

# **XMT-32**

## **发送机控制器操作手册**

**Zonge Engineering & Research Organization, Inc.**  
3322 East Fort Lowell Road, Tucson, AZ 85716 USA  
Tel:(520) 327-5501 Fax:(520) 325-1588 Email:zonge@zonge.com

*Blank Page*

## 内容表

发送机控制器规格 .....	5
总述.....	5
控制与显示 .....	5
输出与输入 .....	5
功能.....	5
发送机控制接口 .....	6
发送机控制军用连接器 .....	6
同步时基电路 .....	8
频率调节与同步操作 .....	8
同步发送机和接收机 .....	11
调节频率至少要提前一小时 .....	11
晶体加热至少 60 分钟之后 .....	12
手动微调 XMT .....	15
将 GDP 晶体调节置于中间位置 .....	15
手动微调 XMT 的振荡器 .....	15
丧失同步 .....	16
下列情况可能丧失同步 .....	16
下列情况不丧失同步 .....	16
同步多台接收机.....	18
使用 MULTI/SY-16 同步盒 .....	18
使用 MULT/SY-32 同步盒 .....	20
同步一个附加的 XMT .....	21
检查同步 .....	21
时间系列(一览表)操作 .....	22
XMT-32S 时间系列.....	22
所需仪器 .....	22
步骤.....	22
晶体的机械调节. ....	23
XMT-32 晶体的机械调节 .....	23
小型号 GDP-32 晶体的机械调节 .....	24
大型号 GDP-32 晶体的机械调节 .....	26

注意, 本手册调用了 GDP-32 手册的部分章节, 来源于 GDP-32 手册的图片编号, 未予改动, 予以沿用,

*Blank Page*

## XMT-32 发送机控制器规格 (GDP-32 手册, 节 18.5)

### 总述

带记忆功能的微处理器控制, 存储时间系列查找表以便自动发送机控制  
带内部校准的同步时基  
可在时域或频率域运行, 50% 或 100% 占空度  
二进制频率范围, 1024 秒到 8192 Hz  
尺寸, 28\*21\*18 CM (11\*8\*7 吋)  
重量, 6.4KG (14 磅)  
包装, 坚固, 可在恶劣环境使用的 A1 合金,  
电源, 12V 充电电池, 连续工作大于 10 小时,  
温度范围, -40---+60 摄氏度 (-40---+140 华氏度)  
湿度, 0—95%, 不冷凝  
时基, 温箱-控制晶体振荡器  
    老化率 <5\*10/每 24 小时  
    (选定晶体, 1\*10 每 24 小时)

### 控制与显示

相位/电池仪表  
时间频率开关  
电池/相位仪表开关  
高/低量程校准输出开关  
.025/.25/2.5V PP  
复位开关  
LCD 液晶显示) 频率显示  
电路断路器.

### 输出与输入

12V 电池充电输入  
控制输入/输出  
校准输出  
RS232 时间系列表输入

### 功能

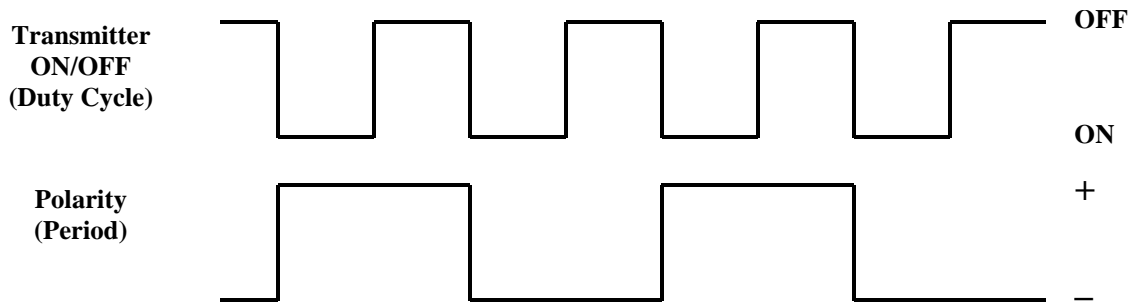
可与 GDP-32 同步进行同步测量, 可控制 GGT-系列和 ZT-以及 NT-系列发送机在时域与频率域运行, 在 1024 秒与 8192Hz 之间连续相位相关, 20 毫安控制信号作为发送机控制, 对 GDP-系列接收机复位脉冲输出.

## 发送机控制接口 (GDP-32 手册, 节 18.6)

GGT 系列发送机使用 20 毫安上升和下降时间小于 1 微秒的控制信号, 使用了二种控制信号, 发送开/关和极性.

1. **发送机开/关** 此信号用于时域模式中需要决定占空度时关断发送机,
2. **极性** 此信号控制输出极性. 当信号加至发送机时, 会从原状态倒置其极性,

