

目 录

第一章、 概论	3
1.1 整体说明.....	3
1.2 3250 系列电子负载的特性.....	5
1.3 附件.....	5
1.4 规格.....	6
第二章、 安装	8
2.1 装入及拔出 3250 系列电子负载.....	9
第三章、 操作	10
3.1 前面板说明.....	10
3.2 频率(Freq)的设定、波形库(Bank)与同步(Sync)信号的选择.....	16
3.3 3250 系列电子负载模组的起始设定参数.....	17
3.4 负载输入连接器与连接引线的考虑事项.....	20
3.5 负载电流粗调、微调、增量及减量调整.....	21
3.6 I monitor (输出)	22
3.7 电子负载模组的操作流程.....	23
3.8 保护特性.....	24
第四章、应用	26
4.1 固定电流 (CC) 操作模式应用.....	26
4.2 固定电阻 (CR) 操作模式应用.....	27
4.3 3250 并联操作应用.....	27
附录一、3250 r2.00 版波形资料库	28
附录二、3250 r2.01 版波形资料库	30
附录三、交流或直流电子负载的设定	32

图形

图 1.1	3250 0~60V/0~20A 电子负载功率曲线图.....	3
图 1.2	3251 0~150V/0~8A 电子负载功率曲线图.....	3
图 1.3	3252 0~300V/0~4A 电子负载功率曲线图.....	4
图 1.4	3253 0~500V/0~1A 电子负载功率曲线图.....	4
图 1.5	固定电流模式特性图.....	4
图 1.6	固定电阻模式特性图.....	5
图 2.1	3250 系列电子负载模组固定螺丝位置图.....	8
图 2.2	3250 系列电子负载模组装入及拔出图.....	9
图 3.1	3250 系列电子负载的前面板.....	10
图 3.2	典型的 3250 系列电子负载连接方式.....	14
图 3.3	同步信号说明.....	17
图 3.4	3250 系列电子负载操作流程图.....	23

表格

表 1.1	3250 系列规格表.....	6
表 3.1	3250 系列电子负载 I monitor 规格表.....	15
表 3.2	3250 系列内建波形资料库.....	16
表 3.3	3250 起始状态设定.....	18
表 3.4	3251 起始状态设定.....	18
表 3.5	3252 起始状态设定.....	19
表 3.6	3253 起始状态设定.....	19
表 3.7	3250 系列负载电流粗调、微调、增量及减量调整表.....	21
表 3.8	3250 系列电子负载过电压保护设定值.....	24
表 3.9	3250 系列电子负载过电流保护设定值.....	24
表 3.10	3250 系列电子负载过功率保护设定值.....	25

第一章、概论

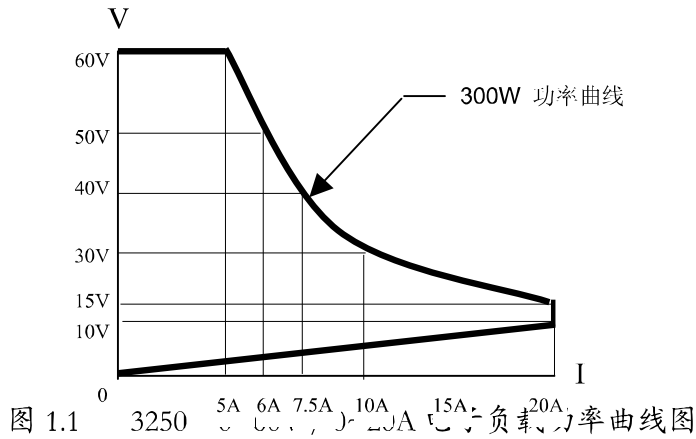
1.1、整体说明

3250 系列电子负载模组是用来测试及评估交/直流电源供应器的规格特性,蓄电池的寿命特性等用途。

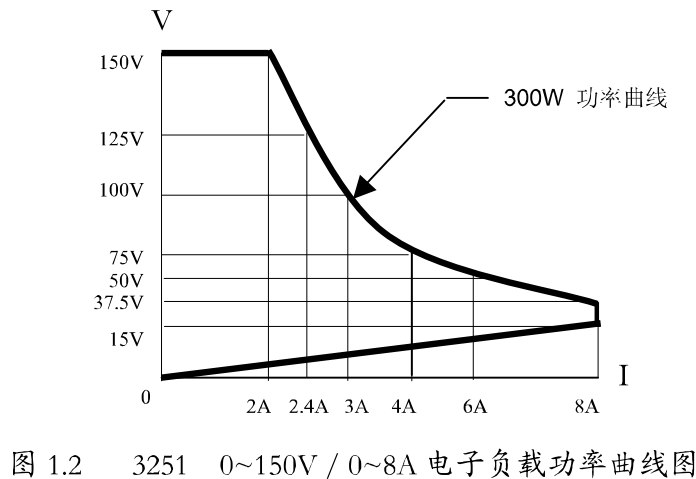
3250 系列电子负载模组可工作于 3300A、3301 或 3302 机框上,工作于 3300A、3302 机框时, GPIB/RS232C 介面及面板手动操作均可动作,但工作于 3301 机框时,仅面板手动操作有效。

3300A 或 3301 机框均可安装 1 至 4 组的 3250 系列电子负载模组,其组合方式可以任意规格的组合,依应用时的需求规格而定。

3250 300W 的工作区域曲线如图 1.1 所示,其电压与电流的工作范围分别为 0~60V 及 0~20A。



3251 300W 的工作区域曲线如图 1.2 所示,其电压与电流的工作范围分别为 0~150V 及 0~8A。



3252 300W 的工作区域曲线如图 1.3 所示,其电压与电流的工作范围分别为 0~300V 及 0~4A。

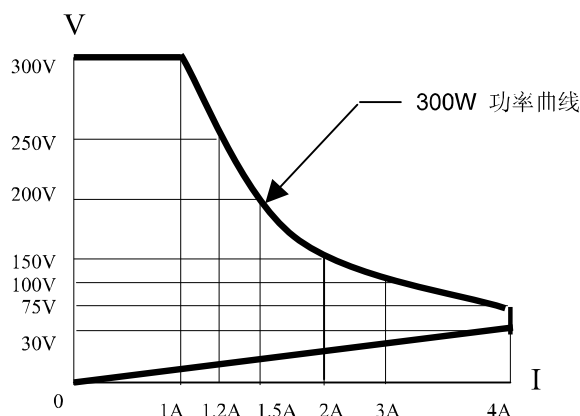


图 1.3 3252 0~300V / 0~4A 电子负载功率曲线图

3253 300W 的工作区域曲线如图 1.4 所示,其电压与电流的工作范围分别为 0~500V 及 0~1A。

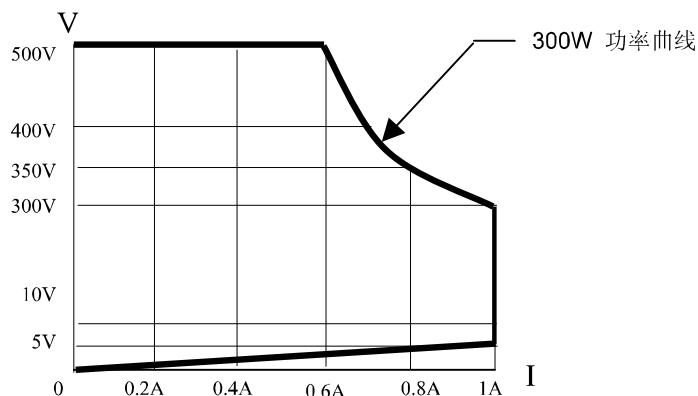


图 1.4 3253 0~500V / 0~1A 电子负载功率曲线图

3250 系列电子负载的工作模式包含固定电流 (CC)、固定电阻 (CR)。

固定电流模式 (CC Mode)

在固定电流工作模式时, 3250 系列电子负载流入的负载电流依设定的负载电流值而定, 与输入电压的大小无关。如图 1.5 所示, 即负载电流保持设定值不变。

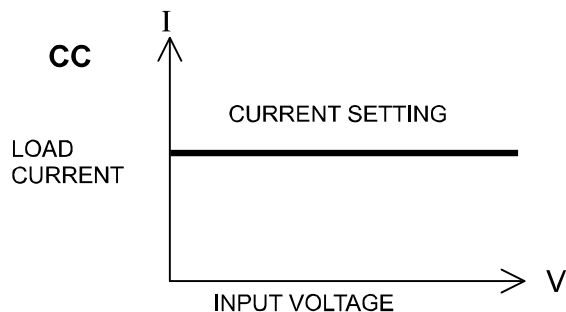


图 1.5 固定电流模式特性图

固定电阻模式（CR Mode）

在固定电阻工作模式时，3250 系列电子负载所流入的负载电流依据所设定的负载电阻值的大小而定，此时负载电流与输入电压呈一正比例。如图 1.6 所示，即负载电阻保持设定值不变。

