

最新场效应晶体管参数 与代换大全

《半导体晶体管参数与代换大全》编写组 编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

最新场效应晶体管 参数与代换大全

《半导体晶体管参数与代换大全》编写组 编

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了绝缘栅双极晶体管、结场效应管、金属氧化物场效应管、金属氧化物场效应功率模块、绝缘栅双极晶体管模块、UHF 与微波场效应管的主要技术指标、引脚功能代号及代换型号。

读者对象:电子技术工程师、采购人员。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

最新场效应晶体管参数与代换大全/《半导体晶体管参数与代换大全》编写组编. - 北京:电子工业出版社,2000.3

ISBN 7-5053-5611-9

I. 最… II. 半… III. 场效应晶体管-参数 IV. TN386

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 62854 号

书 名:最新场效应晶体管参数与代换大全

编 者:《半导体晶体管参数与代换大全》编写组

责任编辑:高 平

特约编辑:知 明 赵 凡

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京兴华印刷厂

装 订 者:三河市双峰装订厂

出版发行:电子工业出版社出版  <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区中关村大街 192 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:850×1168 1/32 印张:24.25 字数:810 千字

版 次:2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5611-9

TN·1321

印 数:2000 册 定价:50.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

序

本书根据国外数家最新版的半导体数据手册编译而成,同时也参考了以往有价值的资料。

本书分为参数与代换两大部分。考虑到尽量降低书价,增大实用的信息量,编者在编辑本书时采取了以下几项措施。参数部分所收录的条目主要为设计人员着想,考虑到设计人员在设计电子线路时不会采用已停产的元器件,故参数部分不收录 98 年以后已停产的元器件,尽量收录新投产的元器件参数。代换部分主要为维修人员着想,考虑到所维修的机器中有可能要更换已停产的元器件,而维修人员又可能难以找到这些元器件,故编者尽可能在代换部分给出性能与这些元器件相似的元器件型号。另外,为了尽量缩短篇幅,在本书中,冗长的外型代号用数字代表。

编者相信,经过上述处理,本书与同类型手册相比,在书价相近的情况下,其有用信息量会大很多。本书收录了 2 万多条元器件参数,8 千多条元器件的代换型号。

参加本书编写的有陈天芳、李密、王世定、吴丁樵、陈小浩、陈必强、丁伟、于佩英、李珊、李建事等。

读者如发现本书有谬误之处,望不吝赐教。

编者

使用说明

一、本书参数部分的“引脚功能代号”一栏的意义见本书附录 A。

以该栏数字“4—343”为例,“—”符号前的“4”字意思是该型号元器件有 4 个引脚,各引脚功能见附 A 表 2,表中“4—343”一条中的“(1)G”意为“第一脚为 G 极”;“(2)D”意为“第二脚为 D 极”,其余类推。

引脚顺序的计算方法是从晶体管的底部向上看顺时针的顺序。

附录 A 中的部分英语名词与中文对照如下:

AC 交流

Base 基础

Case 外壳

Disrtgard pin #s 不计脚号

Flange 凸缘

Kelvin 绝对温标

Manufacturer 制造厂商

Mokule 模块

Mtg=Mounting 安装

Neg 负

Mirror 反射镜

Pinout 引出脚

q= quilk connect 接触连接

Return 反向

S= Screw 螺钉

Source 源极

Subst=Substantive 独立存在的实体

Subs=subsidiary 辅助

supply 供给

Tab 短小突出部

t = turet 六角

二、本书参数部分的“外型代号”一栏数字的意义见本书附录 B。

以该栏数字“95”为例,意思是该型号元器件的外型图为附录 B 中的图 95,通用的代号为“SOT-93”。

三、绝缘栅双极晶体管参数意义如下:

1. $V_{ces}(V_{(BR)CES})$ 是指集电极-发射极击穿电流(基极-发射极短路);
2. $I_{cmax}(I_C \text{ Max})$ 是指最大集电极直流电流;
3. $P_{dmax}(P_D \text{ Max})$ 是指最大耗散功率;
4. $G_{fmax}(G_{fe} \text{ Max})$ 是指发射极接地时的最大输入电导;
5. $V_{geth}(V_{(ge)th} \text{ Max})$ 是指栅极-发射极阈值电压;
6. $I_{ges}(I_{GES} \text{ Max})$ 是指栅极-发射极最大漏泄电流(源极-漏极短路时);
7. “分类”项中, N 是指 N 沟道, P 是指 P 沟道, 双 N 是指双 N 沟道。