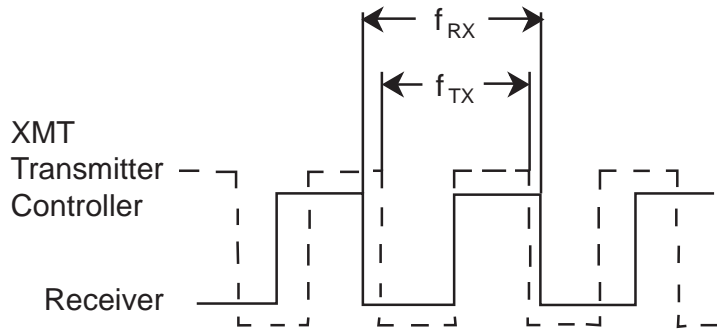
以下时基图表示 50%占空度时二个信号间的关系,



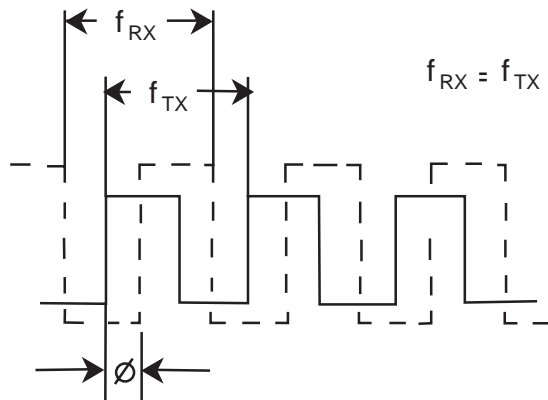
目前, 选用国产半导体集成电路从发送机控制器和接收机二方面对发送机提供驱动, 这块 MM88C30N 集成电路, 按照其接口为 5V 或是 12V. 逻辑电源, 输出端连接 180 欧或 560 欧电阻, 这就限制了驱动电路中电流最大值为 20 毫安, 集成电路块的速度足以提供正确驱动,

### 发送机控制军用连接器

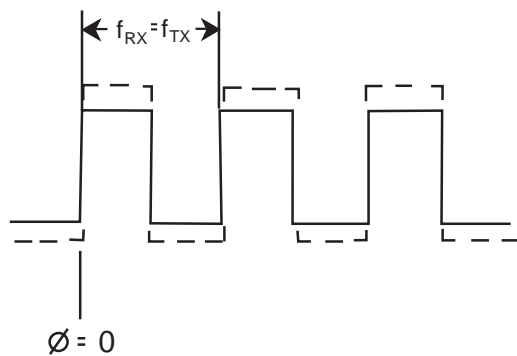
极性: A  
地: B, E (要求短接在一起)  
发送机开/关: C (不连接, 预置为接通)  
占空度: D



a) Initial State:  
 signal frequency from  
 receiver and controller  
 crystals are different



b) After Trimming Oscillator:  
 signal frequencies are  
 now the same but are  
 out of Phase by  $\emptyset$



c) After Pressing RESET  
 on XMT:  
 receiver and controller divider  
 chains now at same  
 frequency and in phase  
 synchronization

图. 2.4. 频率调节和同步操作图解

## 同步时基电路 (GDP-32 手册, 节 6.2)

### 频率调节与同步操作

XMT-32 和陆 GDP-32 的时基电路由一个超稳 4.980736MHz 振荡器和提供二进制分频的数字计数链组成, XMT 发送机控制器的频率由按钮开关选择, GDP 的频率则由机载计算机控制下的屏幕菜单来选择.

为确保发送机控制器的时基边缘(即发送机输出)和接收机波形在一天内严格一致, 必须进行二种调节:

- 首先, 二个 4.980736MHz 晶体必须精确地调到相同频率以防止相位漂移.
- 其次, XMT 和 GDP-32 的计数链必须复位, 使二者的开关边缘同时出现, (即波形同步).

GDP 利用计数波形确定发送波形极性以及时域状态的开/关周期, 这二种调节都需要在 XMT 和 GDP-32 间连接同步电缆.

同步电缆将 GDP-32 的 4.980736MHz 振荡器输出连接到 XMT 的相位测量器, 测量器在 XMT 仪表上显示二个振荡器之间的频率差, 仪表的每次完整摆动代表 4.980736MHz 的一个周期或 0.2 微秒时间漂移.

下表给出了不同频率条件下每一次摆动所代表的相位移(mr):

<b>周期</b>	<b>= 1/频率</b>		
<b>周期/mr</b>	<b>= 周期/(6.283*1000)</b>		
<b>频率</b>	<b>周期</b>	<b>周期/mr</b>	<b>mr/摆动</b>
<b>8192. Hz</b>	<b>122.0 微秒</b>	<b>0.019 微秒/mr</b>	<b>10.5 mr/摆动</b>
<b>512.</b>	<b>1953.0</b>	<b>0.31</b>	<b>0.62</b>
<b>64.</b>	<b>15.6 毫秒</b>	<b>2.5</b>	<b>0.08</b>
<b>8.</b>	<b>125.0</b>	<b>19.9</b>	<b>0.01</b>
<b>1.</b>	<b>1.0 秒</b>	<b>159.0</b>	<b>0.00125</b>
<b>0.125</b>	<b>8.0</b>	<b>1.3 毫秒/mr</b>	<b>0.00016</b>

上表说明, 对精确高频相位测量说来, 精确频率调节是何等重要, 频率匹配是通过下述的频率调节来实现的, 一般说来, 频率应调节到 30 分钟以上时间内仪表漂移小于一个分度, 这种量级的漂移产生的相位移小于上述数值的百分之一.

