

THUNDER TR-10A 型四波段 SSB 收发信机简介

2003-01-03 收到

适用频率范围: 3.5 - 4.0MHz 7.0 - 7.5MHz 14.0 - 14.5MHz 21.0 - 21.5MHz

输出功率: $\geq 10W$ 额定电压: DC12V 收信电流: $\leq 200mA$ 发信电流: $\leq 3A$

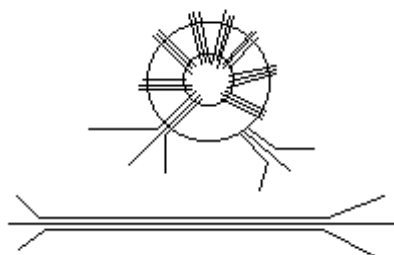
工作原理

收信: 在收信时, 8VR (收信)、8VG (共用) 为 8V; 8VT (发信) 为 0V。开关二极管 D1、D2、D20 导通, D9、D21 截止。振荡器切换开关 IC2 的 8 脚为高电位, 10 脚为低电位, 因此, 从 J9 输入的本振 (LO) 信号被切换到 T6 的输出端 J3, 进入 T1、T2、D3 - D6 等组成的混频器; 从 J8 输入的差拍/载波 (BFO/CARR) 信号被切换到 T7 的输出端 J4, 送入 IC3 的 10 脚。收信继电器 RL1 处于与天线接通状态, 信号从天线经 J11、D20 进入选频滤波器 (BPF)。收信时, J10 为 BPF 的输出端。选频后的信号从 J10、J1 进入由 T1、T2、D3 - D6 组成的混频器与本振信号混频, 经 T3 选频得到 9MHz 中频信号, 由 Q1 放大后进入晶体滤波器, 然后由 Q2 放大, 送入乘积检波器 IC3 的 1 脚, 与差拍/载波的信号差拍, 产生音频信号, 放大后送入音频放大器 IC4。

改变本振频率, 切换相应的选频滤波器, 就可改变收信频率 (例如: 当本振频率为 16.060MHz 时, 就可以工作在 7.060MHz LSB; 本振频率为 5.180MHz 时, 就可以工作在 14.180MHz USB)。选频器切换由波段开关 S2A 完成。以 40m 为例: 当 S2A 处于 BPF2(40m) 时, D14、D15 导通, 40m 段的信号可以通过。本机收发共用本振电路, 收发同频。

发信: 按下 PTT 开关时, 收发电源继电器 RL2 对收发电源进行切换: 8VR 变为 0V; 8VT 变为 8V; 8VG 仍为 8V。D9、D21 导通, D1、D2、D20 截止; Q7、Q8 工作, RL1 吸合, 收信输入端接地。T1、T2、D3-D6 组成的混频器被用作平衡式调制器; 乘积检波器 IC3 变成了混频器。话筒信号经 IC1 放大后送入 T1、T2、D3 - D6 组成的平衡式调制器。振荡器切换开关 IC2 的 8 脚为低电位, 10 脚为高电位。从 J8 输入的差拍/载波信号被切换到 T6 的输出端, 送入平衡调制器; 从 J9 输入的本振信号被切换到 T7 的输出端, 送入 IC3 的 10 脚。话音信号在平衡调制器中与差拍/载波信号混频后产生 USB 和 LSB 信号, 经 Q1 放大后由晶体滤波器滤除一个边带, 有用边带信号放大后进入混频器 IC3 与本振信号混频, 产生发射信号, 通过 T8 从 J6 输出, 经 J10 送入选频滤波器。发信时, J10 为 BPF 的输入端。选频后通过 D21 送入 Q7、Q8 组成的宽带放大器, 之后再由 Q13 - Q15 组成的功率放大器放大, 由低通滤波器滤除谐波 (转动开关 S2A 可同时切换相应的选频器与低通滤波器), 再送到天线发射。不难看出, 本机收发共用了本振、9MHz 振荡、混频、中放等电路。

