

**WT1801E、WT1802E、WT1803E、
WT1804E、WT1805E、WT1806E**
高精度功率分析仪

操作手册

功能指南

感谢您购买横河 WT1801E、WT1802E、WT1803E、WT1804E、WT1805E 或 WT1806E 高性能功率分析仪。本手册包含关于本仪器各项功能的有用信息。为正确使用本仪器，请在使用之前仔细阅读本手册。
阅读后，请将其妥善保管，以便在操作中出现问题时能及时查阅。

手册列表

包括本手册在内，本仪器共提供以下几本操作手册。其他手册请与本手册一起阅读。

手册名称	手册编号	说明
WT1801E、WT1802E、WT1803E、WT1804E、WT1805E、WT1806E 高性能功率分析仪 功能指南	IM WT1801E-01CN	即本手册。附带 CD 中包含该手册的英文版 PDF 文件，介绍本仪器的所有功能，通信功能除外。
WT1801E、WT1802E、WT1803E、WT1804E、WT1805E、WT1806E 高性能功率分析仪 操作手册	IM WT1801E-02CN	附带 CD 中包含该手册的英文版 PDF 文件，介绍本仪器的使用方法。
WT1801E、WT1802E、WT1803E、WT1804E、WT1805E、WT1806E 高性能功率分析仪 入门指南	IM WT1801E-03CN	介绍本仪器的操作注意事项和基本操作。
WT1801E、WT1802E、WT1803E、WT1804E、WT1805E、WT1806E 高性能功率分析仪 通信接口操作手册	IM WT1801E-17EN	附带 CD 中包含该手册的 PDF 文件，介绍本仪器的通信接口功能和使用方法。
WT1801E、WT1802E、WT1803E、WT1804E、WT1805E、WT1806E 高性能功率分析仪	IM WT1801E-92Z1	面向中国的文档

手册编号中的“CN”、“EN”和“Z1”为语言代码。

下表提供横河全球办事处的联系信息。

文档编号	说明
PIM 113-01Z2	全球联系人列表

注意

- 本手册内容随着仪器性能与功能的升级而改变，恕不提前通知。另外，本手册中的图片可能与仪器画面有差异。
- 我们努力将本手册的内容做到完善。如果您有任何疑问或发现任何错误，请与横河公司联系。
- 严禁在未经横河公司允许的情况下，拷贝、转载手册的全部或部分內容。
- 本产品的 TCP/IP 软件及其文档部分是得到美国加利福尼亚大学 BSD Networking Software (第 1 版) 授权后、由横河公司开发制作的。

商标

- Microsoft、Internet Explorer、MS-DOS、Windows、Windows Vista、Windows 7、Windows 8、Windows 8、and Windows 10 是微软公司在美国和 / 或其他国家的注册商标或商标。
- Adobe 和 Acrobat 是 Adobe Systems Incorporated 公司的注册商标或商标。
- Modbus 是 AEG Schneider 的注册商标。
- 本手册中出现的各公司注册商标或商标，将不另行使用 TM 或 © 标识。
- 本手册中出现的其他公司名和产品名均属于各自公司的注册商标或商标。