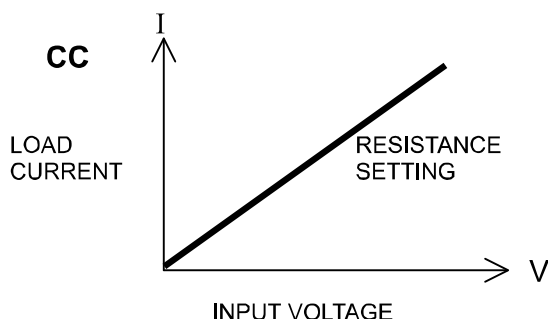


图 1.6 固定电阻模式特性图

3250 系列电子负载的负载设定值与面板的负载状态设定均可通过前面板手动操作、GPIB 命令及 RS232C 命令来实现（请参考 3300A 机框操作说明），也可将负载上的测试资料通过 GPIB 或 RS-232C 接口传输给电脑供电脑分析及打印，GPIB 及 RS-232C 操作说明见 3300A 机框操作手册。

1.2、3250 系列电子负载的特性

- 1) 具有非常弹性组合的插入式电子负载模组及机框，3250 系列插入式电子负载均可插入于 3300 系列机框中使用。
- 2) 完全 GPIB 控制的介面功能，包含负载状态的设定及电压电流值读回。
- 3) 高精度度/高分辨率 4 1/2 位电压表与电流表。
- 4) 固定电流工作模式时，频宽达 400Hz，可设定范围达 1KHz。
- 5) 固定电流工作模式时，可设定的峰值因数（Crest Factor）最高可设定至 3.5。
- 6) GO/NG 的自动判别能力。
- 7) 可切换式的自动电压检知能力。
- 8) 保护功能包含过电压、过电流、过功率、过温度保护等。
- 9) 软件校正能力。
- 10) 具变换转速功能的冷却风扇控制装置。
- 11) 隔离式电流监视（Imonitor）BNC 输出，满刻度为 10V。

1.3、附件

- | | |
|---------------------------|-----|
| 1) 电压检知（Vsense）输入 BNC 连接线 | 1 条 |
| 2) 香蕉端子（黑） | 1 个 |
| 香蕉端子（红） | 1 个 |
| 3) 大型勾型端子 | 2 个 |
| 4) 3250 系列交直流电子负载操作手册 | 1 本 |
| 5) 3250 系列校正手册 | 1 本 |

1.4、规格

机 型		3250	3251	3252
负载输入额定				
功率 (VA)		300 VA	300 VA	300 VA
电流(Ampere)		20 Arms	8 Arms	4 Arms
电压(Volt)		60 Vrms	150 Vrms	300 Vrms
保护:				
过功率保护		315 VA	315 VA	315 VA
过电流保护		21 A	8.4 A	4.2 A
过电压保护		63 V	175.5 V	315V
过温度保护		85℃	85℃	85℃
定电流模式	档位	0~10/10~20 A	0~4/4~8 A	0~2/2~4 A
	分辨率	2.5/5 mA	1/2 mA	0.5/1 mA
	精确度	$\pm 0.5\%$ of (setting + range)		
定电阻模式	档位 II/I	0.3~1.2/1.2~4.8K	1.875~7.5/7.5~30K	7.5~30/30~120K
	分辨率	0.21/0.83 mS	0.033/0.13 mS	0.0083/0.033 mS
	精确度	$\pm 0.5\%$ of (setting + range)		
电压表	档位	60V	150V	300V
	分辨率	0.01V	0.01V	0.1V
	精确度	$\pm 0.5\%$ of (setting + range)		
电流表	档位	20A	8A	4A
	分辨率	0.01A	0.001A	0.001A
	精确度	$\pm (0.5\% \text{ of reading } \pm 2\% \text{ of range})$ $\pm 0.5\% \text{ of (reading + range) @ 50/60 Hz}$		
功率表	档位	300W		
	分辨率	0.1W		
	精确度	$\pm (0.5\% \text{ of reading }) \pm 3W$		
伏安表		Vrms x Arms Correspond To Vrms and Arms		
频率范围		10.0~99.9/100~400Hz (CC Mode)		
		DC~ 400 Hz(CR Mode)		
电流监视输出 (隔离)		5A/V	2A/V	1A/V

表 1.1 3250 系列规格表(一)

机 型		3253
负载输入额定		
功率 (VA)		300 VA
电流(Ampere)		1 Arms
电压(Volt)		500 Vrms
保护:		
过功率保护		315 VA
过电流保护		1.05 A
过电压保护		525 V
过温度保护		85°C
定电流模式	档位	0~0.5/0.5~1 A
	分辨率	0.125/0.25 mA
	精确度	$\pm 0.5\%$ of (setting + range)
定电阻模式	档位 II/I	50~200/200~800K
	分辨率	0.005/0.00125 mS
	精确度	$\pm 0.5\%$ of (setting + range)
电压表	档位	500V
	分辨率	0.1V
	精确度	$\pm 0.5\%$ of reading $\pm 0.2\%$ of range
电流表	档位	1A
	分辨率	0.001A
	精确度	$\pm (0.5\% \text{ of reading}) \pm 3\text{w}$ $\pm 0.5\% \text{ of (reading + range) @ 50/60 Hz}$
功率表	档位	300W
	分辨率	0.1W
	精确度	$\pm (0.5\% \text{ of reading}) \pm 3\text{W}$
伏安表		Vrms x Arms Correspond To Vrms and Arms
频率范围		10.0~99.9/100~400Hz (CC Mode)
		DC~ 400 Hz(CR Mode)
电流监视输出 (隔离)		0.25A/V

表 1.1 3250 系列规格表(二)

第二章、安装

本章中讨论关于装入或拔出 3250 系列电子负载模组于 3300A 机框的步骤与方法，3250 系列电子负载装入 3300A 机框后可立即使用，并不需要任何的调整等步骤。

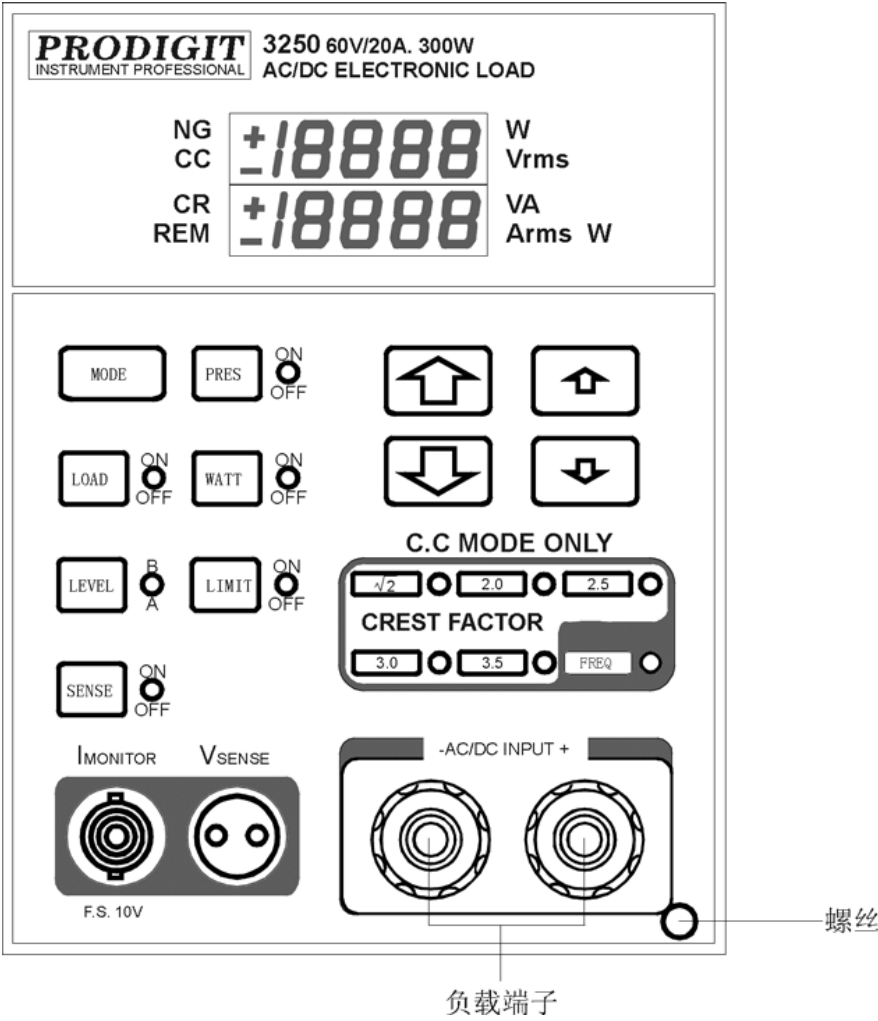


图 2.1 3250 系列电子负载模组固定螺丝位置图

2.1、装入及拔出 3250 系列电子负载

除非 3300A 机框与 3250 系列电子负载于订购时分开购买，否则出货时 3250 系列电子负载将被装置在 3300A 机框内一起出货。

3250 系列电子负载装置于 3300A/3302 机框时除面板手动操作外，尚可以 GPIB 及 RS-232C 遥控介面由外接电脑以软件程式来控制，3250 系列电子负载除装置于 3300A 机框外，尚可装置在 3301 机框上，但此时仅能以面板手动操作，无法运用 3301 机框上的 GPIB 介面来操作，同时 3301 机框上的五组储存/记忆功能亦无法适用于 3250 系列电子负载。当您要将 3250 系列电子负载模组装入或拔出 3300A 机框，以便架构的组合或重新组合时，请依下列的程序进行。