变压器与线圈的绕制



T1、T2: 先将适当长度的 (约 35cm) 三根直径 0.2mm 左右的漆包线一端固定, 另一端固定在手摇钻上。转动手摇钻, 每 cm 有 3 个麻花时停止。这样就制成了三股的绞和线。如果没有手摇钻, 可用粗铁丝做一个摇柄 (图 1) 代替。然后在白色标磁环上绕 8 匝。用万用表找出每一个端, 分别用颜色注明红 (R)、黄 (Y)、蓝 (B)。电路图 T1、T2 上的圆点表示同名端, 不要接错。见图 1。T1 的接法是: 红线的始端 1 为输入端, 接 C1, 红线的尾端 2 接地。黄线的始端 3 接 C3,

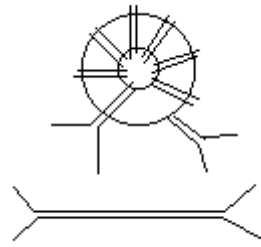
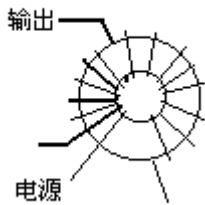
黄线的尾端 4 接蓝线的始端 5 作为抽头。蓝线的尾端 6 接 C4。T2 的接法是：红线的始端 1 接 T3，红线的尾端 2 接地。黄线的始端 3 接 D3、D4，黄线的尾端 4 接蓝线的始端 5 作为抽头。蓝线的尾端 6 接 D5、D6。

T3、T9：用直径 0.09 - 0.1mm 左右的漆包线在中周骨架上绕制。T3、T9 匝数相同，只是 T9 有中心抽头。绕时注意始端和方向。T3 的 1-2 脚：4 匝，绕在最下一格；3-5 脚 16 匝，均匀地绕在其余 4 个线槽里。T9 的 1-2 脚：4 匝，绕在最下一格；3-4 脚：8 匝；4-5 脚：8 匝。见原理图 1。

T4-T8：用直径 0.35mm 左右的漆包线在白色标磁环上绕制，初级 15 匝，次级 3 匝。电路图上的圆点表示同名端，不要接错。次级要绕在冷端（电源端）。见图 2。

T10、T11：先将适当长度的（约 20cm）两根直径 0.35mm 左右的漆包线制成两股的绞线和线（制作方法同三股线的制作）。

然后在白色标磁环上绕 5 匝。用万用表找出每一个端，分别用颜色注明红（R）、黄（Y），按电路图接好。电路图上的圆点表示同名端，不要接错。见图 3。



L3 — L8、L20、L302、L304：

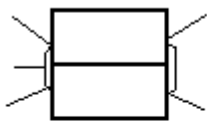
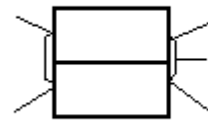
在套件的骨架上用 0.1mm 左右的漆包线绕制。L3、L4：18 匝，均匀地分布在 3 个线槽内。L5、L6：12 匝，均匀地分布在 3 个线槽内。L7、L8：6 匝，均匀地分布在 2 个线槽内；L20：40 匝，均匀地分布在 6 个线槽内。

L302：50 匝，均匀地分布在 6 个线槽内。L304：60 匝，均匀地分布在 6 个线槽内。

L11— L16：在套件的绿色标磁环上用 0.5 - 0.9mm 左右的漆包线绕制。L11、L12：12 匝；L13、L14：8 匝；L15、L16：5 匝。

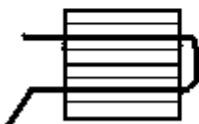
T12：用套件提供的塑料线在小双孔磁芯上绕制（把两个小双孔磁芯叠在一起变成一个）。初级 4 匝；次级 2 匝，中心抽头。见图 4。