版本

- 第 1 版：2016 年 9 月
- 第 2 版：2017 年 6 月
- 第 3 版：2017 年 10 月

目录

1	本仪器可测量的项目	
	常规测量的测量功能.....	1-1
	谐波测量功能 (选件).....	1-3
	Delta 运算功能.....	1-5
	电机评价功能 (选件).....	1-5
	辅助输入测量功能 (选件).....	1-5
	高速数据采集测量功能.....	1-5
	何谓测量功能?.....	1-6
	测量区间.....	1-6
2	基本测量条件	
	接线方式设置(WIRING).....	2-1
	接线方式(Wiring).....	2-1
	效率公式(η Formula).....	2-3
	单独设置输入单元(Element Independent).....	2-4
	Delta 运算(Δ Measure).....	2-5
	所有单元的设置(All Elements Setup).....	2-8
	选择要指定测量量程的单元(ELEMENT).....	2-8
	选择所有输入单元(ALL).....	2-8
	电压量程(RANGE UP/DOWN(V)).....	2-9
	自动电压量程(AUTO(V)).....	2-10
	电流量程(RANGE UP/DOWN(A)).....	2-11
	自动电流量程(AUTO(A)).....	2-11
	功率量程.....	2-12
	外部电流传感器量程(EXT SENSOR; 选件).....	2-12
	外部电流传感器换算比(SENSOR RATIO; 选件).....	2-13
	外部电流传感器量程的显示格式(DIRECT/MEASURE; 选件).....	2-14
	比例(SCALING).....	2-14
	有效测量量程(CONFIG(V)/CONFIG(A)).....	2-16
	峰值因数(Crest Factor).....	2-17
	测量区间(SYNC SOURCE).....	2-18
	线路滤波器(LINE FILTER).....	2-20
	频率滤波器(FREQ FILTER).....	2-20
	数据更新周期(UPDATE RATE).....	2-21
	平均(AVG).....	2-22
	显示设置参数列表(INPUT INFO).....	2-24
3	谐波测量条件(选件)	
	谐波测量条件(HRM SET).....	3-1
	PLL 源(PLL Source).....	3-1
	测量谐波次数(Min Order/Max Order).....	3-2
	失真因数运算公式(Thd Formula).....	3-3
	FFT 点的个数(FFT 点).....	3-3
	输入单元组(Element Settings).....	3-3
	反混淆滤波器.....	3-4

4	电机评价条件(选件)	
	电机评价条件和辅助输入条件(MOTOR/AUX SET)	4-1
	比例系数(Scaling)	4-1
	单位(Unit)	4-2
	输入信号类型(Sense Type)	4-2
	模拟输入量程	4-3
	模拟输入的线性比例	4-3
	线路滤波器(Line Filter)	4-4
	同步源(Sync Source)	4-5
	脉冲输入量程	4-5
	扭矩信号脉冲额定值	4-5
	转速信号每转的脉冲数(Pulse N)	4-7
	同步速度(Sync Speed)	4-7
	电角度测量(Electrical Angle Measurement)	4-8
	电机效率和总效率计算	4-9
5	辅助输入条件(选件)	
	辅助输入条件(MOTOR/AUX SET)	5-1
	输入信号名称(Aux Name)	5-1
	比例系数(Scaling)	5-1
	单位(Unit)	5-1
	模拟输入量程	5-1
	模拟输入线性比例	5-2
	线路滤波器(Line Filter)	5-3
6	保持测量值和执行单次测量	
	保持测量值(HOLD)	6-1
	单次测量(SINGLE)	6-1
7	数值数据显示	
	数值数据显示(NUMERIC)	7-1
	显示格式(FORM)	7-1
	数值数据显示格式	7-1
	切换显示页面(PAGE UP/PAGE DOWN)	7-3
	跳至首页或末页(PAGE TOP/PAGE END)	7-3
	显示位数(显示分辨率)	7-4
	显示项目(ITEM)	7-4
	4 值、8 值和 16 值显示(4 Items/8 Items/16Items)	7-5
	矩阵显示(Matrix)	7-7
	全部显示(All Items)	7-8
	单谐波列表和双谐波列表(Hrm List Single/Dual; 选件)	7-9
	自定义显示(Custom)	7-10