3250 系列电子负载装入步骤：

- 2.1.1 在装入 3250 系列电子负载前将 3300A 机框的电源开关须关闭，以免损坏模组及机框内部的元件。
- 2.1.2 对准欲装入的机框内模组位置的上下导槽，将 3250 系列电子负载置于此位置。
- 2.1.3 依图 2.2 所示，将 3250 系列电子负载推入机框内，并用手压在前面板的负载输入端子上向机框方向推，直到完全接合为止。
- 2.1.4 锁紧位于前面板右下方的固定螺丝，螺丝的位置如图 2.1 所示。
- 2.1.5 在所有 3250 系列电子负载均装入妥当后，打开 3300A 机框上的电源。

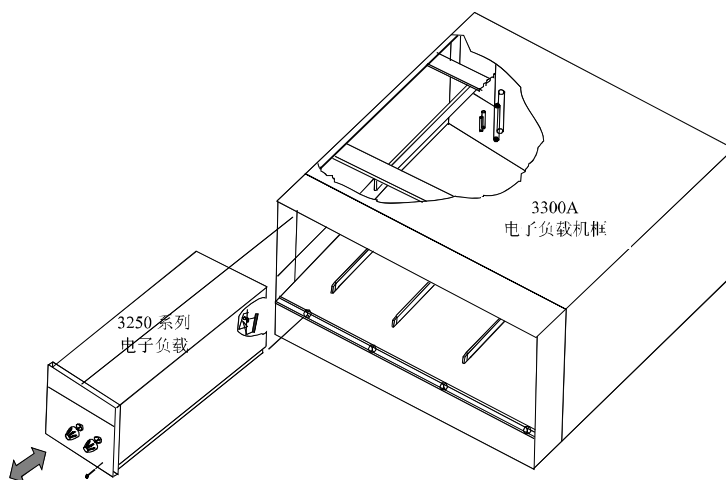


图 2.2 3250 系列负载模组装入及拔出图

第三章、操作

本章说明 3250 系列电子负载模组的前面板手动操作，关于校正步骤说明请参考 3250 系列服务手册内说明，关于 GPIB 及 RS-232C 软件程式控制则于 3300A 机框的使用手册内说明。

3.1、前面板说明

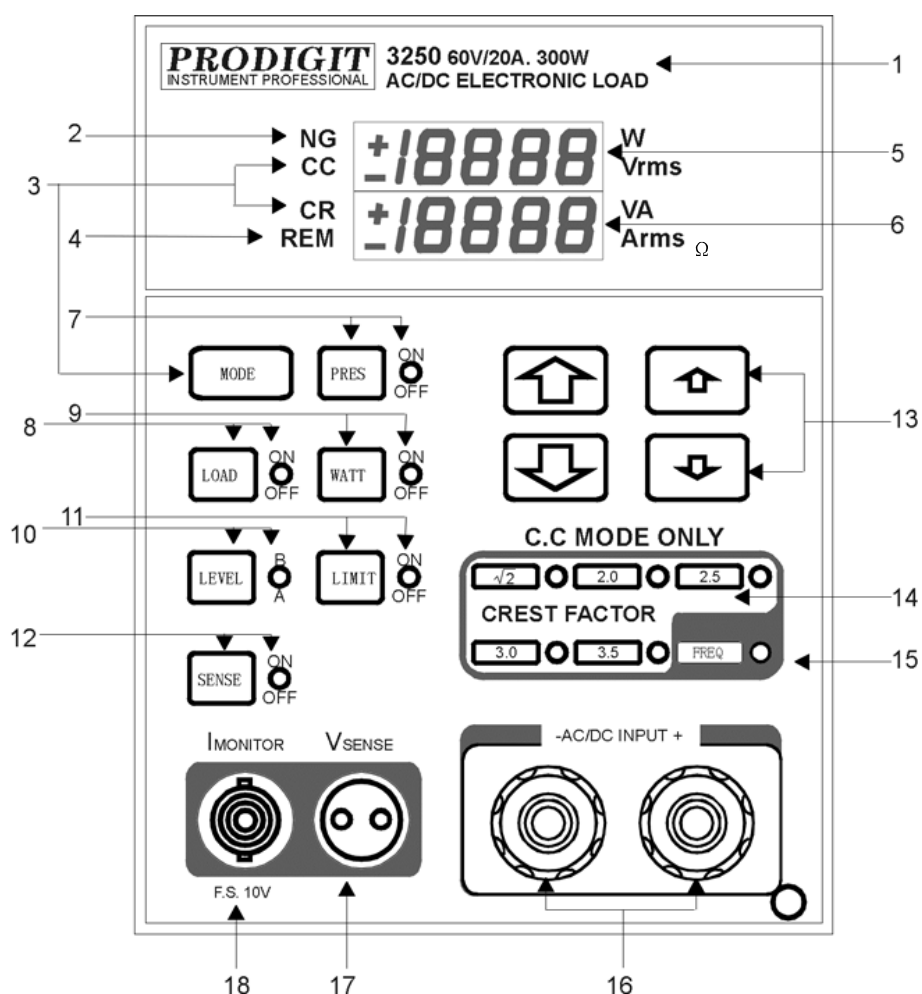


图 3.1 3250 系列电子负载的前面板

3.1.1 3250 60V/20A, 300W AC/DC ELECTRONIC LOAD

是表示 3250 系列 (AC/DC) 交/直流电子负载的机型号码、电压、电流及功率规格。

3.1.2 NG LED 指示器

当电压表、电流表、瓦特表或伏安 (VA) 表的读值超过 Limit 设定的上限或下限, 此时 LED 即显示。

3.1.3 MODE 键, 与 CC, CR 的 LED 指示器

在 3250 系列电子负载上共有二种工作模式可以用 MODE 键来选择, 分别为固定电流 (CC), 固定电阻 (CR), 然后依此顺序来切换, 而 CC、CR 的 LED 指示器会依所选择的工作模式而指示。

3.1.4 REM LED 指示器

3250 系列电子负载于外接电脑程式控制操作时, REM 指示器将亮起, 此时面板手动操作将全部无效。当 REM 指示器熄灭时, 表示面板手动操作。

3.1.5 上方的 4 位半显示器

此 4 位半显示器为一多功能显示器, 其功能分别说明如下:

3.1.5.1 一般状态下:

此显示器作为一 4 位半数字电压表, 用来显示负载输入端或 Vsense BNC 输入端的电压值。单位为 “Vrms”。

3.1.5.2 于 WATT ON 状态下:

此显示器作为一 4 位半的数字瓦特表, 用来显示负载的功率值。单位为 “W”。

3.1.5.3 于 LIMIT ON 状态下:

显示器将显示电压表、电流表、瓦特表及伏安表的上限值, 其显示顺序如下:

- a) 显示电压表的上限值, 此时单位为 “Vrms”。
- b) 显示电流表的上限值, 此时单位为 “Arms”。
- c) 显示瓦特表的上限值, 此时单位为 “W”。
- d) 显示伏安表的上限值, 此时单位为 “VA”。

3.1.5.4 于保护状况产生时:

过电压保护时, 显示器显示 “oVP”。

3.1.5.5 于 FREQ ON 状态下:

显示器将显示 FrEq、bAn、Sync 等三种功能设定, 其显示顺序如下:

- a) 频率设定功能下, 显示器显示 “FrEq”。
- b) 波形库选择功能下, 显示器显示 “bAn”。
- c) 同步信号选择功能下, 显示器显示 “Sync”。

3.1.6 下方的 4 位半显示器

3.1.6.1 于 Preset OFF 状态下:

此显示器作为一 4 位半数字电流表, 用来显示实际流入电子负载内的负载电流。

3.1.6.2 于 Preset ON 状态下:

此显示器可显示前面板手动操作的设定值或遥控时的设定值。显示固定电流模式下固定电流 LEVEL A 与 B 设定值, 此时单位为 “Arms”。

- a) 显示固定电阻模式下的固定电阻 LEVEL A 与 B 设定值, 此时单位为 “ Ω ”。
- b) 于保护状况产生时:
过电流、过功率及过温度时, 分别会显示 “oCP”、“oPP” 及 “oTP”。

3.1.6.3 于 LIMIT ON 状态下:

- a) 显示电压表的下限值, 此时单位为 “Vrms”。
- b) 显示电流表的下限值, 此时单位为 “Arms”。
- c) 显示瓦特表的下限值, 此时单位为 “W”。
- d) 显示伏安表的下限值, 此时单位为 “VA”。

3.1.6.4 于 FREQ ON 状态下:

- a) 频率设定功能下, 显示器显示 DC~99.9, 100~999。
- b) 波形库选择功能下, 显示器显示 0~10。
- c) 同步信号选择功能下, 显示器显示 “ON” 或 “OFF”。

3.1.7 PRES ON/OFF 键及 LED 指示器

PRES 键按下为 ON, 再按下时为 OFF, 再按下时又为 ON, 依此类推, ON 时表示 Preset ON 即预先设定状况显示为 ON, 于 OFF 时表示 Preset OFF 即非预先设定状况, 而为实际负载的电压电流状况。