T13：用 0.5 - 0.9mm 左右的漆包线在大双孔磁芯上绕制。初级 2 匝，中心抽头；次级 3 匝。见图 5。



RFC17：0.35mm 左右的漆包线在套件的红色标磁环上绕 8 匝。

RFC18：0.9mm 左右的漆包线在套件的红色标磁环上绕 3 匝。



注意：绕制绿磁环时切勿用力过大，以免将磁环拉碎。电路中所有线圈按逆时针方向绕制。

各种标记的磁环不要弄混。漆包线不能叠绕，也不能挤在一起，应均匀地布满整个磁环。磁环线圈匝数是这样数的：漆包线的首与尾每交叉一次为 1 匝。见图 6。

T12、T13 的匝数数法见图 5。

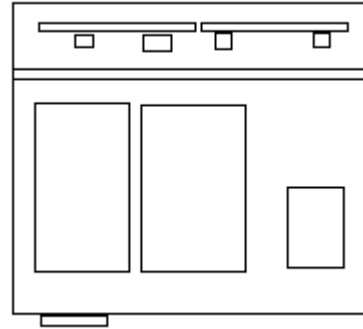
安装

将 D2 用跳线短接。J2 与 T1 的中心抽头有跳线。晶体滤波器部分也有跳线。将 Q205

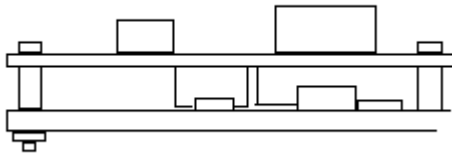
的集电极安装孔和发射极孔用跳线短接，使 Y5 经 L20 接地。Q201 的集电极安装孔和发射极孔用跳线短接，使 R77 直接接地。印板上每个晶体边上都留有接地孔。

不要用万用表的 x10k、x10、x1 档测量 1SS86。该器件的引脚不要剪得太短，焊接时间不要太长。安装中周时切勿过于用力，以免将底座压碎。色环电阻很容易看错，装前如果没把握，最好用万用表核实一下。切勿使用焊油作助焊剂。

机壳应采用金属材料制作（可采用铝门窗边角料），各电路板的地应与机壳有良好的接触，否则 15m 段将不能稳定工作。收发主板可与带通板并排安装。见图 7。但如果位置不够，带通板也可立装。印刷电路板的固定孔通过螺钉与机壳保持良好的接触。



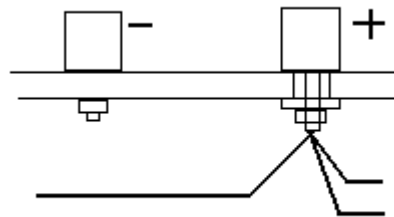
功放与低通板应装在铝屏蔽罩里。制作功率放大器时应注意以下几点：Q13 应加装一小块散热板。Q14、Q15 工作时温度很高，应加装散热板或固定在机壳上。散热板应与功放印刷电路板的地有良好的接触，功放管 2078 本身的散热片是和集电极相通的，固定时要在功放管与散热板或机壳之间加装专用散热绝缘膜，并注意固定螺钉的绝缘。套件配有专用螺钉垫片。D23 要焊在印刷板的反面，负极焊在 Q14 或 Q15 的发射极上，设法使 D23 紧帖功率管或散热板。见图 8。



J1 - J10、J2 - J3、J4 - J5、J6 - J10、J7 - 8、VXO - J9、J11 - J16、J12 - J13、J14 - J15、J16 - ANT 之间的高频信号联线应采用套件中提供的 50Ω 同轴电缆联接。话筒插座与电路板之间的联线必须采用屏蔽线。话筒音量电位器 W1 应直接焊在电路板上。

音量电位器 W2 可用普通电线引出，固定在机壳面板上。电源的接法见图 9。IC5 工作时温度较高，应固定在机壳上或加装散热板。

VXO 主调谐电容（MAIN TUNE）与晶体 302 之间串入的电感 L302 可增加频率覆盖范围（约 20 - 50KHz）。如果有条件，可以采用频率合成器代替 VXO。用同轴电缆将本振输出端与主收发板相联。先装一块晶体，整机工作正常后再装另一块。



调试

全部电路装好后应检查是否有虚焊、搭焊及接错的地方、有没有漏焊跳线，然后通电，以免损坏器件。本机必须使用稳压电源。用 LM317（或 7812）加大功率三极管扩流就能满足要求。见原理图 3。