8	运算	
	运算 (MEASURE)	8-1
	用户自定义功能 (User Defined Function)	8-1
	测量平均有功功率	8-5
	最大值保持 (Max Hold)	8-5
	用户自定义事件 (User Defined Event)	8-6
	视在功率、无功功率和修正功率公式 (Formula)	8-8
	采样频率 (Sampling Frequency)	8-9
	相位差显示格式 (Phase)	8-10
	主 / 从机同步测量 (Sync Measure)	8-10
	要测量频率的电压或电流通道的 (FREQ MEASURE)	8-11
9	积分功率(瓦时)	
	积分相关显示指示	9-1
	显示位数 (Display Resolution)	9-2
	启用或禁用独立积分 (Independent Control)	9-4
	独立积分单元 (Element Object)	9-4
	开始、停止和重置积分 (Start/Stop/Reset)	9-5
	积分条件 (Integ Set)	9-7
	积分模式 (Mode)	9-7
	积分定时器 (Integ Timer)	9-10
	实时积分的预约时间 (Real-time Control)	9-10
	打开 / 关闭积分自动校准 (Auto Cal)	9-11
	各极性的瓦时积分方式 (WP \pm Type)	9-11
	电流积分的电流模式 (q Mode)	9-11
	积分 D/A 输出的额定时间 (D/A Output Rated Time; 选项)	9-12
	电源故障恢复时的积分恢复操作 (Integration Resume Action)	9-12
10	波形显示	
	波形显示 (WAVE)	10-1
	显示格式 (FORM)	10-2
	窗口数量 (Format)	10-2
	时间轴 (Time/div)	10-2
	垂直轴 (Amplitude)	10-4
	触发 (Trigger Settings)	10-5
	波形显示详细设置 (Display Settings)	10-7
	波形映射 (Wave Mapping)	10-8
	显示项目 (ITEM)	10-8
11	趋势显示	
	其他显示 (OTHERS)	11-1
	趋势显示 (Trend)	11-1
	显示格式 (FORM)	11-2
	显示项目 (ITEM)	11-3
12	棒图显示(选项)	
	棒图显示 (OTHERS (Bar))	12-1
	显示格式 (FORM)	12-1
	显示项目 (ITEM)	12-2

13	矢量显示(选件)	
	矢量显示 (OTHERS (Vector))	13-1
	显示格式 (FORM)	13-2
	显示项目 (ITEM)	13-2
14	分屏显示	
	分屏显示 (OTHERS)	14-1
	与数值显示一起的分屏显示 (Numeric+***)	14-1
	与波形显示一起的分屏显示 (Wave+***)	14-1
	与趋势显示一起的分屏显示 (Trend+***)	14-1
	分屏显示设置	14-1
15	光标测量	
	光标测量 (CURSOR)	15-1
	打开 / 关闭光标测量 (Cursor)	15-1
	用光标 1 测量波形 (+; C1+ Trace)	15-1
	用光标 2 测量波形 (x; C2x Trace)	15-1
	光标路径 (Cursor Path)	15-2
	光标 1 位置 (+; C1+ Position)	15-2
	光标 2 位置 (x; C2x Position)	15-2
	光标移动联动 (Linkage)	15-2
	测量项目	15-2
	光标移动	15-4
16	高速数据采集	
	高速数据采集 (OTHERS (High Speed Data Capturing))	16-1
	高速数据采集 (HS) 设置 (FORM)	16-4
	数据采集数量 (Capture Count)	16-4
	确认和优化最大采集次数 (Optimize Count)	16-4
	采集控制设置 (Control Settings)	16-5
	记录到文件 (Record to File)	16-7
	保存条件 (File Settings)	16-8
	开始和停止高速数据采集 (Start/Stop)	16-9
	显示项目 (ITEM)	16-11
17	数据存储	
	存储相关显示指示	17-1
	存储条件 (STORE SET)	17-1
	存储控制 (Control Settings)	17-2
	存储项目 (Item Settings)	17-4
	保存条件 (File Settings)	17-5
	开始、停止和重置存储 (STORE START, STORE STOP, and STORE RESET)	17-6
	各存储模式下的存储操作	17-8