于 Preset OFF 状态时, 上方的 4 位半显示器显示输入电子负载的实际电压, 下方的 4 位半显示器显示流入电子负载的实际电流, 其单位分别为 “Vrms” 及 “Arms”, 单位指示器亦会随之亮起。

于 Preset ON 状态时, PRES 显示器为 ON, 上方与下方的 4 位半显示器随着工作模式的切换而有不同的显示状况, 如下所示:

3.1.7.1 固定电流模式:

Level A/B 负载电流的设定值能够显示于下方的 4 位半显示器上, 其单位 “Arms” 指示器会 ON。

3.1.7.2 固定电阻模式:

Level A/B 负载电阻的设定值能够显示于下方的 4 位半显示器上, 其单位 “ Ω ” 指示器为 ON。

3.1.8 Load ON/OFF 键及 LED 指示器

3250 系列电子负载输入端吃入电流与否须用 Load ON/OFF 键来控制。

于 Load OFF 时, 并不会影响到其他状态的设定值, 同时 Load LED 为 OFF 以表示目前处于 Load OFF 状态, 于 Load ON 时, 3250 系列电子负载将会回到原先所设定的负载状态下, 同时 Load LED 为 ON 以表示电子负载处于 Load ON 状态且随时准备将 AC/DC 输入电源的负载电流吃入。

3.1.9 Watt ON/OFF 键及 LED 指示器

Watt 键按下为 ON, 再按时为 OFF, 再按时又为 ON, 依此类推, ON 时表示 Watt ON, 即显示实际负载的瓦特伏安状况; OFF 时表示 Watt OFF 即显示实际负载的电压电流状态。

- 3.1.9.1 于 Preset OFF 状态下，上方的 4 位半显示器显示电子负载消耗的功率值，下方的 4 位半显示器显示电子负载的伏安值，其单位分别为“W”及“VA”，单位指示器亦会随之亮起。
- 3.1.9.2 于 Preset ON 状态下，上方与下方的 4 位半显示器随着工作模式的切换而有不同的显示状况，如下所示：
- a) 固定电流模式：
LEVEL A/B 负载电流的设定值能够显示于下方的 4 位半显示器上，其单位“Arms”指示器会 ON。
- b) 固定电阻模式：
LEVEL A/B 负载电阻的设定值能够显示于下方的 4 位半显示器上，其单位“Ω”指示器为 ON。

3.1.10 Level A/B 键与 LED 指示器

Level 键按下时为 B(LED 亮)，再按下时又为 A(LED 灭)，以此类推。在 PRES ON 的 CC 或 CR 模式下。选择 A 或 B 可贮存入不同的设定值。在工作时，此键用作快速切换到 A 或 B 所设置的 LOAD 电流或电阻值上。

3.1.11 Limit ON/OFF 键与 LED 指示器

LED 于按下时点亮，于 LIMIT ON 状态下：

- 3.1.11.1 上方与下方的 4 位半显示器显示电压表的上下限值，此时单位为“Vrms”。
- 3.1.11.2 上方与下方的 4 位半显示器显示电流表的上下限值，此时单位为“Arms”。
- 3.1.11.3 上方与下方的 4 位半显示器显示瓦特表的上下限值，此时单位为“W”。
- 3.1.11.4 上方与下方的 4 位半显示器显示伏安表的上下限值，此时单位为“VA”。
- 按至第五下时 LED 灭，Limit OFF。上下限的调整请参考 3.1.13.2 的说明。

3.1.12 SENSE ON/OFF 键与 LED 指示器

3250 系列电子负载的电压表及内部触发电路可用此键以控制电压表是由 AC 输入端或 Vsense 端输入，于 Vsense ON 时，LED 指示器为 ON，同时 4 位半点电压表显示由 Vsense 读入的电压；于 Vsense OFF 时，LED 指示器 OFF，同时 4 位半点电压表显示由 AC 输入端读入的电压。

3.1.13 ↑↑↓↓负载电流粗调/微调，上升/下降按键

- 3.1.13.1 于平常或 PRESET 灯亮时：
- a) ↑↓：设定值粗调上升/下降按键。
- b) ↑↓：设定值微调上升/下降按键。
- 3.1.13.2 于 LIMIT 灯亮时：
- a) ↑↓：上限值上升/下降按键。
- b) ↑↓：下限值上升/下降按键。
- 3.1.13.3 于 FREQ 灯亮时：
- a) FrEq：↑↓为频率粗调上升/下降按键，↑↓为频率微调上升/下降按键。
- b) BAn：↑↑为上升按键，↓↓为下降按键。
- c) Sync：↑↑↓↓均可 ON 或 OFF 按键。

3.1.14 2, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 键与 LED 指示器

此按键仅在固定电流模式下才有动作，固定电阻模式下则只改变 LED 而已。

这些按键在于改变 CC MODE 的电流的 C.F (峰值因数)，但是将 BANK 改变时这 5 个按键将会被定义成不同的 C.F 值。

3.1.15 FREQ 键与 LED 指示器

按下后 LED 亮，第一次按时为 FREQ，再按时为 BANK (直流时无此项功能)，再按时为 SYNC，再按时离开。

以下项目除 3.1.15.3 项外，其余都与 CR MODE 无关，只有在 CC MODE 下才有效。

3.1.15.1 FREQ (设定频率): 设定范围 DC, 0.1~99.9Hz, 100~999Hz。

3.1.15.2 BANK (设定波形库): 设定范围 0~10 共 11 个波形库(直流时,此项设定失效)。

3.1.15.3 SYNC (电流波型同步信号方式选择):

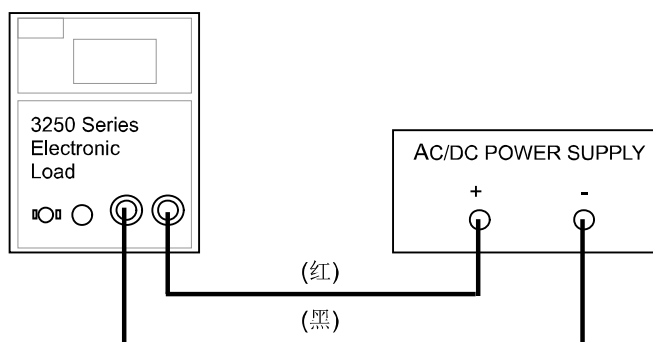
ON 为外部同步, OFF 为内部同步 (外部不同步)。

3.1.16 交流/直流负载输入连接器

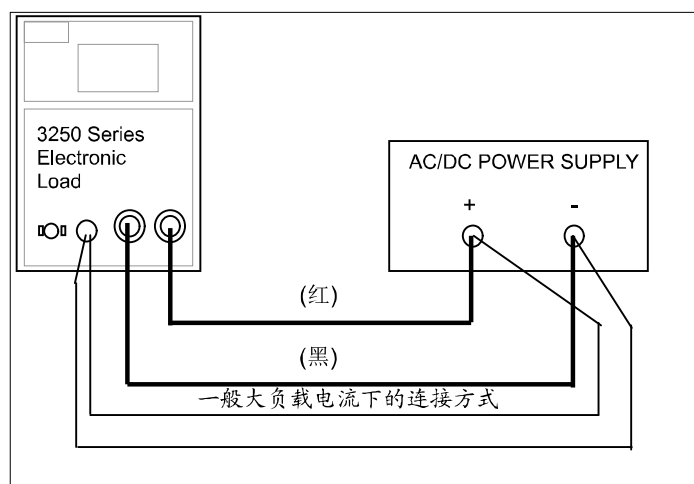
负载输入连接器于连接使用时，请注意不要超过 3250 系列电子负载的电压与电流额定之下使用，于配线连接时，请参考 3.4 的使用说明，以免损耗坏内部电路及连接器。

3.1.17 Vsense BNC，电压检知输入 BNC 连接器。

为解决于大负载电流状况下导线存在压降问题，可以使用 Vsense-CLIP 电缆线接往待量测的特定点以量取特定点的电压值，请参考图 3.2 的应用资料。



一般小负载电流下的连接方式



一般大负载电流下的连接方式

图 3.2 典型的 3250 系列电子负载连接方式

3.1.18 Imonitor 电流监视输出 BNC 连接器

Imonitor 输出信号主要设计为方便连接示波器,以观测负载电流的波形。不论 Preset ON 或 OFF 时,由 I monitor 输出的信号与流过电子负载的负载电流成正比。请参考表 3.1 内所列的 3250 系列电子负载的类比电压输出信号与负载电流的关系, I monitor 信号满刻度为 10V。

Imonitor BNC 输出信号于 3250 系列电子负载内经过隔离放大器,即输出类比信号的地电位与直流负载输入的地电位是相互隔离的,如此可使在连接示波器时,当示波器另一输入连接负载二端时不致因电位不同造成 Imonitor BNC 输出的负端经示波器流过电流到负载端,形成测量时的误差。另一方面当测试正负二组电源,在同时观测两组的负载电流波形时,即同时接二组的 Imonitor 到示波器的 Ch1 及 Ch2,因一般示波器输入部分无隔离绝缘装置情况下,会造成待测电源装置的短路,但是 3250 系列电子负载内含光藕合隔离放大器,避免了上述状况,可同时观测两组正负待测电源的负载电流波形而不会造成任何影响或不便。