本机的前端收发共用部分较多，所以只要收信部分工作正常，发射的单边带产生部分也就基本正常。因此，只有在收信正常情况下才能进行发信部分的调整。所以，应先从收信调试入手。下面以调整 40m 为例：

收信：先断开功率放大器 12V 电源。本振电路装上 16.090MHz 的晶体。将波段开关 S2A 置于 40m。接通电源。如果手边有频率计，可检查差拍/载波振荡频率是否比晶体带通滤波器中心频率低 1.5KHz 左右。本套件提供的晶体滤波器中心频率 f_c 为 8.9985MHz，所以差拍/载波振荡器应振荡在 8.9970MHz。如果相差太多，可调整与 Y5 串联的电感 L20。

将 VXO 可变电容调到容量最小(旋出),调整 L302,使晶体振荡在标称频率(16.090 MHz 左右)。然后将可变电容调到容量最大,应振荡在 16.043 -16.050 MHz 左右。相差太远可能是 L302 的匝数不对。调节可变电容,整个频段应该很干净,不应有啸叫声。如果在转动可变电容时多处出现啸叫声,是 L302 的匝数不对。如果装上两个晶体出现干扰声,应将 L302、L304 尽量远离(一个装在印板上,另一个装在波段开关上),或采取屏蔽措施。

断开 J1 与 J10 之间的连线,把天线接在 D2 上,微调 T3 的磁芯,如果接线正确,应能收到信号或噪声。用牙签自制一个起子(或用钟表起子)调整 T3 的磁芯,使收到的信号(或噪声)最大,而且应有明显峰点反应。然后细调 T9 的磁芯,使信进一步号增强,但 T9 峰点反应并不明显,偏离很多时才有反应,这是正常的。此时,收信公共部分就调好了。如果收不到任何声音,应对照电路图及说明,检查是否有接错或漏焊的地方。如果调整 T3 没有明显峰点反应,可将 T3 的谐振电容 C5 换成 100p 试试。故障排除后再进行下一步调整。

恢复 J1 与 J10 之间的连线,在天线端接上天线,微调带通滤波器中的 L3 和 L4,使收到的信号最大。这样 40m 段带通滤波器部分就调好了。也可以分段进行:先将天线接在 C61 上,调整 L3 使收到的信号最强,然后把天线再移至天线端,调整 L4 使收到的信号最强。如果反复调整 L3 和 L4 没有明显的峰点,反而收不到信号,可能是匝数不对,可拆去 2 - 3 匝再试。建议在调整这一部分时先不要焊上屏蔽罩,以免拆卸困难。

加上带通后,信号会略有衰减,这是正常的。**注意:加上带通时,应采用与其匹配的天线,如果随使用一根导线代替,灵敏度将大为下降,这是阻抗不匹配的缘故。**其它波段只需调整带通滤波器中相应的电感,调整方法同上。

带通滤波器也可以采用逆调整法。以 40m 为例:断开 J13 与 J14 的连线,在 J12 接上一根拖线,按下 PTT,用另一台收信机在相应的频率上收到所发射的信号,微调 L3 和 L4 磁芯,使收到的信号最大,这样,40m 段的带通滤波器就调整好了。

发信:此项调试务必在各电路板固定在机壳底板上、功率管固定在机壳上或足够散热面积的散热板上之后进行。散热板应与功放电路板的地有良好接触(散热板接地不良会产生自激)。这样做是为了防止接地不良产生自激,功放管过热造成损坏。

先调整功率放大器的静态电流。断开 J12 与 J13 之间的连线,去掉天线,在放大输出端接上一个 50Ω 的假负载。用一个 100Ω 电位器串一只 2W 的 68Ω 电阻代替 R97,电位器放在最大值。把万用表调到 250mA 档代替 M1,接通电源。按下 PTT,此时万用表电流指示应很小,微调 100Ω 电位器,使两管的静态电流为 20mA 左右。拆下电位器与电阻,换上一个阻值相同的电阻(如果没有合适的电阻,可通过串、并的方法解决),再按下 PTT,检查是否正常。一切正常后,恢复 J12 与 J13 之间的连线,取下万用表,换上一个 3A 的表头。