四、结场效应管参数意义如下:

1. $V_{gss}(V_{(BR)GSS})$ 是指栅极-源极击穿电压(漏极与源极短路);
2. $I_{dmax}(I_D \text{ Max})$ 是指最大直流漏泄电流;
3. $P_{dmax}(P_D \text{ Max})$ 是指最大耗散功率;
4. $V_{gsom}(V_{(GS)off} \text{ Max})$ 是指最大栅极-源极截止电压;
5. $I_{dsml}(I_{DSS} \text{ Min})$ 是指栅极与源极短路时的最小漏极直流输入;
6. $R_{dson}(R_{SD(on)} \text{ Max})$ 是指漏极-源极直流导通电阻。
7. “分类”项中, N 是指 N 沟道; P 是指 P 沟道; 双 N 是指双 N 沟道。

五、金属氧化物场效应管参数意义如下：

1. $V_{dss}(V_{(BR)DSS})$ 是指漏极—源极击穿电压(栅极与源极短路)；
2. $V_{gss}(V_{(BR)GSS})$ 是指栅极—源极击穿电压(漏极与源极短路)；
3. $I_{dmax}(I_D \text{ Max})$ 是指最大直流漏泄电流；
4. $P_{dmax}(P_D \text{ Max})$ 是指最大耗散功率；
5. $G_{fsmin}(G_{fs} \text{ Min})$ 是指共源电路的最小迁移电导；
6. $R_{dson}(R_{ds(on)} \text{ Max})$ 是指漏极—源极直流导通电阻。
7. “分类”项中各种代号意义如下：

N—D(N—Channel, Depletion—Type) 为硅 N 沟道耗尽型；

N—DG(N—Channel, Dual—Gate Tetrode) 为硅 N 沟道双栅四极；

N—DM(N—Channel, Depletion—Type, Matched Pair) 为硅 N 沟道增强型配对管；

N—E(N—Channel, Enhancement—Type) 为硅 N 沟道增强型；

N—EA(N—Channel Enhancement—Type, Arrays) 为硅 N 沟道增强型金属氧化物场效应管阵列；

N—ED(N—Channel, Enhancement—Type With Driver) 为硅 N 沟道增强型驱动管；

N—EW(N—Channel, Enhancement—Type, Matched Pair W/Driver) 为硅 N 沟道增强型配对驱动管；

N—EL(N—Channel Enhancement—Type, With Current Limiting) 为限流硅 N 沟道增强型管；

N—EM(N—Channel, Enhancement—Type, Matched Pair)) 为硅 N 沟道增强型配对管；

N—ES(N—Channel Enhancement—Type, With Current Sensing) 为电流传感硅 N 沟道增强型；

N—T(TempFETs, N—Channel) 为硅 N 沟道瞬变金属氧化物

场效应管；

P-E(P-Channel, Enhancement-Type)为锗 P 沟道增强型；

P-EA(P-Channel Enhancement-Type, Arrays)为锗 P 沟道增强型金属氧化物场效应管阵列；

P-EM(P-Channel, Enhancement-Type, Matched Pair)为锗 P 沟道增强型配对管；

P-T(TempFETs, P-Channel)为硅 N 沟道瞬变金属氧化物场效应管；

CP(Complementary Pair)为互补对管；

ECA(Enhancement Complementary, Arrays)为增强型金属氧化物场效应互补阵列；

H-B(Half-Bridge)为半桥；

NP-EA(P-Channel & N-Channel Enhancement-Type, Arrays)为 P 沟道与 N 沟道增强型金属氧化物场效应管阵列；

六、金属氧化物场效应功率模块参数意义如下：

1. V_{ds} ($V_{(BR)DSS}$)是指漏极—源极击穿电压(栅极与源极短路)；

2. I_{dmax} (I_D Max)是指最大直流漏泄电流；

3. P_{tmax} (P_T Max)是指最大耗散功率；

4. I_{gsm} (I_{GSS} Max)是指漏极对源极短路时，栅极最大反向直流电流；

5. R_{dson} ($R_{DS(on)}$ Max)是指漏极—源极直流导通电阻；

6. T_{fmax} (T_f Max)是指下降时间；

7. “分类”项有两个意义，括号内的数字是指模块内独立电路的个数。括号外的意义是指每个独立电路中场效应管的组合形式：“独立”是指每个独立电路内只有一个场效应管；“半桥”是指每个独立电路内的场效应管组成半桥形式等等。