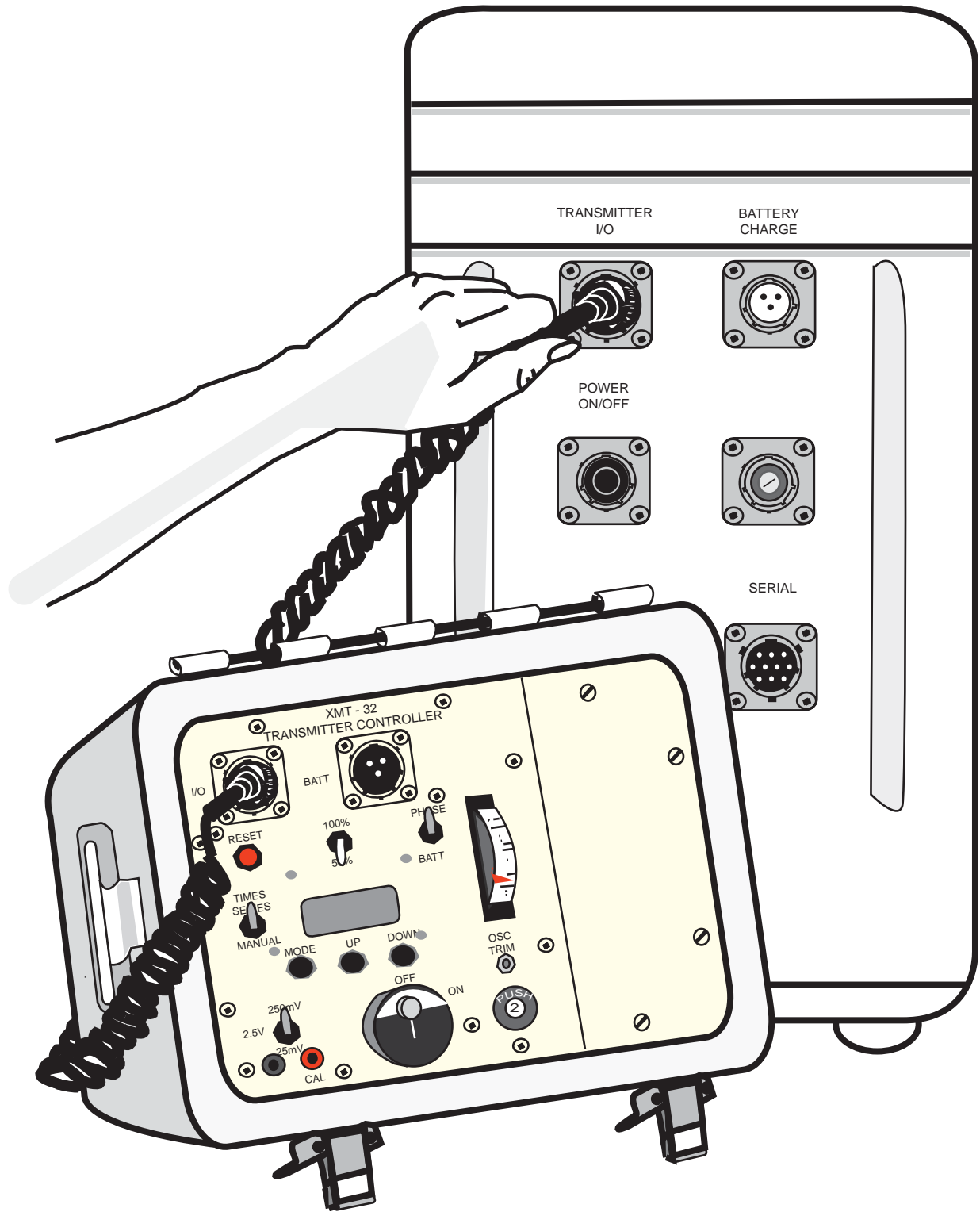


图. 2.5 (6.3). GDP-32 和 XMT 发送机控制器同步时的连接

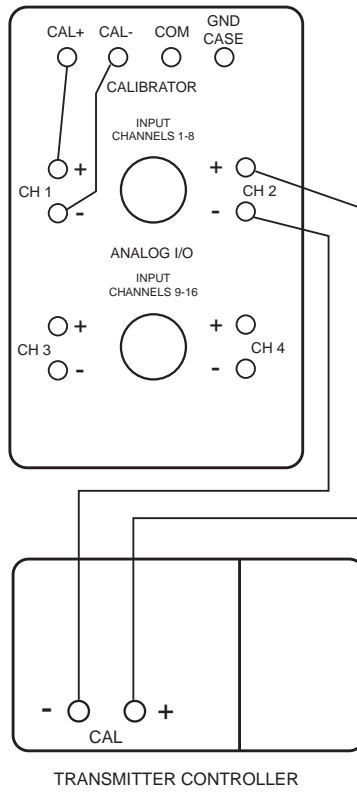


图 6.4(a) - 小型号 GDP-32 检验同步连线图

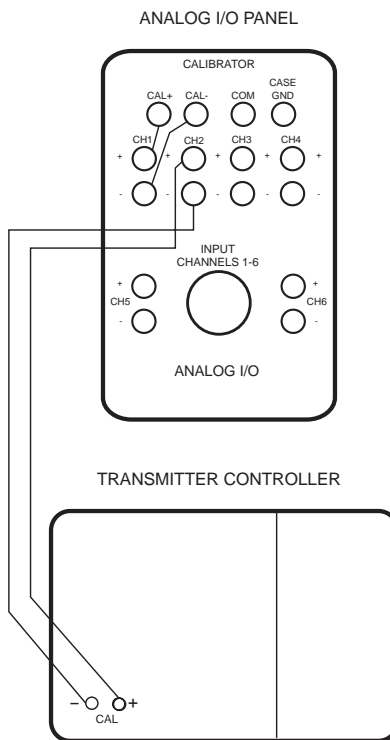


图 6.4(b) - 大型号 GDP-32 检验同步连线图

同步电缆还可连接 GDP 和 XMT 的计数链复位电路并使之运行.

频率调节之后, 按 XMT 上的复位以调整计数边沿, 复位使二台仪器处于复位状态(正输出), 并同时保持到复位扭松开, 复位被松开之后, 二个计数链同时开始计数, 因此可提供从 GDP 和 XMT 上选择的同步波形.