波段开关置于 40m,话筒音量调到最小,按下 PTT,如果功率放大器的静态电流保持不变或略有增加,就算正常。如果静态电流增加 100mA 以上,可能是差拍/载波的输出幅度过大,可增加 R55 的阻值(330Ω -1K)或略调偏 T9 的磁芯使差拍/载波的输出幅度减小。如果达 2A 以上,则可能是电路板接地不良、散热板接地不良而引起自激造成的,排除故障后再试。但上述故障也有可能是 Q7 和 Q8 的增益过高引起的,可通过减小 Q8 发射极的电容 C90 解决。放大器正常后,调整话筒音量到适当幅度。在发射状态下,对话筒吹音哨(有条件者可给话筒输入端输入适当幅度的 1KHz 音频信号),电流可达 2.5A 左右,停止吹哨时应返回静态电流。如果电流超过 3A,可适当减小 C90 和 C102 容量,以免功放管过热。由于表针的惯性,电流表的指示无法跟上语音的变化,因此,对话筒说话时,电流应在 2.5A 的一半(1.2A)左右摆动,但实际上输出功率相等。不要在话音情况下使电流摆动超过单音测试(吹音哨)时电流的一半。40m 段输出功率最大约为 15W 左右。

其它波段的调整是这样的:将波段置于 20m,主振电路换上一个 5.180MHz 的晶体(此时本机工作在 14.180MHz USB),按下 PTT,检查发射情况,电流也应在 2.5A 左右,如果

偏小，可适当调整 C90 和 C102。20m 段输出功率最大约为 15W 左右。

将波段置于 15m，主振电路换上一个 12.440MHz 的晶体(此时本机工作在 21.440MHz USB)，按下 PTT，检查发射情况，电流应在 2A 左右。如果太小，可适当调整 C90 和 C102。在 15m 段，由于损耗增加，同样工作电流下，无法达到相应的输出功率。15m 段输出功率约为 6W 左右。

调整完毕后，再检查一下 40m 的发射情况，看看动态电流是否是在 2.5A 左右。如果太大，应适当调整 C90 和 C102。

如果功率小，而且线路没接错，可以看看是不是 T9 不在谐振点上，使载波过小。可微调一下 T9 试试。载波的输出幅度对功率有一定的影响。如果不是上述问题，可适当减小 Q8 的发射极电阻 R77，C90 电容改为 103，以提高驱动。此外，Q13 (C1162) 发射极的电容 C102 对功率管的驱动影响也很大。

取下 50Ω 的假负载，接上各个波段的的天线试机。

按下 PTT 时，还没有说话，电流表就指在 2.5A，属于自激，应排除再试。在发射时，如果一开始静态电流正常，但连续发射数分钟后出现电流不随语音摆动，停留在 2.5A，应立即停止发射，这是发射管过热造成的，一般由以下原因引起：

功放管静态电流太大。可把静态电流减小一点试试。在话音不失真的情况下，尽可能把静态电流选得小一些。

散热板过小、过薄、散热板不平，造成管子散热不良。散热板尺寸至少 200X75X3mm。散热绝缘膜过厚。

输出功率过大，超出了管子的额定功率，管子来不及散热。应适当减小输出功率。

AGC

套件提供了中频 AGC 参考电路。在收信时，该电路根据信号的强弱，自动调节 Q1、Q2 控制栅 G2 的电压 (0 - 2.9V)，起到自动增益的作用。无信号或小信号时，Q1、Q2 控制栅 G2 的电压为 2.9V 左右 (DT830B 测得)。Q18 为 AGC 控制开关。如果该管导通，AGC 被关闭。Q19 是开关，在发射时使 AGC 电压为 0V。AGC 部分务必在全机调试完成后再加装。加装 AGC 时，收发主板上的 R6、R11 应省去不用，R7、R12 改为 1K，将原来的固定中放增益的 8VR 断开，与 AGC LINE 相连 (见原理图 2)。W4 为中放增益控制电位器 (可省去)，应固定在面板上，便于使用。AGC 电路的调整是这样的：拔掉天线，在收信状态下，借助高阻表，调节 W3，使 Q17 的基极电压为 0.4 - 0.5V (DT830B 测得)。也可以按照原理图 2，用一个电位器装控制中放增益，效果也不错。