18	保存和读取数据	
	存储介质.....	18-1
	保存设置参数 (Save Setup)	18-2
	保存波形显示数据 (Save Wave)	18-2
	保存数值数据 (Save Numeric)	18-2
	文件保存条件	18-3
	读取设置参数 (Load Setup)	18-5
	文件操作 (Utility)	18-6
19	保存屏幕图像	
	屏幕图像数据的保存条件 (IMAGE SAVE MENU)	19-1
	保存屏幕图像 (IMAGE SAVE)	19-1
20	打印屏幕图像和数值数据 (选件)	
	打印条件 (PRINT MENU)	20-1
	输出格式 (Format)	20-1
	执行自动打印 (Auto Print ON)	20-2
	自动打印 (Auto Print Settings)	20-2
	注释 (Comment)	20-3
	送纸 (Paper Feed)	20-3
	不同打印模式的打印时机	20-4
	执行打印 (PRINT)	20-6
21	以太网通信 (Network)	
	TCP/IP (TCP/IP)	21-2
	FTP 服务器 (FTP/Web Server)	21-3
	网络服务器 (FTP/Web Server)	21-4
	网络驱动器 (Net Drive)	21-6
	SNTP (SNTP)	21-7
22	工具	
	工具 (UTILITY)	22-1
	概览 (System Overview)	22-2
	初始化设置 (Initialize Settings)	22-2
	远程控制 (Remote Control)	22-3
	系统配置 (System Config)	22-5
	D/A 输出 (D/A Output Items; 选件)	22-9
	自检 (Selftest)	22-12
23	其他功能	
	零电平补偿 (CAL)	23-1
	NULL 功能 (NULL SET)	23-1
	启用 / 禁用 NULL 功能 (NULL)	23-3
	退出远程模式 (LOCAL)	23-3
	锁键 (KEY LOCK)	23-3

索引

1 本仪器可测量的项目

本仪器可测量的项目如下。关于测量功能的求法,请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。关于测量功能、输入单元和接线组的术语解释,请查阅“何谓测量功能?”。

▶ 请参照

各测量功能表中提到的输入单元和接线组如下所示。但是,可测量的输入单元和接线组取决于本仪器安装的输入单元数量。

- 输入单元:单元 1、单元 2、单元 3、单元 4、单元 5、单元 6
- 接线组: ΣA 、 ΣB 、 ΣC

常规测量的测量功能

电压

功能	说明	输入单元	接线组
Urms	电压真有效值	√	√
Umn	校准到有效值的整流平均电压	√	√
Udc	简单平均电压	√	√
Urmn	整流平均电压	√	√
Uac	AC 电压成分	√	√
U+pk	电压最大值	√	×
U-pk	电压最小值	√	×
CfU	电压峰值因数	√	×

电流

功能	说明	输入单元	接线组
Irms	电流真有效值	√	√
Imn	校准到有效值的整流平均电流	√	√
Idc	简单平均电流	√	√
Irmn	整流平均电流	√	√
Iac	AC 电流成分	√	√
I+pk	电流最大值	√	×
I-pk	电流最小值	√	×
CfI	电流峰值因数	√	×

功率

功能	说明	输入单元	接线组
P	有功功率	√	√
S	视在功率	√	√
Q	无功功率	√	√
λ	功率因数	√	√
Φ	相位差	√	√
Pc	修正功率	√	√
P+pk	功率最大值	√	×
P-pk	功率最小值	√	×

频率

功能	说明	输入单元	接线组
fU	电压频率	√	×
fI	电流频率	√	×
fPLL1	PLL1 的频率 ¹	×	×
fPLL2	PLL2 的频率 ²	×	×

1 带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型。

2 仅限带同时双谐波测量选件的机型。

1 本仪器可测量的项目

积分功率(瓦时)

功能	说明	输入单元	接线组
Time	积分时间	√	×
WP	正负瓦时的总和	√	√
WP+	正 P 的总和	√	√
WP-	负 P 的总和	√	√
q	正负安时的总和	√	√
q+	正 I 的总和	√	√
q-	负 I 的总和	√	√
WS	伏安时	√	√
WQ	乏时	√	√

效率

功能	说明
$\eta 1 - \eta 4$	效率

用户自定义功能

功能	说明
F1 ~ F20	用户自定义功能

用户自定义事件

功能	说明
Ev1 ~ Ev8	用户自定义事件

谐波测量功能(选件)