频率调节和同步操作图解, 可参阅图 6.3.

## 同步发送机和接收机

GDP 接收机和 XMT 发送机. 控制器具有同样的晶体振荡器和将晶体频率分为精确, 可选, 可操作频率系列的分频电路, 为了同步运行, 二个振荡器频率上应当谐调以提供绝对相位参考.

*注意, 进行诸如复电阻率(CR), 逐点激电和 NANOTEM 测量时, 接收机和发送机是直接连接的, 不需要同步, 接收机时钟同时. 控制发送机与接收机,*

### 调节频率至少要提前一小时

1. 按 GDP-32 左侧板上电源开关, 对晶体振荡器供电, 确认红色发光二极管标示 CRYSTAL (晶体) 点亮.
2. 将 XMT-32 电源开关接通.

*注意, 在连续野外操作中, GDP-32 或 XMT-32 晶体电源是很少关断的, 此种情况下不必等候晶体预热.*

*提示, 利用 SYNCHRONIZE TO XMT 程序或手动同步程序之前, 确认对 RPIP(电阻. 相位激电) 已有良好校准因为此程序使用于同步化的.*

## 晶体加热至少 60 分钟之后

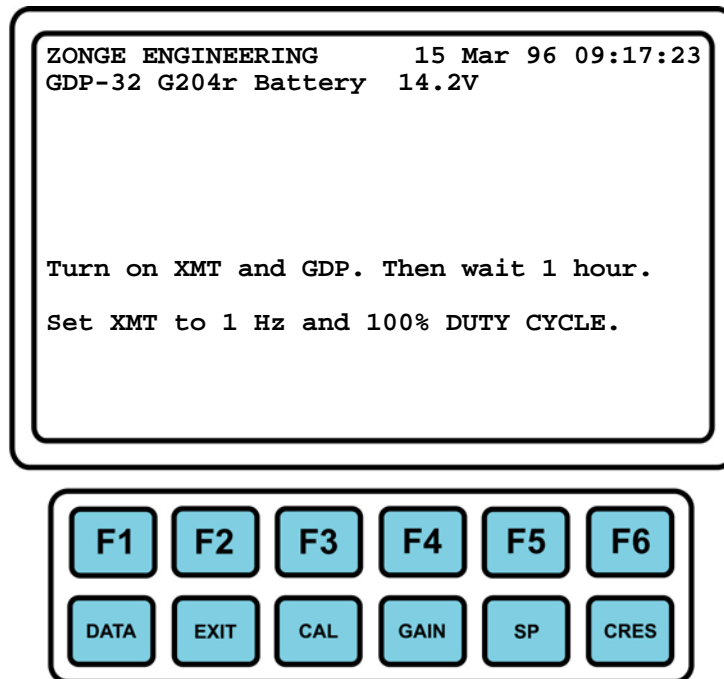
(GDP-32 手册, 节 3.6)

1. 断开电池充电器.
2. 在 XMT 发送机控制器输入/输出端口与接收机控制输入/输出板上的发送机输入/输出端口之间, 连接同步电缆. (图 6.4)
3. 将 PHASE/BATT(相位/电池)开关置于电池(BATT)位置, 检查发送机控制器电池电压, 此电压读数至少应为 12.5V, 如果过低, 则可能电池充电不好或者电源系统出了问题. (GDP-32 手册, 节 15—维修)
4. 将相位/电池开关置于相位(PHASE)位置, 观察相位/电池模拟仪表上的指针, 任何指针摆动都表示 GDP-32 和 XMT-32 振荡器之间存在某种差异.

指针摆动越快. 频率差异越大, 如果几分钟时间内, 指针绝对没有摆动, 不是频率调节已精确一致, 就是振荡器频率差异很大, 以至形成拍频超出仪表响应范围.

频率调节和同步是用 GDP-32 执行 SYNCHRONIZE TO XMT (对 XMT 同步) 功能 (功能菜单-选择 4) 实现的.

5. 下列指令在屏幕上给出:



6. 按 **CONTINUE**.

```

ZONGE ENGINEERING      15 Mar 96 09:17:23
GDP-32 G204r Battery 14.4V

Connect sync cable between XMT and GDP.

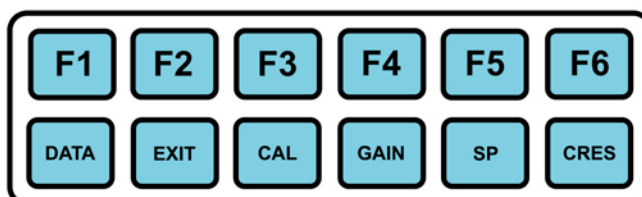
Connect calibrate output of XMT to CH 2
  (RED to RED, BLACK to BLACK)

Connect CAL output of GDP to CH 1
  (Cal+ to RED, Cal- to BLACK)

Set meter switches in lid of GDP to
  monitor Channels 1 and 2.

CONTINUE:  Next menu,  ESCAPE:  Prev.

