan een plastic deel aan de onderkant en zijn de pootjes al omgebogen zodat ze netjes op de SMD eilandjes passen. De aangegeven waarde op de elco is in microfarad. Het voorbeeld hiernaast heeft dus een waarde van 100uF/50V. Houdt er rekening mee dat het zwarte vlak de 'min' aangeeft.

## Tantaalcondensatoren

Tantaalcondensatoren lijken vaak qua kleur nog wel op de conventionele uitvoering, alleen zitten ze dan in een rechthoekige behuizing met een paar omgebogen lipjes aan de onderkant die voor de verbinding zorgen.

De aangegeven waarde is niet zoals bij de 'gewone' elco's in microfarad maar in picofarad. De tantaalcondensator

hiernaast heeft dus een waarde van  $10 \times 10^7$  oftewel 100uF.

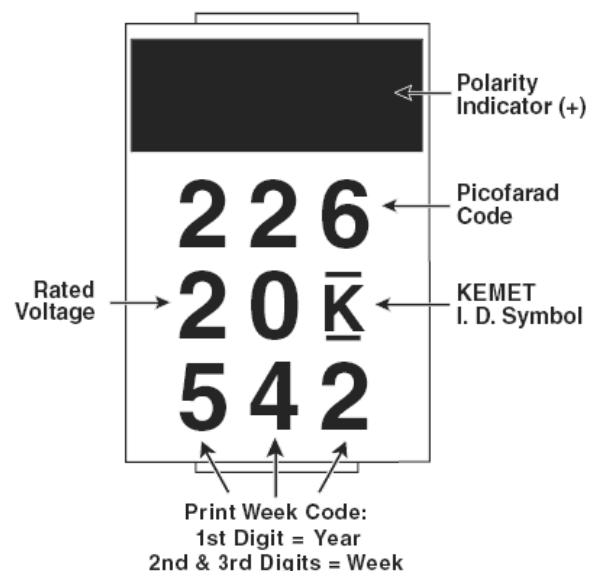
Let er bij tantaalcondensatoren op dat het vlak niet de 'min' aangeeft maar juist de 'plus'! Bij verkeerd aansluiten kan het een hoop rommel en stank veroorzaken...

Voorbeeld uitleg opdruk tantaalcondensator van het fabrikaat KEMET

## Vermogen

Net als bij de conventionele weerstanden moeten we bij SMD weerstanden rekening houden met het maximaal toelaatbaar vermogen. Onderstaande tabel geeft een indicatie van het maximale vermogen per behuizing. Voor de exacte waarde altijd even de datasheet raadplegen.

<b>0201</b>	0.024" × 0.012"	0.6 mm × 0.3 mm	<b>1/20W</b>
<b>0402</b>	0.04" × 0.02"	1.0 mm × 0.5 mm	<b>1/16W</b>
<b>0603</b>	0.063" × 0.031"	1.6 mm × 0.8 mm	<b>1/16W</b>
<b>0805</b>	0.08" × 0.05"	2.0 mm × 1.25 mm	<b>1/10W</b>
<b>1206</b>	0.126" × 0.063"	3.2 mm × 1.6 mm	<b>1/8W</b>
<b>1210</b>	0.126" × 0.10"	3.2 mm × 2.5 mm	<b>1/4W</b>
<b>1812</b>	0.18" × 0.12"	4.5 mm × 3.2 mm	<b>1/3W</b>
<b>2010</b>	0.20" × 0.10"	5.0 mm × 2.5 mm	<b>1/2W</b>
<b>2512</b>	0.25" × 0.12"	6.35 mm × 3.2 mm	<b>1W</b>



73, Harry – PE10XP