	3250	3251	3252	3253
Imonitor	5A/V	2A/V	1A/V	0.25A/V

表 3.1 3250 系列电子负载 I monitor 规格表

3.2、频率 (Freq) 的设置、波形库 (Bank) 与同步 (Sync) 信号的选择

3.2.1 频率 (Freq) 的设置:

3250 系列交直流电子负载模组频率 (Freq) 设定范围由 DC, 0.1~99.9 赫兹 (Hz), 100~999 赫兹 (Hz)。

3250 系列交直流电子负载模组频率(Freq)设定的依据为待测物(U.U.T)输出的频率。设定完成时, SYNC 同步触发设定必需设定为 OFF, 此频率设定数值才会生效。若频率设定低于 0.1 赫兹 (Hz) 时, 频率设定值会自动设为直流 (DC)。

3.2.2 波形库 (Bank) 的选择:

3250 系列交直流电子负载模组提供了内建 11 组共 55 个波形资料, 波形资料库内容如表 3.2 所列, 其详细说明请参考附录说明。

***注意:** 当频率 (Freq) 设定为直流 (DC) 时, 波形资料将固定为直流位准, 并且此波形库 (Bank) 选择功能将不再提供, 直到频率 (Freq) 设定为交流 (AC) 时为止。

	波形库	A	B	C	D	E
正弦波	0	$\sqrt{2}$	2.0	2.5	3.0	3.5
	1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	2	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
	3	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
	4	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
方波	5	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
	6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	7	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
	8	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
	9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
	10	$\sqrt{2}dc$	2dc	2.5dc	3.0dc	3.5dc

表 3.2 3250 系列内建波形资料库

3.2.3 同步信号选择(SYNC):

使用者可输入一同步信号于 3300A 机框背板上的 Ch1、Ch2、Ch3 及 Ch4 的同步信号输入 (Analog Programming Input) BNC 端子, 3250 系列电子负载依据此外部同步信号经由内部的隔离电路, 再转换成同步的触发信号, 以控制负载电流与电压的同步, 即负载电流相位随同步触发信号改变。

***注意:** 外部输入的同步信号必须是工作周期 (Duty cycle) 为 50%的信号。

3.2.3.1 内部同步信号 (SYNC OFF):

3250 系列电子负载的内部同步信号源为取自输入连接器端的信号, 再经由内部的零交越电路及隔离电路产生电流同步信号。

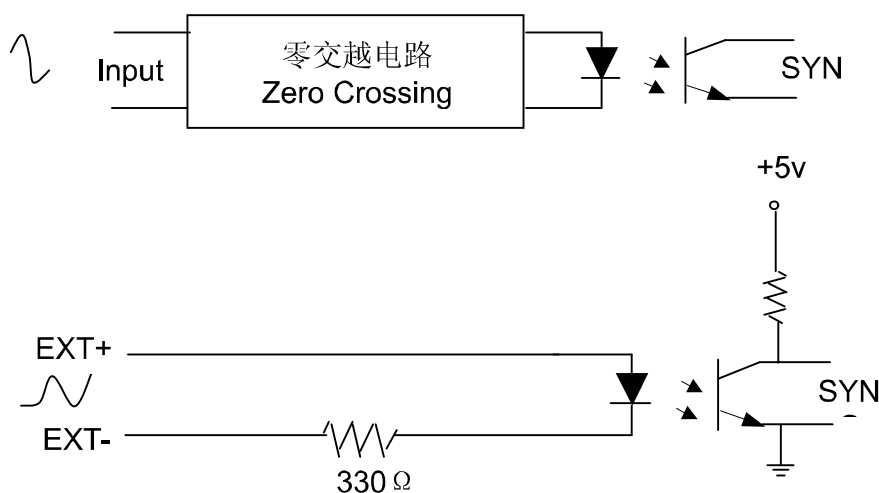


图 3.3 同步信号说明

3.3、3250 系列电子负载模组的起始设定参数

表 3.3 到 3.8 分别说明了 3250 系列电子负载模组的起始设定参数。

3.3.1 最后设定状态记忆 (Last Setting)

3250 系列电子负载均有一项助于简化设定手续的功能, 此功能称为最后设定状态记忆, 即所有 3250 系列电子负载经过起始检查程式 (开机) 后, 立即处于上次关机前的设定状态, 以简化关机后须重新设定的手续。

3.3.2 系统重置 (Reset)

如果 3250 系列电子负载的记忆体资料已遭破坏, 例如: 不稳定的电源或杂讯都可能造成不挥发性记忆体 (NVRAM) 内资料的错误, (如面板 LED 指未与负载实际状态不同), 此时即必须以系统重置的方式使资料的错误更正。

3250 系列电子负载的系统重置方式为同时按下“SENSE”与“PRES”两个按键, 此时前面板显示器即会反复显示机型号码及版本并将 3250 系列电子负载模组的设定参数初始化如表 3.3~3.6 所列。

项目名称	状态/数值	项目名称	状态/数值
MODE	CC	C.F.	$\sqrt{2}$
LOAD	OFF	FREQ	FREQ = 60Hz
LEVEL	A		BANK = 0
SENSE	OFF		SYNC = OFF
PRES	OFF	CC LEVEL A	0.0000A
WATT	OFF	CC LEVEL B	0.0000A
LIMIT	VLIMIT = 80.00V	CR LEVEL A	4800 Ω
	ALIMIT = 25.00A	CR LEVEL B	4800 Ω
	WLIMIT = 400.0W		
	VALIMIT = 400.0VA		

表 3.3 3250 起始状态设定

项目名称	状态/数值	项目名称	状态/数值
MODE	CC	C.F.	$\sqrt{2}$
LOAD	OFF	FREQ	FREQ = 60Hz
LEVEL	A		BANK = 0
SENSE	OFF		SYNC = OFF
PRES	OFF	CC LEVEL A	0.0000A
WATT	OFF	CC LEVEL B	0.0000A
LIMIT	VLIMIT=200.00V	CR LEVEL A	30E3 Ω
	ALIMIT=10.000A	CR LEVEL B	30E3 Ω
	WLIMIT=400.0W		
	VALIMIT=400.0VA		

表 3.4 3251 起始状态设定

项目名称	状态/数值	项目名称	状态/数值
MODE	CC	C.F.	$\sqrt{2}$
LOAD	OFF	FREQ	FREQ = 60Hz
LEVEL	A		BANK = 0
SENSE	OFF		SYNC = OFF
PRES	OFF	CC LEVEL A	0.0000A
WATT	OFF	CC LEVEL B	0.0000A
LIMIT	VLIMIT=400.00V	CR LEVEL A	120E3 Ω
	ALIMIT=5.000A	CR LEVEL B	120E3 Ω
	WLIMIT=400.0W		
	VALIMIT=400.0VA		

表 3.5 3252 起始状态设定

项目名称	状态/数值	项目名称	状态/数值
MODE	CC	C.F.	$\sqrt{2}$
LOAD	OFF	FREQ	FREQ = 60Hz
LEVEL	A		BANK = 0
SENSE	OFF		SYNC = OFF
PRES	OFF	CC LEVEL A	0.0000A
WATT	OFF	CC LEVEL B	0.0000A
LIMIT	VLIMIT=600.00V	CR LEVEL A	80E4 Ω
	ALIMIT=2.000A	CR LEVEL B	80E4 Ω
	WLIMIT=400.0W		
	VALIMIT=400.0VA		

表 3.6 3253 起始状态设定

3.4、负载输入连接器与连接引线的考虑事项

3250 系列电子负载上的负载输入连接器为有五种用法的多用途输入连接器，其用法如下所述。

3.4.1 插头连接器：

这是一种最普遍的连接待测设备与 3250 系列电子负载间的连线方式。使用时，建议在负载电流小于 20A 时使用，因插头连接器的电流额定值为 20A，请避免超过额定电流值，以免因过热而损坏，最大的连接线线径请使用 AWG14 号。

3.4.2 勾型端子：

3250 系列电子负载的附件中含有二个勾型端子供连接待测设备与电子负载的交流负载输入连接器上的连线。勾型端子可以提供良好的接触特性于输入连接器上，在任何场合均建议使用，应用时最大的线径为 AWG#10 号。

3.4.3 引线插入式：

将连接线插入输入连接器上金属部分的孔上，这是最简易的方式，应用时最大的线径为 AWG#14 号。

3.4.4 插头连接器与勾型端子：

这种方式可以提供较大的电流额定及较低的连接线路阻抗，当输入负载电流大于 20A 或连接引线较长时，可以使用此方式最佳。

3.4.5 插头连接器与引线插入式：

当输入电流大于 20A 或连接引线较长时，可以使用此方式。于连接待测物与电子负载时，最重要的考虑为连接线的尺寸，连接线尺寸或线径的最低要求为能避免过热及保持良好的调整率，实际应用时，请注意线径大小且每条连接线的电压降最大须小于 0.5V。