```



7. 对外部连接, 继续如下屏幕指令,
8. 连接完成后, 按 **CONTINUE**
9. 利用光标控制键和显示的如下指令, 电子调节 GDP-32 频率使之与 XMT-32 匹配.

```

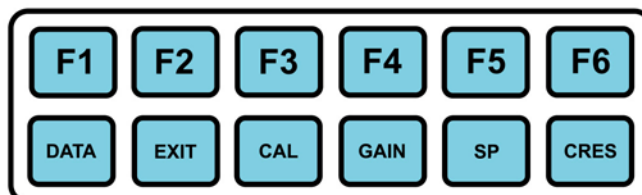
0032 SYNC 0537      12.0 15 Mar 96 09:17:23

Tx      1 Rx      3 N OUT   ESys  1.000v
  1 Hz      8 Cycles Tx Curr  1

Adjust crystal using SELECT UP/SELECT
DOWN for coarse, UP/DOWN ARROW for
medium, and PREV/NEXT FIELD for fine
adjust until phase meter needles stops
completely.  Then press RESET on XMT.
Both meters should deflect to right.

CONTINUE to acquire phase data
ESCAPE to exit

```



调节任何仪器频率时, 指针都应接近仪表中部, 因为该处对移动最敏感, 利用光标控制键上, 下细调频率, 直到指针大致稳定在仪表中心部位.

10. 按复位, 同步二台仪器的计数链(同步多台接收机时, 则实施步骤 12)
11. 按 **CONTINUE**, GDP-32 自动测量 GDP-32 所产生的外部校准信号和 XMT-32 产生的相关信号之间的相位差, 如果二台仪器正确同步, 所测相位差近于 0.0mr.
12. 重复步骤 11 几次, 以检查同步, 所测相位差应维持在 0. 0mr 附近.
13. 断开同步电缆并重复相位测量, 确认同步可维持.

## 手动微调 XMT (GDP-32 手册, 节 17.6)

在极端情况下,二个振荡器间频率差会大到超出电子调节范围,此时,需要利用塑料微调工具或小型绝缘,扁平螺丝刀手动微调 XMT 上的振荡器.

*注意, GDP-32 晶体调节电位器不能从外部实行调节,顾客未必需要同时调节二个振荡器*

GDP-32 的晶体调节约有 70 个粗分度,调节 XMT 微调电位器前,将 GDP-32 的粗调置于中间位置.

### 将 GDP 晶体调节置于中间位置

1. 按下一个粗调键 (**SELECT UP** 或 **SELECT DOWN**),直到听到急促嘟嘟声.
2. 按反向扭 35 次(35 声嘟嘟),置粗调于中位值区.

### 手动微调 XMT 的振荡器

1. 确认 XMT-32 面板上(图 6.3)振荡器微调电位器螺丝孔.
2. 确认仪表功能开关置于 PHASE(相位)位置.
3. 利用塑料调节工具,在一个方向慢慢转动调节电位器并观察 XMT 仪表响应.
4. 如果指针运动慢慢降低,则螺丝旋转方向正确,如果运动速度上升,则应反向转动,继续转动螺旋,直到指针运动. 停止.
5. 如果调节二晶体振荡器后,相位指针运动一直步停止,则有必要机械调节 GDP-32 或 XMT 晶体,试图进行此种程序前,请与 ZONGE 公司联系.
6. 调节任何仪器频率时,应使指针接近仪表中心部位,因为此处最灵敏,利用光标控制键上下调节频率,直到指针在近中心部位大致稳定.
7. 利用 GDP-32 上细调,微调频率直到仪表运动停止,如果超过 30 秒指针漂移小于二个仪表刻度的间隔,则振荡器调节正确.

提示, 使用 *SYNCHRONIZE TO XMT* (对 XMT 同步) 程序之前, 确认对 *RPIP* 程序 (校准盒中之 *FDCALS*) 已有良好校准, 因为该程序是用于同步化操作的.

## 丧失同步

### 下列情况可能丧失同步

- 关断电源
- 发送机控制器或接收机供电电池功率丧失
- 重调发送机控制器的振荡器微调电位器
- 时基链, 晶体加热器, 晶体, 时基板等故障
- GDP 或 XMT 受到严重撞击或震动

### 下列情况不丧失同步

- 利用功能菜单选择 6—关断电源关断接收机
- 按 SHIFT/RESET 顺序重新包装 (REBOOTING) 机器
- 变化频率
- 从时域变到频率域或者与之相反

如果丧失同步, 则用同步电缆连接控制器和接收机并重新同步化, 在. 确定情况下, 诸如在标量 CSAMT 中, 如果只对电场与磁场分量间的相位差有兴趣, 则可避免重新同步化, 一般来说, 丧失同步必须立刻改正.