其它说明

套件中提供 T13 的数据只适合输出功率为 10-15W 时使用，如果希望换用大管子增加输出功率，T13 的绕制及供电方法也要相应改变，可参考有关资料制作。而且 Q8 的下偏置应改为 1K，发射极电阻 R77 也要适当减小，电容改为 103，以提高驱动。

套件不包括机壳、话筒、音量电位器、扬声器、波段开关、可变电容、3A 表头。VXO 本振电路部分提供一只 16.090MHz 和 12.440MHz 的晶体。套件不包含 AGC 部分的器件。套件中只提供两个波段用的继电器。如需扩展波段，可选用 JCR-21F (12V) 系列或其它小型继电器 (直流电阻 $\geq 400\Omega$)。话筒应采用驻极体话筒。

图纸 1			图纸 2	
"1K", "R36"	"10uF", "C43"	"100", "R26"	"104", "C33"	"1K", "R71"
"1K", "R35"	"10uF", "C25"	"100K", "R7"	"150", "C5"	"1K", "W3"
"1K", "R15"	"15K", "R8"	"100K", "R16"	"150", "C53"	"1K", "R104"
"1K", "R49"	"16.090", "Y302"	"100K", "R4"	"180K", "R51"	"1K", "R12"
"1K", "R54"	"22", "C51"	"100K", "R12"	"220", "R308"	"1K", "R7"
"1K", "R303"	"22", "R45"	"100K", "R10"	"220", "R19"	"1K", "R76"
"1K", "R27"	"22K", "R47"	"100uF", "C45"	"220uF", "C46"	"1K", "R111"
"1K", "R41"	"22K", "R302"	"102", "C15"	"330", "R39"	"1K", "W4"
"1K", "R43"	"33uH", "RFC3"	"102", "C6"	"330", "R55"	"1K", "R58"
"1N4148", "D7"	"33uH", "RFC4"	"103", "C303"	"470", "R1"	"1M", "R107"
"1N4148", "D10"	"33uH", "RFC2"	"103", "C4"	"560", "R9"	"1M", "R106"
"1N4148", "D8"	"33uH", "RFC1"	"103", "C3"	"9014", "Q6"	"1N4004", "D22"
"1SS53", "D1"	"33uH", "RFC6"	"103", "C306"	"9015", "Q5"	"1N4007", "D12"
"1SS53", "D9"	"47", "R34"	"103", "C7"	"9018", "Q4"	"1N4007", "D13"
"1SS86", "D5"	"47", "C304"	"103", "C8"	"9018", "Q3"	"1N4148", "D29"
"1SS86", "D3"	"47", "R29"	"103", "C9"	"9018", "Q302"	"1N4148", "D28"
"1SS86", "D6"	"47", "R28"	"103", "C309"	"9018", "Q301"	"1N4148", "D31"
"1SS86", "D4"	"47K", "R301"	"103", "C41"	"K74", "Q1"	"1N4148", "D30"
"1uF", "C21"	"47k", "R11"	"103", "C35"	"K74", "Q2"	"1SS53", "D18"
"1uF", "C24"	"47k", "R6"	"103", "C37"		"1SS53", "D19"
"1uF", "C22"	"50T", "L302"	"103", "C18"		"1SS53", "D17"
"1uF", "C38"	"51", "C301"	"103", "C19"		"1SS53", "D16"
"2.2K", "R32"	"51", "C302"	"103", "C23"		"1SS53", "D15"
"2.2K", "R14"	"56", "R37"	"103", "C54"		"1SS53", "D14"
"2.7K", "R38"	"56", "R311"	"103", "C48"		"1SS53", "D20"
"3.3K", "R23"	"100", "R30"	"103", "C20"		"1SS53", "D21"
"3.3K", "R22"	"100", "R31"	"103", "C52"		"1mH", "RFC15"
"3.3K", "R24"	"100", "R13"	"103", "C30"		"1mH", "RFC13"
"3.3uF", ""	"100", "C10"	"103", "C44"		"1mH", "RFC14"
"4.7K", "R21"	"100", "C14"	"103", "C17"		"2.2", "C68"
"4.7K", "R44"	"100", "C11"	"104", "C32"		"2.2K", "R101"
"4.7K", "R42"	"100", "C12"	"104", "C36"		"2.2K", "R78"
"9.0000", "Y5"	"100", "R40"	"104", "C27"		"2.2K", "R73"
"10", "R46"	"100", "R20"	"104", "C40"		"2.2k", "R75"
"10K", "R48"	"100", "C13"	"104", "C42"		"2N2222", "Q8"
"10K", "R307"	"100", "C49"	"104", "C26"		"3", "C75"
"10K", "R306"	"100", "R50"	"104", "C31"		"3.3K", "R65"
"10K", "W2"	"100", "R5"	"104", "C34"		"3.3K", "R57"
"10K", "R17"	"100", "C50"	"104", "C28"		"3.3K", "R70"
"10K", "W1"	"100", "R310"	"104", "C29"		"4.7", "C61"
"10K", "R18"	"100", "R25"	"104", "C39"		"4.7", "R79"
	"100", "R305"	"104", "C1"		"10K", "R100"
	"100", "R52"			