七、绝缘栅双极晶体管功率模块参数意义如下：

1. $V_{ces}(V_{(BR)CES})$ 是指集电极—发射极击穿电压(基极—发射极短路)；

2. $I_{cmax}(I_C Max)$ 是指最大集电极直流电流；

3. $P_{dmax}(P_D Max)$ 是指最大耗散功率；

4. $I_{ces}(I_{CES} Max)$ 是指最大集电极短路电流(基极对发射极短路)；

5. $T_{rmax}(T_r Max)$ 是指上升时间；

6. $T_{fmax}(T_f Max)$ 是指下降时间；

7. “分类”项有两个意义，括号内的数字是指模块内独立电路的个数。括号外的意义是指每个独立电路中场效应管的组合形式：“独立”是指每个独立电路内只有一个场效应管；“半桥”是指每个独立电路内的场效应管组成半桥形式等等。

八、UHF 与微波场效应管参数意义如下：

1. $V_{ds}(V_{(BR)DSS})$ 是指漏极—源极击穿电压(栅极与源极短路)；

2. $I_{dmax}(I_D Max)$ 是指最大直流漏泄电流；

3. $P_{dmax}(P_D Max)$ 是指最大耗散功率；

4. $G_{fsmi}(G_{fs} Min)$ 是指小信号共源电路的迁移电导；

5. $G_{pmin}(G_P Min)$ 是指功率增益；

6. “材料”项是该场效应管所用的材料：GaAs 是镓砷；AlGaAs 是铝镓砷；Si 是硅；Ge 是锗。

7. “分类”项各代号的意义如下：

N—MA(N—Channel, MESFET, Arrays)为硅 N 沟道金属半导体场效应管阵列；

HEMT 为高电子迁移率晶体管；

N—J 为 N 沟道结场效应管；

N—MES 为 N 沟道金属半导体场效应管；

N—DGM(MESFET, N—Channel, Dual—Gate)为 N 沟道双栅

金属半导体场效应管；

N—MOS(MOSFET, N—Channel)为 N 沟道金属氧化物半导体场效应管；

P—MOS(MOSFET, P—Channel)为 P 沟道金属氧化物半导体场效应管；

九、场效应管代换型号部分

用正黑体印刷的是原型号场效应管；用斜体印刷的是与该型号场效应管参数相类似的型号。

维修时，最好用型号相同的晶体管取代已损坏的晶体管。若一时找不到相同型号的晶体管，可以用相类似的晶体管来代换。所谓相类似，是指代换管的类型与原管类型相同；主要特性与原晶体管相似；外形和封装与原晶体管相似。

(1)所谓类型相同是指：①材料相同，即锗管代换锗管，硅管代换硅管；②极性相同，即 PNP 管代换 PNP 管，NPN 管代换 NPN 管；③种类相同，即一般三极管代换一般三极管，场效应管代换场效应管，单结晶体管(双基极二极管)代换单结晶体管等等。

(2)所谓特性相近是指代换管的主要参数(或主要特性曲线)与原管相近似。晶体管的参数有几十种。某种用途的晶体管，只要求某些参数符合要求。所以在代换时，只要选取主要参数相似的晶体管即可，不要求所有参数都一样。

一般来说，代换管的集电极最大直流耗散功率应大于或等于原管的耗散功率，且应大于原管在整机电路中实际耗散功率。代换管的集电极最大允许直流电流(I_{CM})应大于或等于原管的 I_{CM} ，且应大于原管在整机电路中实际的直流电流 I_C 。