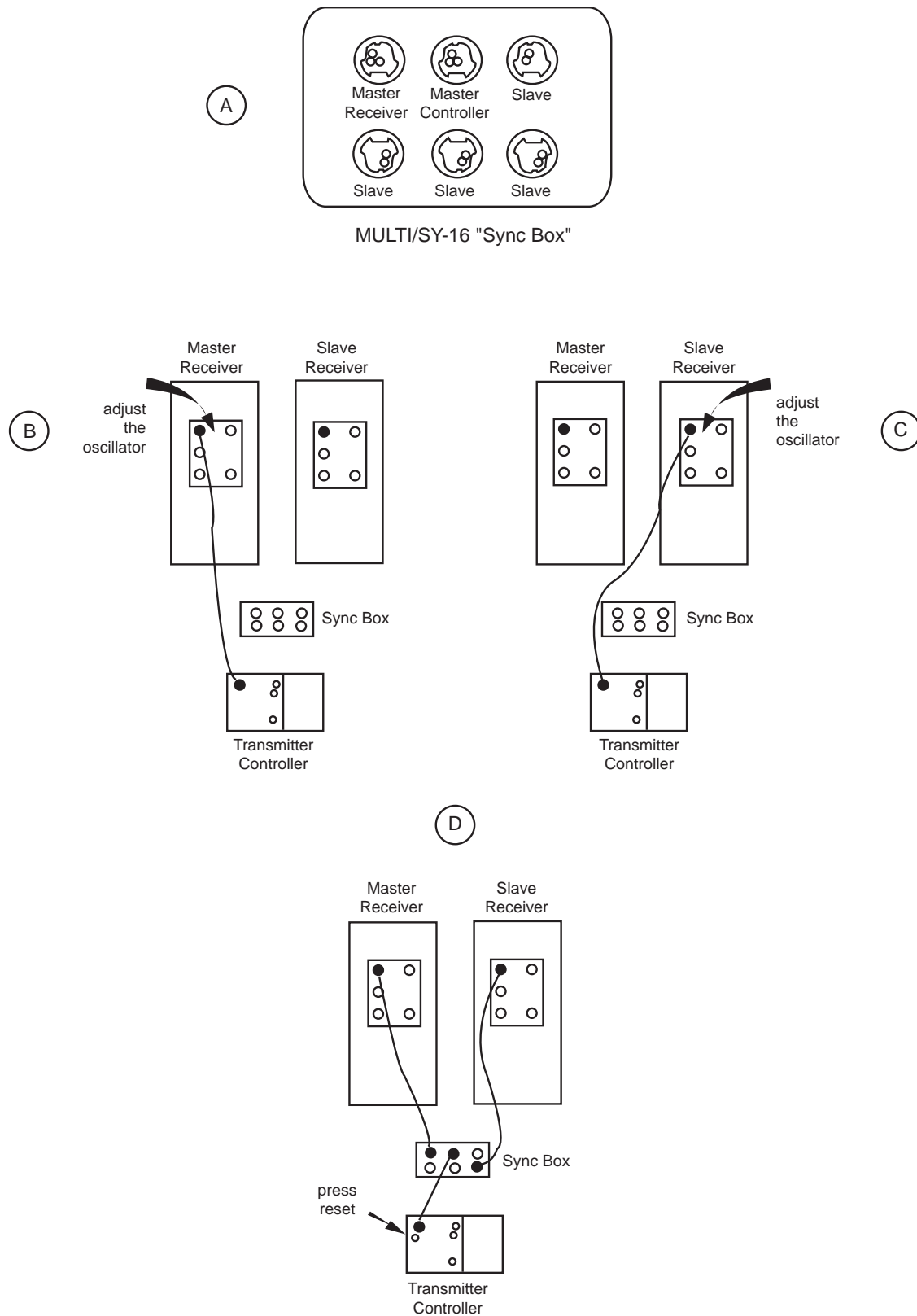


图6.5 - 用老型号 MULTI/SY-16 同步盒同步多台接收机系统

## 同步多台接收机

使用 MULTI/SY-16 同步盒:

利用如下步骤,借助 MULTI/SY-16 同步盒,二台或更多台接收机可对单台 XMT-32 同步.

1. 从 ZONGE 公司获取 MULTI/SY-16 同步盒(图 6.5(a)). 和外加同步电缆(每台接收机配备一条).
2. 在主 GDP-32 的发送机输入/输出端口和发送机控制器输入/输出端口之间连接同步. 电缆,如图 6.5(b)所示.
3. 在主接收机上用”同步发送机与接收机”程序调节振荡器频率,但是不要按发送控制. 器的复位钮.
4. 从主接收机上移开同步电缆,连接到从属接收机,参阅图 6.5.
5. 调节从属接收机振荡器但不要按复位,继续这一过程,直到所有接收机都调成与 XMT-32 相同的频率.
6. 按图 6.5d 所示连接,仔细地将接收机和发送机控制器连接到同步盒的相应端口.
7. 按复位.
8. 如果接收机和发送机控制器连接正确,只要按下复位,接. 收机仪表指针. 会立即向右偏转, 松开复位时, 仪表将开始移向同步.
9. 断开同步电缆.
10. 通过测量特定接收机外部校准信号与 XMT-32 所产生的相应信号间的相位差的方法, 确认同步操作实现. (参阅发送机与接收机同步)

*注意, 利用 MULTI/SY-16 同步盒可使多达五台接收机与一台 XMT 同步, 附加同步盒可连接数量不限的接收机, 进行同步.*

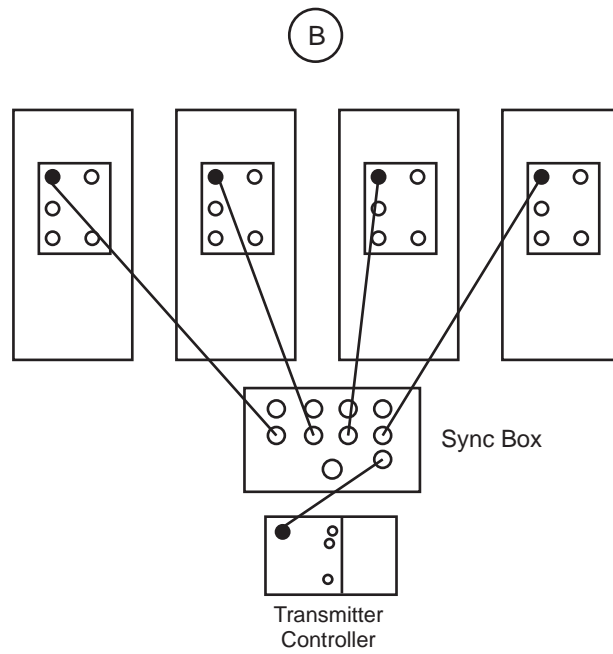
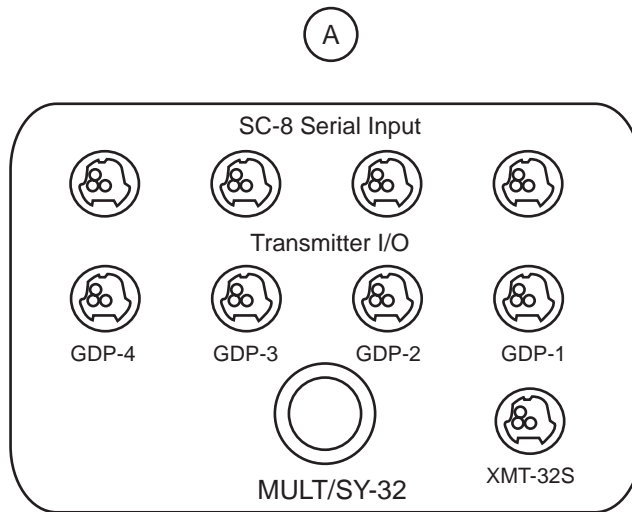