图纸 2——续		图纸 3	说明：此元件表是用软件根据 2003-01-03 BD6CR 修改版电路图自动生成的，可能会遗漏一些没有标值的元件，特别是变压器、插座等，有些值也可能标错。仅供参考。
"10K","R110"	"103","C55"	"0.56","L19"	
"10K","R108"	"103","C86"	"0.56","L18"	
"10K","R109"	"103","C98"	"1N4004","D23"	
"10K","R105"	"103","C88"	"1N4004",""	
"10K","R99"	"103","C84"	"3.3K","R82"	
"10K","R81"	"103","C93"	"3A","METER"	
"10k",""	"103","C83"	"4.7","R90"	
"10uF","C141"	"103","C80"	"10","R92"	
"15","R74"	"103","C89"	"10K","R83"	
"18","C73"	"103","C92"	"10K","R84"	
"18","C77"	"103","C82"	"15","R95"	
"20","C66"	"103","C81"	"15","R93"	
"20","C70"	"104","C95"	"33uH","RFC16"	
"33K","R80"	"104","C96"	"76","R97"	
"42","C63"	"150","C76"	"100","R87"	
"42","C59"	"150","C74"	"100","R85"	
"47","R102"	"200","C60"	"100UF","C107"	
"100","R69"	"200","C62"	"102","C113"	
"100","R61"	"220","R72"	"102","C102"	
"100","R60"	"220uH","RFC11"	"103","C104"	
"100","R62"	"220uH","RFC12"	"103","C100"	
"100","R64"	"220uH","RFC7"	"103","C99"	
"100","R63"	"220uH","RFC9"	"103","C101"	
"100","C69"	"220uH","RFC8"	"103","C114"	
"100","C67"	"220uH","RFC10"	"103","C109"	
"100","R59"	"330","R66"	"103","C110"	
"100","R77"	"470","R56"	"103","C103"	
"100K","R103"	"470","C136"	"104","C111"	
"100uF","C94"	"560","R67"	"104","C106"	
"100uF","C97"	"560","R68"	"104","C108"	
"102","C91"	"820","C58"	"220","R88"	
"102","C90"	"820","C56"	"220","R91"	
"103","C87"	"1500","C57"	"220UF","C112"	
"103","C78"	"9014(8050)","Q10"	"220UF","C115"	
"103","C79"	"9014","Q19"	"220uF","C105"	
"103","C65"	"9014","Q9"	"330","R94"	
"103","C138"	"9014","Q21"	"330","R96"	
"103","C142"	"9014","Q20"	"330","R86"	
"103","C64"	"9015","Q18"	"8550","Q12"	
"103","C140"	"9018","Q7"	"9014","Q11"	
"103","C139"	"BPF"	"C1162","Q13"	
"103","C72"	SWITCH,"S2A"	"C2078","Q14"	
"103","C71"	"7808","IC5"	"C2078","Q15"	