对于一般晶体管，代换管的最高耐压主要考虑 V_{CBO} 和 V_{CEO} ；开关三极管代换时主要考虑 V_{CBO} 、 V_{CEO} 和 V_{BEO} 分别大于原管相应的耐压值。

代换管的频率特性要求如下：代换管的 f_r (特征频率)或 f_{ab} (共基

极截止频率)应分别大于或等于原管的 f_t (或 f_{ab})。

除考虑上述 4 种主要参数之外,在不同的应用场合,还应考虑相应的其他参数。例如,代换低噪声放大管时,还应当采用噪声系数 NF 小于或等于原管的代换管;代换具有自动增益控制用的晶体管时,还应当采用自动增益控制特性相同的或较好的代换管;代换开关管时,还要考虑一系列开关参数。

(3)小功率管的外形一般都相似。只要明确了解各个电极的极性,便可以代换。而大功率晶体管外形差异较大,在代换时最好选用安装尺寸相同的晶体管,这样便于安装,且接近原来的散热条件。

用特性相近的不同型号的晶体管代换原晶体管的步骤如下:第一步,查出原晶体管的主要特性参数(特殊用途还要查出特殊参数);第二步,按“类型相同”、“特性相近”和“外形相似”的三点要求选择代换管;第三步,万一找不到“类型相同”的代换管,对于低级设备,在应急时可以用特性满足要求的高频管去代换低频管;也可以用特性满足要求的开关管去代换高频管等等。

目 录

使用说明	
绝缘栅双极晶体管参数	(1)
结场效应晶体管参数	(28)
金属氧化物场效应晶体管参数	(89)
金属氧化物场效应功率模块参数.....	(486)
绝缘栅双极晶体管功率模块参数.....	(535)
UHF 与微波场效应管参数	(564)
场效应晶体管代换型号.....	(597)
附录 A 场效应晶体管引脚功能表.....	(702)
附录 B 外型图代号与外型图对照	(749)

绝缘栅双极晶体管参数

绝缘栅双极晶体管参数

型 号	V_{ces} (V)	I_{cm} (A)	P_{dm} (W)	G_{tem} (S)	V_{geth} (V)	I_{ges} (A)	分类	引脚功 能代号	外形 代号
1MB03D120	1.2k	5.0	70				N	4-250	43
1MB05-120	1.2k	9.0	100				N	4-250	43
1MB05D120	1.2k	9.0	100				N	4-250	43
1MB08-120	1.2k	13	115				N	4-250	43
1MB08D120	1.2k	13	115				N	4-250	43
1MB10-120	1.2k	16	135				N	4-250	43
1MB10D120	1.2k	16	135				N	4-250	43
1MB20-060	600	38	145				N	4-250	43
1MB20D060	600	38	145				N	4-250	43
1MB30-060	600	48	180				N	4-250	43
1MBC03-120	1.2k	5.0	70				N	4-250	116
1MBC05-060	600	13	50				N	4-250	116
1MBC05D060	600	13	50				N	4-250	116
1MBC10-060	600	20	75				N	4-250	116
1MBC10D060	600	20	75				N	4-250	116
1MBC15-060	600	24	90				N	4-250	116
1MBG05D060	600	13	50				N	4-292	141
1MBG10D060	600	20	75				N	4-292	141
1MBH03D120	1.2k	5.5	80				N	4-250	142
1MBH05D060	600	21	80				N	4-339	142
1MBH05D120	1.2k	10	115				N	4-250	142
1MBH08D120	1.2k	15	135				N	4-250	142
1MBH10D060	600	20	75				N	4-250	142
1MBH10D120	1.2k	18	155				N	4-250	142
1MBH15-120	1.2k	26	245				N	4-250	142
1MBH15D060	600	37	140				N	4-250	142
1MBH15D120	1.2k	26	245				N	4-250	142
1MBH20D060	600	45	170				N	4-250	142
1MBH25-120	1.2k	38	310				N	4-250	142
1MBH25D120	1.2k	38	310				N	4-250	142
1MBH30D060	600	58	220				N	4-250	142
1MBH50-060	600	82	310				N	4-250	142
1MBH50D060	600	82	310				N	4-250	142
1MBI30L060	600	30	120		6.0	100n	N	3-139	26
1MBI50L060	600	50	200		6.0	100n	N	3-139	26