图6.6 - 使用 MULTI/SY-32 同步盒同步多台接收系统.

## 使用 MULT/SY-32 同步盒

利用下列步骤, 借助 MULT/SY-32 同步盒多达四台 GDP-32 接收机可与一台 XMT-32 同步.

1. 如图 6. 6b 所示, 将所有需同步的 GDP-32 接收机利用同步电缆连接到 MULT/SY-32 同步盒(图 6. 6a). 的发送机的输入/输出端口.
2. 利用同步电缆, 将 XMT-32 连接到 MULT/SY-32 同步盒上的 XMT-32/S 端口.
3. 将 XMT 校准输出连接到所有 GDP-32s  
红对红, GDP-32s 第二道  
黑对黑, GDP-32s 第二道  
(见所有 GDP-32s 串联接到 XMT)
4. 利用 XMT/SY-32 同步盒上的选择开关, 调节每一 GDP-32 的振荡器直到 XMT 的指针停止 (运动).

*注意, 在所有 GDP-32s 未调好之前, 不要按复位键*

5. 调好所有接收机后, 按复位
6. 如果接收机和发送机控制器连接正确, 只要按下复位键, 接收机仪表指针会立即向右偏转, 松开复位键后, 仪表即开始移向同步.
7. 断开同步电缆.
8. 通过测量. 特定接收机上外加校准信号与 XMT-32 产生的相关信号间相位差的方法, 确认同步操作是否正确. (参阅发送机与接收机同步)

## 同步一个附加的 XMT

如果备用发送机控制器可用,它可以与其它的仪器同步.

1. 如图 6.5b 和 c 所示,利用主发送机控制器分别调节所有接收机.
2. 在主接收机的发送机输入/输出端口与从属发送机控制器的输入/输出端口之间连上电缆.
3. 利用控制器上的 OSC TRIM(振荡器微调)电位器调节从属振荡器,不要再调接收机,因为相对于主控制器,它已经调节好了.
4. 在从属控制器输入/输出端口和同步盒上任何从属端口之间用附加电缆,作如图 6.5(d)所示的配置.
5. 在按下和松开主发送机控制器的复位键期间,按下从属控制器上的复位键并保.持继续.(松开主控制器复位后,任何时候都可松开从属控制器的复位键)

### 检查同步

为了检查二台发送机控制器和一台 GDP 接收机的同步.

1. 使用 GDP 上三个通道.
2. 将一台控制器的校准输出连接到通道 2,而将另一控制器连接到通道 3,用通道 1 连接 GDP 校准输出,如图 6.5(d)所示:

*注意, GDP-16/XMT-16 以及 GDP-32/XMT-32 的时基系统是相同的,.使用相匹配的晶体装配的不同系列的接收机或/和发送机控制器,可搭配用于野外操作.*

*大多数 GDP-16 前期产品使用.5.0MHz 晶体,然而在生产 GDP-16 后期,采用了 4.980736MHz 晶体,因为它对电源线频率噪音有著极好的抑制能力,因此少数 GDP-16 和 XMT-16 仪器使用了 4.980736M. Hz 晶体,在顾客要求下,很多其它仪器也换成了新频率,混合使用二个系列仪器之前,确认其晶体频率是很重要的.*

## 功能选择 7 时间系列(一览表)操作

(GDP-32 手册, 节 5.1)

时间系列操作可使 GDP-32 和 XMT 频率控制器在私人通信不可能条件下, 谐调频率变化.

时间系列操作程序在同步期间当天开始时被下载. 在野外, 此功能从独立的个人计算机下载. 它被用于 CSAMT, AMT, 和 MT 测量程序, 详情可参阅 GDP-32 手册节 11 和 13.

### **XMT-32S 时间系列**

(Bill Graves)

#### 所需仪器

XMT-32

带程序, XMT32\_TS.EXE 的计算机

XMT-32 串接电缆, XMT-32-SER

#### 步骤

1. 从 XMT-32 到计算机串接端口用电缆连接.
2. 将 XMT-32 上的开关置于" TIME SERIES" (时间系列).
3. 运行程序: XMT-32\_TS<com port number>
4. 输入频率以及每一频率的持续时间, 从左到右通过表格, 利用 PageUp. 和 PageDown 改变数值.
5. 输入时间系列的起始时间.
6. 所有信息正确时, 按 F1 将它输送到 XMT-32, XMT-32 的时间将更新为计算机时间, 而时间系列则在起始时间开始.