3.5、负载电流粗调、微调、增量及减量调整

3250 系列电子负载模组的最大负载电流可分别调整到 20.00A，8.000A 及 4.000A。

负载电流量调整的变化量或分辨率与按键的关系如表 3.7 所示。操作时，按下粗调、微调、增量或减量四个按键之一超过一秒钟后，负载电流调整的分辨率为每 10mS 变化一次，即负载电流变化量速度增快，以便能够在最短的时间内将负载电流量设定完成，负载电流调整设定会继续增加或减少除非达到最低值或最大值，或途中不再继续按住为止。

3250		档位 I		档位 II	
满量程电流		10A		20A	
电 流 表	档 位	20.00A			
	分 辨 率	0.01A			
电流调整键					
调整率		25 mA	2.5mA	50 mA	5 mA

3251		档位 I		档位 II	
满量程电流		4A		8A	
电 流 表	档 位	8.000A			
	分 辨 率	0.001A			
电流调整键					
调整率		10 mA	1mA	20 mA	2 mA

3252		档位 I		档位 II	
满量程电流		2A		4A	
电 流 表	档 位	4.000A			
	分 辨 率	0.001A			
电流调整键					
调整率		5 mA	0.5mA	10 mA	1 mA

3253		档位 I		档位 II	
满量程电流		0.5A		1A	
电 流 表	档 位	1.000A			
	分 辨 率	0.001A			
电流调整键					
调整率		1.25 mA	0.125mA	2.5mA	0.25 mA

表 3.7 3250 系列负载电流粗调、微调、增量及减量调整表

3.6、I monitor （输出）

I monitor BNC 输出是被设计用来监视电子负载的输入负载电流,可以接往示波器或记录器等观测。

I monitor 在 3250 系列电子负载内经一隔离绝缘放大器,其输出满刻度的信号用来表示 0 到满载电流的均方根值(峰值)负载电流量。在 3250 系列负载模组内的负载负输入端与 I monitor BNC 输出端的隔离绝缘电压为 250V。又 BNC 的负端参考电位与 3300A 机框的 GPIB 地电位相同。于 3250 系列负载内的隔离绝缘放大器提供了一完整又方便的测试解决方案,它可以解决于测试时电压电流,同时用一台示波器观测时地相连接的问题。因为于一般示波器中,输入 BNC 的负端 Ch1 与 Ch2 是相通的而且与示波器的机壳同电位。

隔离绝缘特性在同时观测待测电源供应器的正负输出电源的电流波形时亦非常有效。接往同一双输入的示波器时不致造成待测物输出短路的现象,因一般电子负载内的 I monitor 输出的参考电位与负载输入的负载相同电位,若无隔离绝缘放大器,则在测量时会造成短路现象。

3.7、电子负载模組的操作流程

3250 系列电子负载模组的一般典型负载量与状态设定的步骤如图 3.4 所示。

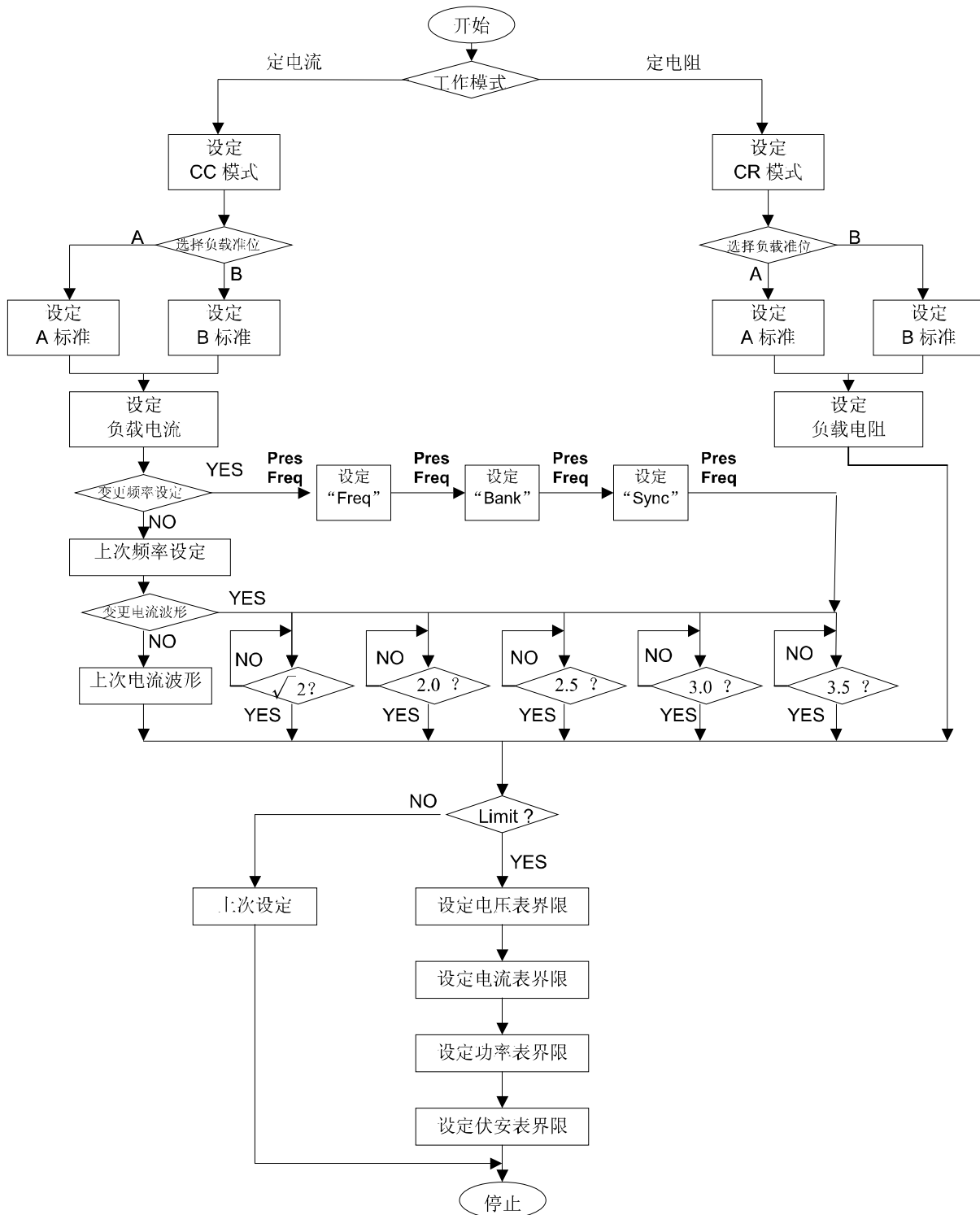


图 3.4 3250 系列电子负载操作流程

3.8、保护特性

3250 系列电子负载的保护功能有过电压、过电流、过功率及过温度保护等四种。当电子负载超过正常的工作区域范围时，上述四项保护中的任一项即能动作，当任何一种保护动作发生时，LOAD 随之状态转变为 OFF 以保护电子负载免得因不正常的操作而损毁，并以闪烁方式显示保护某状况在保护中，让使用者了解目前状态，现将各保护功能叙述如下：

3.8.1 过电压：

过电压保护 (O.V.P.) 的保护点为一预先设定值存于 3250 系列电子负载内，过电压保护设定值如表 3.7 所示，当过电压保护 (O.V.P.) 产生时，3250 系列电子负载前面板报上方的 4 位半显示器会显示 “oVP” 并以闪烁方式表示在过电压保护中，若过电压情形消失后，上方的 4 位半显示器随即恢复正常。

机种	过电压保护点
3250	63.00V
3251	157.5V
3252	315.0V
3253	525.0V

表 3.8 3250 系列电子负载过电压保护设定值

3.8.2 过电流：

过电流保护 (O.C.P.) 的保护点为一预先设定值存于 3250 系列电子负载内，过电流保护设定值如表 3.11 所示，当过电流保护 (O.C.P.) 产生时，3250 系列电子负载前面板下方的 4 位半显示器会显示 “oCP” 并以闪烁方式表示在过电流保护中，若过电流情形消失后，下方的 4 位半显示器随即恢复正常。

机种	过电流保护点
3250	21.0A
3251	8.40A
3252	4.20A
3253	1.05A

表 3.9 3250 系列电子负载过电流保护设定值

3.8.3 过功率：

过功率保护 (O.P.P.) 的保护点为一预先设定值存于 3250 系列电子负载内，过功率保护设定值如表 3.12 所示，当过功率保护 (O.P.P.) 产生时，3250 系列电子负载前面板下方的 4 位半显示器会显示 “oPP” 表示过功率保护，待过功率情形消失后，下方的 4 位半显示器随即恢复正常。

机种	过功率保护点
3250	315 W
3251	315 W
3252	315 W
3253	315 W

表 3.10 3250 系列电子负载过功率保护设定值

3.8.4 过温度:

3250 系列电子负载内含有温度感测器，当散热器温度超过约 85℃ ± 5℃ 时，过温度保护动作则会发生，此时 3250 系列电子负载前面板下方的 4 位半显示器会显示“oTP”，并以闪烁方式表示在过温度保护中。待过温度情形消失后，下方的 4 位半显示器即恢复正常。