绝缘栅双极晶体管参数

型 号	V_{ces} (V)	I_{cmx} (A)	P_{dmx} (W)	G_{fema} (S)	V_{geth} (V)	I_{ges} (A)	分类	引脚功 能代号	外形 代号
1MB175L060	600	75	300		6.0	100n	N	3-139	26
2N6975	400	5	100		4.5	100n	N	3-9	111
2N6976	500	5	100				N	3-9	111
2N6977	400	5	100				N	3-9	111
2N6978	400	5	100		4.5	100n	N	3-9	111
2N7000P	60	200m					N	3-19	159
APT25GF100BN	1k	25	147	10.5	5	100n	N	N/A	126
APT30G100BN	1k	30	160	11	5	100n	N	4-214	126
APT30GF60BN	600	30	147	10.5	5	100n	N	N/A	126
APT30GL100BN	1k	30	147	10.5	5	100n	N	N/A	126
APT35G50BN	500	35	162	9	5	100n	N	N/A	126
APT35G60BN	600	35	162	9	5	100n	N	N/A	126
APT35GL60BN	600	35	147	10.5	5	100n	N	N/A	126
APT40GF100BN	1k	40	200	14	5	100n	N	N/A	126
APT45G100BN	1k	45	200	13	5	100n	N	4-214	126
APT45GF60BN	600	45	200	14	5	100n	N	N/A	126
APT45GL100BN	1k	45	200	14	5	100n	N	N/A	126
APT50G50BN	500	50	200	13.5	5	100n	N	4-214	126
APT50G60BN	600	50	200	13.5	5	100n	N	4-214	126
APT50GF100BN	1k	50	245	18.5	5	100n	N	N/A	126
APT50GL60BN	600	50	200	14	5	100n	N	N/A	126
APT55GF60BN	600	55	245	18.5	6	100n	N	N/A	126
APT65GL100BN	1k	65	245	19	5	100n	N	N/A	126
APT75GL60BN	600	75	245	19	5	100n	N	N/A	126
BSP280	1.0k	2.5	1.8		6.5	100n	N	4-333	71
BUK854-500IS	500	15	85	4.5	5.5	100n	N	4-214	116
BUK854-800A	800	12	85	4.0	5.5	100n	N	4-214	116
BUK856-400IZ	500	20	100	20	12	1.0μ	N	4-214	116
BUK856-450IX	500	8.0	125	6.5	4.5	15μ	N	4-214	116
BUK856-800A	800	24	125	7	5.5	100n	N	4-214	116
BUK866-400IZ	500	20	125	20	2.0	1.0μ	N	4-316	141
BUP200(A)	1.2k	5.0	50	600m	6.5	100n	N	4-250	116
BUP200D	1.2k	3.6	50	600m	6.5	100n	N	4-250	116
BUP202(A)	1.0k	12	100	2.5	6.5	100n	N	4-250	116
BUP203(A)	1.0k	21	165	5.5	6.5	100n	N	4-250	116