*注意, 输入到 XMT-32 的时间系列与输入至 GDP 的时间系列匹配是至关重要的. 此外, 确认 XMT-32 上的占空度开关调节正确,*

## 晶体的机械调节

(GDP-32 手册, 节 17.6)

机械调节晶体振荡器是很少采用的, . 首先总是趋向于电子调节晶体震荡器 (GDP-32 手册, 节 6.2) 如果必须进行机械调节, 应从调节 XMT 上的晶体开始.

*注意, 试图实行机械调节之前, 最好与 ZONGE 公司联系. ,*

### XMT-32 晶体的机械调节

在接收机和发送机控制器至少供电 60 分钟, 之后, 下述步骤可用于晶体机械微调:

1. 将 XMT 上 20, 圈晶体微调电位器置于其中位值点. (在一个方向上转动槽孔螺丝 20 完整圈, 然后在相反方向旋转 10 个完整圈), 这样, 机械调节之后就提供了最大的电子调节范围.
2. 将 XMT 的电源开关由接通变为关闭.
3. 松开前面板右侧四个手动螺丝并移开电池.
4. 移开六个固定左前面板的螺丝, 小心地将它和连线伴移出箱体.
5. 确认晶体和机械调节孔位置.
6. 利用小扁平螺丝刀, 小心地移开位于晶体基底中部的调节孔洞螺丝 (紧靠共轴连接器)
7. 连接电池并将电源开关转向接通位置, 等待至少 15 分钟, 对晶体再次预热.
8. 在 GDP-32 和 XMT-32 间连上同步电缆.
9. 将 XMT-32 的电池/相位开关置于相位 (PHASE) 位置, 观察由于晶体间频率差异所产生的仪表指针运动.

10. 利用 GDP-32 所附塑料微调工具, 调节晶体罐内机械微调电位器, 非常小心地在一个方. 向上旋转 1/4 圈然后在相反方向再旋转 1/4 圈, 确定. 什么方向会使二个晶体趋向同步.
11. 调节机械微调以停止相位仪表指针运动, 这种微调在任何方向上决不会大于 1/2 圈, 如. 果需要较大的旋转, 它将表明 GDP-32 或 XMT-32. 的晶体有一个损坏了.
12. 等待约一分钟, 确定调节是否稳定, 如果相位仪表摆动继续, 则非常仔细地调节机械微调, 以停止仪表摆动.
13. 将电源开关转至关断, 重装复盖调节孔螺丝, 并将 XMT-32 原样装回.
14. 试图再次同步二台仪器之前, 接通电源并等候 10 分钟.

#### 小型号 GDP-32 晶体的机械调节

接收机和发送机控制器供电至少 60 分钟之后, 以下步骤可用于调节晶体的机械微调:

1. 将 XMT 上 20 圈晶体调节微调电位器置于中间位置板, 这样, 机械调节后为电子调节提供了最大范围.
2. 见 GDP 的电子微调置于中位值点, 为作到这点, 首先进入功能菜单并选择 4) 对 XMT 同步. (SYNCHRONIZE TO XMT). 按 CONTINUE 二次, 以获得调节晶体 (ADJUST CRYSTAL) 菜单, 持续按下 SELECT DOWN 键直到嘟嘟声由缓慢变得快速重复, 这说明已处于电子调节范围之外, 此刻重复按 SELECT UP 键 35 次 (35 声嘟嘟), 说明已处于调节范围中部.
3. 按 ESCAPE, 退出功能程序并按正确方法关断接收机, 将控制输入/输出板上的电源开关扭置于关断, 红色晶体灯将熄灭.
4. 移开 12 个固定前面板的螺丝.

5. 在前面板装配件上, 非常小心地断开通向卡笼母板的蓝色宽橡胶电缆和多. 色电缆, 同时断开单芯 Molex 连接器的单芯黑地线.
6. 不再断开任何电缆, 将前面板向左翻转, 确认某些东西 (一迭书或某些类似物) 已垫在接收机左侧.
7. 晶体位于卡片笼左侧沿电池箱一侧或在电池箱顶部.
8. 利用扁平螺丝刀小心移动位于晶体基座中部的调节孔螺丝 (紧靠共轴输出连接器).
9. 将电源开关转向接通, 等候 15 分钟再次预热晶体.
10. 在 GDP-32 和 XMT-32 之间连接同步电缆.
11. 将 XMT-32 的电池/相位开关置于相位位置, 观察由于晶体间频率差异所产生的仪表摆动.
12. 利用 GDP-32 所附塑料微调工具调节晶体罐内机械微调电位器, 在一个方向非常小心旋动 1/4 圈然后在相反方向旋转 1/4 圈, 确定那个方向可使二个晶体趋于同步.
13. 调节机械微调, 停止相位仪表指针摆动, 这种调节在任何方向一般都小于 1/2 圈. 如果需要较大旋转, 它将指明 GDP-32 或 XMT-32 的晶体有一个损坏了.
14. 等待一分钟, 确定调节是否稳定, 如果相位仪表重新摆动则应更仔细地调节机械微调使摆动停止.
15. 将电源开关转化为关断, 重装调节孔盖板螺丝, 并将接收机装回原样.

16. 试图细调晶体频率之前, 接通电源并等候 10 分钟, 通过执行 GDP-32 诊断程序的 SYNCHRONIZE TO XMT 选择(在主菜单中按 2), 同步二个单元.

以上步骤容许再次精确同步.

### 大型号 GDP-32 晶体的机械调节

接收机和发送机控制器接通电源至少 60 分钟之后, 以上程序可用于调节机械微调, 大型号仪器的晶体安装在校准和时基板, 该板位于模拟卡笼最左部槽隙, 打开电池箱(底盖)即可装配, 以下步骤与 GDP-32T 所述相同.