过温度保护产生时，请检查周围的工作温度及通风是否良好，请注意至少需将电子负载背面板的出风口处离墙壁 15 公分以上，以免通风不良。

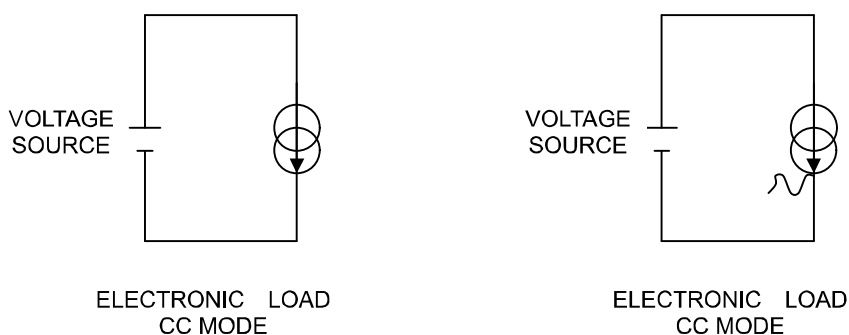
第四章、应用

本章列举了一些 3250 系列电子负载的一般应用例说明。

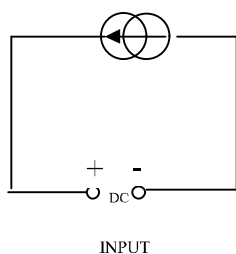
4.1、固定电流（C.C.）操作模式应用

固定电流（C.C.）操作模式非常适用于电源供应器的负载调整率（Load Regulation），交叉调整率（Cross Regulation）及输出电压调整（Output Voltage Adjust）测试等，电池的放电特性、寿命周期等测试。

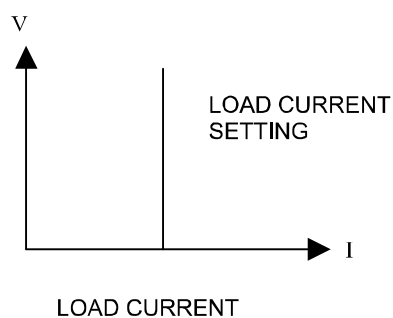
4.1.1 电压源测试（Voltage Source Testing）



4.1.2 负载调整率测试(Power Supply Load Regulation Testing)

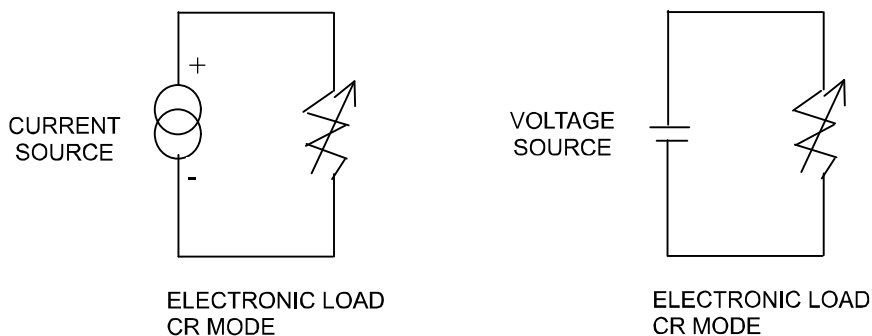


4.1.3 电池放电测试(Battery Discharge Testing)

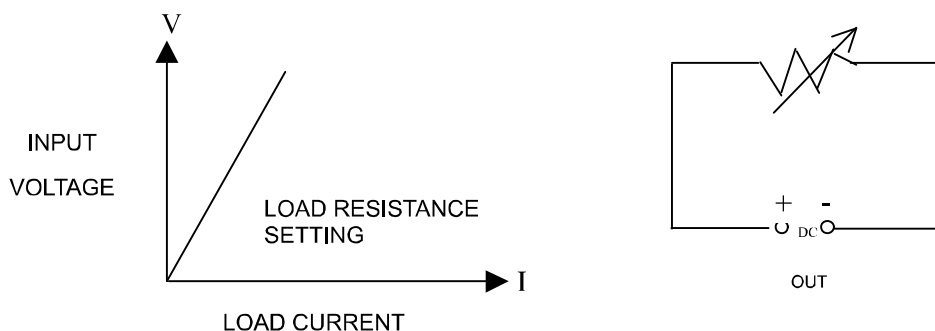


4.2、固定电阻（C.R.）操作模式应用

4.2.1 电压源或电流源测试（Voltage Source or Current Source Testing）



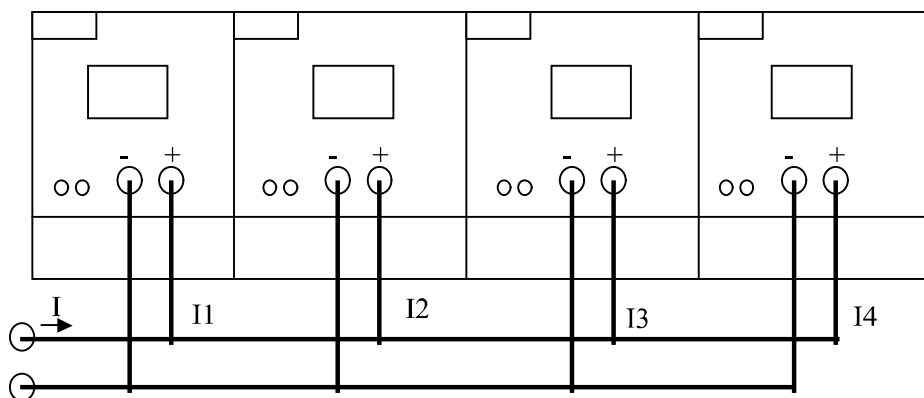
4.2.2 功率电阻模拟（Power Resister Simulation）



4.3、3250 并联操作应用

当 3250 系列电子负载模块的功率不能满足需要时,使用者可以并联的方式组合 2 台甚至更多的电子负载模块,此时的总负载电流为 2 台甚至更多的电子负载模块的电流总合,如此的连接即能扩展电子负载的功率及电流量。

3250 SERIES ELECTRONIC LOAD



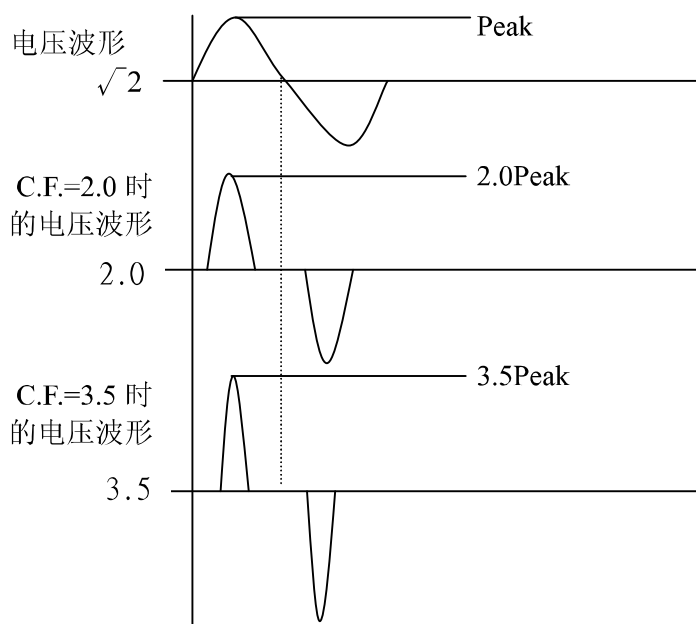
$$* I = I1 + I2 + I3 + I4$$

附录一、3250 r2.00 版波形资料库

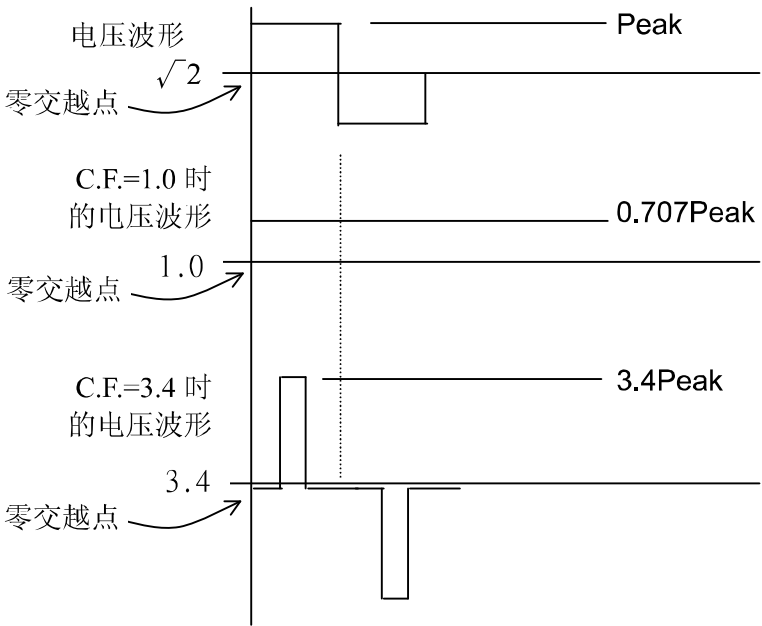
3250 系列交直流电子负载模组提供了内建 11 组共 55 个波形资料，波形资料如下说明。