绝缘栅双极晶体管参数

型 号	V_{ces} (V)	I_{cmax} (A)	P_{dmax} (W)	G_{fema} (S)	V_{geth} (V)	I_{ges} (A)	分类	引脚功 能代号	外形 代号
BUP213	1.2k	32	200		6.5	100n	N	4-250	116
BUP300	1.2k	3.5	50	0.60	6.5	100n	N	4-258	115
BUP302	1.0k	12	100	2.5	6.5	100n	N	4-250	115
BUP303(A)	1.0k	21	165	5.5	6.5	100n	N	4-250	116
BUP304	1.0k	35	310	8.0	6.5	100n	N	4-250	115
BUP305D	1.2k		100		6.5	100n	N	4-250	115
BUP306D	1.2k		165		6.5	100n	N	4-250	115
BUP307	1.2k	35	310	8.0	6.5	100n	N	4-250	115
BUP307D	1.2k		300		6.5	100n	N	4-250	115
BUP309	1.7k		310		6.5	100n	N	4-250	115
BUP313D	1.2k		200	12	6.5	100n	N	4-250	115
BUP314	1.2k		300	20	6.5	100n	N	4-250	115
BUP314D	1.2k		300	20	6.5	100n	N	4-250	115
BUP400	600	22	100		6.5	100n	N	4-250	116
BUP400D	600	22	100		6.5	100n	N	4-250	116
BUP401	600	29	125		6.5	100n	N	4-250	116
BUP402	600		150		6.5	100n	N	4-250	116
BUP403	600		200		6.5	100n	N	4-250	116
BUP410D	600	13	50		6.5	100n	N	4-250	116
BUP602D	600	36	150		6.5	100n	N	4-250	115
BUP603D	600		200		6.5	100n	N	4-250	115
BUP604	600	80	300		6.5	100n	N	4-250	115
CHMT418C-M156(A)	400	18	75				N	3-87	115
CHMT418C-M158(A)	400	18	75				N	3-87	47
CHMT418T-M156(A)	400	18	75				N	3-87	115
CHMT418T-M158(A)	400	18	75				N	3-87	47
CHMT422C-M156(A)	400	32	125				N	3-87	115
CHMT422C-M158(A)	400	32	125				N	3-87	47
CHMT422T-M156(A)	400	32	125				N	3-87	115
CHMT422T-M158(A)	400	32	125				N	3-87	47
CHMT432C-M156(A)	400	32	125				N	3-87	115
CHMT432C-M158(A)	400	32	125				N	3-87	47
CHMT432T-M156(A)	400	32	125				N	3-87	115
CHMT432T-M158(A)	400	32	125				N	3-87	47
CHMT518C-M156(A)	500	18	75				N	3-87	115

绝缘栅双极晶体管参数

型 号	V_{ces} (V)	I_{cmx} (A)	P_{dmx} (W)	G_{tema} (S)	V_{geth} (V)	I_{ges} (A)	分类	引脚功 能代号	外形 代号
CHMT518C—M158(A)	500	18	75				N	3—87	47
CHMT518T—M156(A)	500	18	75				N	3—87	115
CHMT518T—M158(A)	500	18	75				N	3—87	47
CHMT522C—M156(A)	500	32	125				N	3—87	115
CHMT522C—M158(A)	500	32	125				N	3—87	47
CHMT522T—M156(A)	500	32	125				N	3—87	115
CHMT522T—M158(A)	500	32	125				N	3—87	47
CHMT532C—M156(A)	500	32	125				N	3—87	115
CHMT532C—M158(A)	500	32	125				N	3—87	47
CHMT532T—M156(A)	500	32	125				N	3—87	115
CHMT532T—M158(A)	500	32	125				N	3—87	47
CT15SM24	1.2k	15	250		7.5	500n	N	4—259	126
CT20AS8	450	130					N	4—259	129
CT20ASJ8	400	130			1.5	100n	N	4—292	129
CT20ASL8	400	130			4.0	100n	N	4—292	129
CT20TM8	400	130			7.0	100n	N	4—242	67
CT20VM8	400	130			7.0	100n	N	4—259	141
CT20VML8	400	130			2.0	100n	N	4—259	141
CT20VS8	400	130			7.0	100n	N	4—259	141
CT20VSL8	400	130			2.0	100n	N	4—292	141
CT25AS8	400	150			7.0	100n	N	4—292	129
CT25ASJ8	400	150			1.5	100n	N	4—292	129
CT30SM12	600	30	250		6.0		N	4—259	126
CT30TM8	400	180			7.0	100n	N	4—242	67
CT30VM8	400	180			7.0	100n	N	4—259	141
CT30VS8	400	180			7.0	100n	N	4—292	141
CT35SM8	400	200			7.0	100n	N	4—259	126
CT40TMH8	400	200			7.0	100n	N	4—242	67
CT60AM18B	900	60			6.0	500n	N	4—259	126
CT60AM20	1.0k	60			6.0	500n	N	4—259	126
CT75AM12	600	75	300		7.5	500n	N	4—259	126
CT75SM24	1.2k	15	250				N	4—259	126
DF100R12KF—A	1.2k	100					N	5—101	27
DF150R12KF—A	1.2k	150					N	5—101	27
DF200R12KL—A	1.2k	200					N	5—101	27