	波形库	A	B	C	D	E
正弦波	0	$\sqrt{2}$	2.0	2.5	3.0	3.5
	1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	2	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
	3	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
	4	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
方波	5	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
	6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	7	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
	8	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
	9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
	10	$\sqrt{2}dc$	2dc	2.5dc	3.0dc	3.5dc

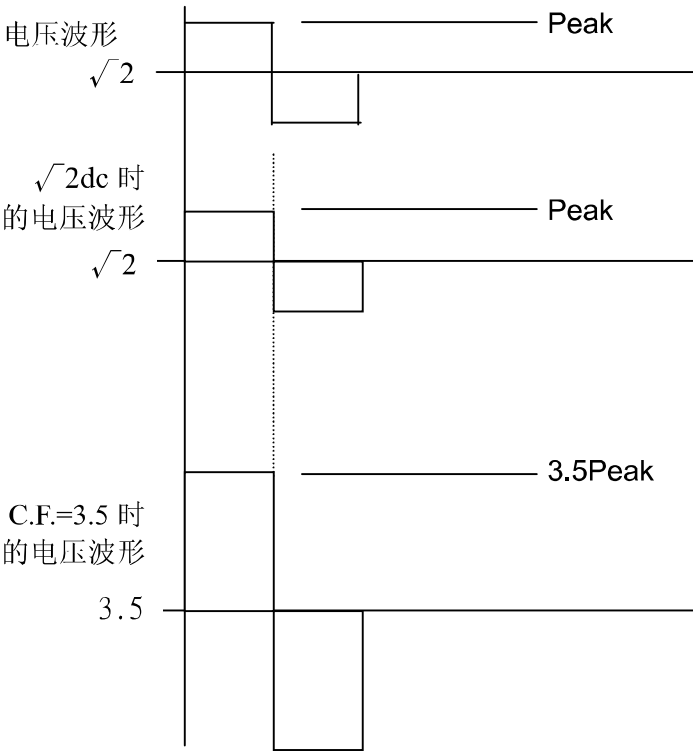
1.1 正弦波的 C.F.值由 1.414~3.4 共 25 个波形资料，其定义如下图说明。



1.2 方形的 C.F.值由 1.0~3.4 共 25 个波形资料，其定义如下图说明：



1.3 直流波形资料由 1.414 倍直流位准到 3.5 倍直流位准共 5 个波形资料,其定义如下:

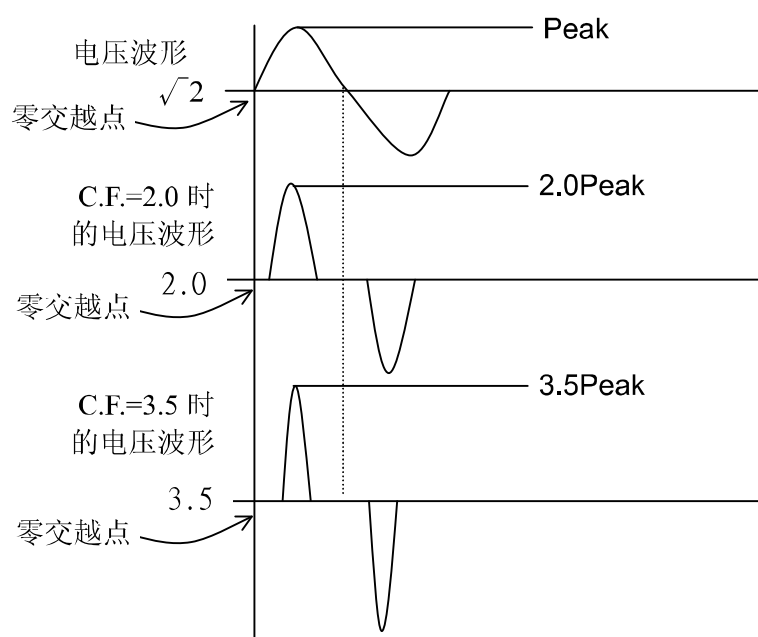


附录二、3250 r2.01 版波形资料库

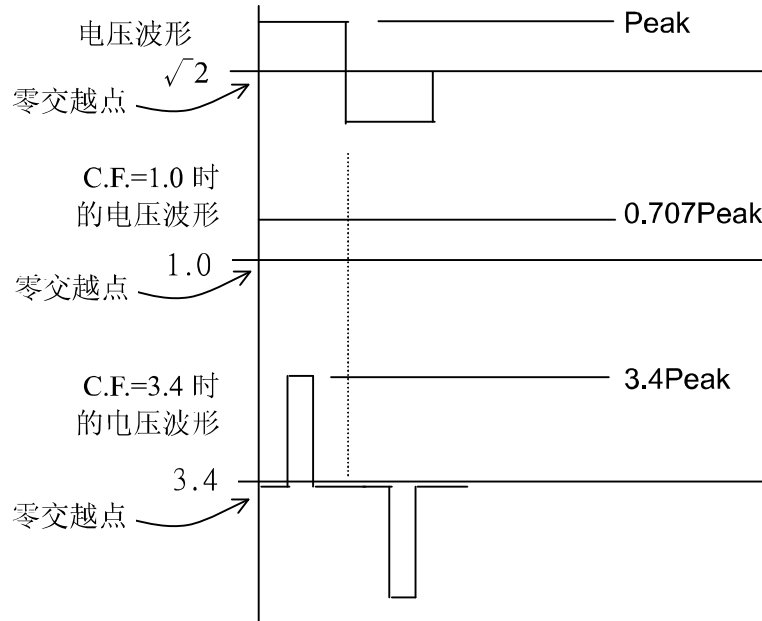
3250 系列交直流电子负载模组提供了内建 11 组共 55 个波形资料，波形资料如下说明。

	波形库	A	B	C	D	E
正弦波	0	$\sqrt{2}$	2.0	2.5	3.0	3.5
	1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	2	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
	3	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
	4	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
方波	5	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6
	6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5
	7	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4
●方波	8	$\sqrt{2}$	1.2	1.5	1.8	2.0
	9	2.2	2.5	2.8	3.0	3.4
直流	10	$\sqrt{2}dc$	2dc	2.5dc	3.0dc	3.5dc

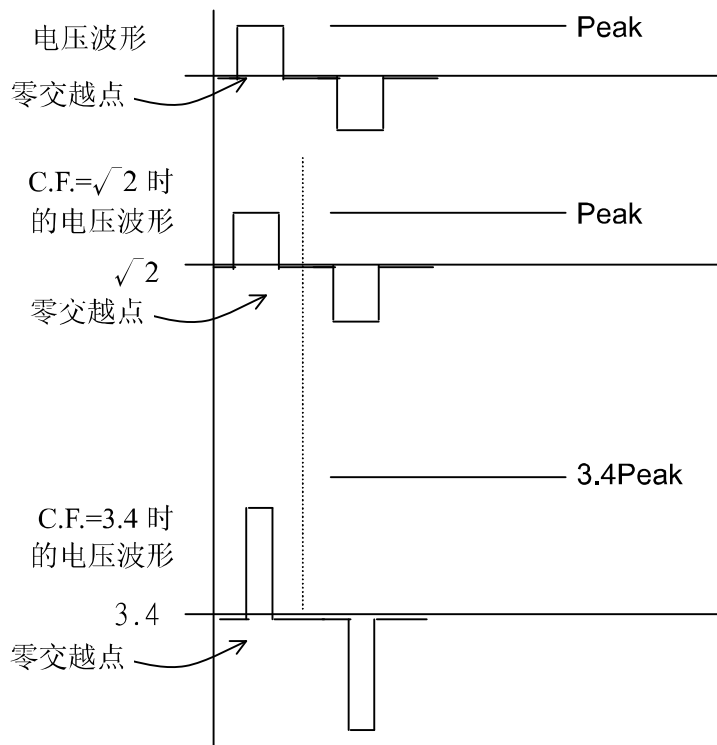
2.1 正弦波的 C.F.值由 $\sqrt{2}$ ~3.4 共 25 个波形资料，其定义如下图说明。



2.2 方形的 C.F.值由 1.0~3.4 共 25 个波形资料，其定义如下图说明：



2.3 ◎方波为特殊波形，是针对 DC/AC 电源供应器、UPS 等应用而建立的波形资料，其 C.F.值由 1.2~3.4 共 10 个波形资料,其定义如下图说明：



附录三、交流或直流电子负载的设置

3250 系列电子负载为交直流两用的全功能电子负载。交流或直流电子负载的设定为依据待测物 (U.U.T) 的输出频率而定，其设定说明如下：

3.1 交流电子负载的设置

当 3250 系列电子负载欲使用于交流时必须依据待测物 (U.U.T) 的频率来设定 3250 系列电子负载的频率，即若待测物的输出频率为 50Hz 时，3250 系列电子负载的频率也必须用 FREQ 功能设定为 50.0Hz。

3.2 直流电子负载的设置

当 3250 系列电子负载欲使用直流时，必须将 3250 系列电子负载设定为 DC。设定为 DC 时，Bank 功能即失效（固定于 DC，且显示器不显示 Bank）。