功能	说明	输入单元	接线组
U(k)	k 次谐波的电压有效值	√	√
I(k)	k 次谐波的电流有效值	√	√
P(k)	k 次谐波的有功功率	√	√
S(k)	k 次谐波的视在功率	√	√
Q(k)	k 次谐波的无功功率	√	√
$\lambda(k)$	k 次谐波的功率因数	√	√
$\Phi(k)$	k 次谐波的电压电流相位差	√	×
$\Phi U(k)$	基波 U(1) 和谐波电压 U(k) 的相位差	√	×
$\Phi I(k)$	基波 I(1) 和谐波电流 I(k) 的相位差	√	×
Z(k)	负载电路的阻抗	√	×
R _s (k)	负载电路的串联电阻	√	×
X _s (k)	负载电路的串联电抗	√	×
R _p (k)	负载电路的并联电阻	√	×
X _p (k)	负载电路的并联电抗	√	×
U _{hdf} (k)	电压的谐波失真因数	√	×
I _{hdf} (k)	电流的谐波失真因数	√	×
P _{hdf} (k)	有功功率的谐波失真因数	√	×
U _{thd}	电压的总谐波失真因数	√	×
I _{thd}	电流的总谐波失真因数	√	×
P _{thd}	有功功率的总谐波失真因数	√	×
U _{thf}	电压的电话谐波因数	√	×
I _{thf}	电流的电话谐波因数	√	×
U _{tif}	电压的电话影响因数	√	×
I _{tif}	电流的电话影响因数	√	×
h _{vf}	谐波电压因数	√	×
h _{cf}	谐波电流因数	√	×
K factor	K 系数	√	×
$\Phi U_i-U_j^1$	单元 i 基波电压 U _i (1) 与单元 j 基波电压 U _j (1) 的相位差	×	√
$\Phi U_i-U_k^1$	U _i (1) 与单元 k 基波电压 U _k (1) 的相位差	×	√
$\Phi U_i-I_i^1$	U _i (1) 与单元 i 基波电流 I _i (1) 的相位差	√ ²	√
$\Phi U_j-I_j^1$	U _j (1) 与单元 j 基波电流 I _j (1) 的相位差	×	√
$\Phi U_k-I_k^1$	U _k (1) 和单元 k 基波电流 I _k (1) 的相位差	×	√

- 1 i、j 和 k 是指输入单元编号。例如，接线组 ΣA 的输入单元数量是 6，单元 1、2、3 的接线方式是三相 4 线时，i=1，j=2，k=3。 ΦU_i-U_j 表示 ΦU_1-U_2 ，即单元 1 的基波电压 U₁(1) 和单元 2 的基波电压 U₂(1) 间的相位差。同样， ΦU_i-U_k 、 ΦU_i-I_i 、 ΦU_j-I_j 和 ΦU_k-I_k 分别表示 ΦU_1-U_3 、 ΦU_1-I_1 、 ΦU_2-I_2 和 ΦU_3-I_3 。
- 2 将 i 设为输入单元与将 $\Phi(k)$ 中的 k 设为 1 的意义相同。

谐波测量功能次数

可指定的谐波次数如下所示。

输入单元谐波测量功能

测量功能	()内的字符或数字			
	总值	0(DC)	1	k
U()	√	√	√	2 ~ 500
I()	√	√	√	2 ~ 500
P()	√	√	√	2 ~ 500
S()	√	√	√	2 ~ 500
Q()	√	固定 0	√	2 ~ 500
λ()	√	√	√	2 ~ 500
Φ()	√	×	√	2 ~ 500
ΦU()	×	×	×	2 ~ 500
ΦI()	×	×	×	2 ~ 500
Z()	×	√	√	2 ~ 100
Rs()	×	√	√	2 ~ 100
Xs()	×	√	√	2 ~ 100
Rp()	×	√	√	2 ~ 100
Xp()	×	√	√	2 ~ 100
Uhdf()	×	√	√	2 ~ 500
Ihdf()	×	√	√	2 ~ 500
Phdf()	×	√	√	2 ~ 500
Uthd	√	×	×	×
Ithd	√	×	×	×
Pthd	√	×	×	×
Uthf	√	×	×	×
Ithf	√	×	×	×
Utif	√	×	×	×
Itif	√	×	×	×
hvf	√	×	×	×
hcf	√	×	×	×
系数 K	√	×	×	×

根据()内字符或数字的不同，测量功能分别表示以下含义。

- Total: 总值(从最小次数到 N 次所有谐波成分的总值。*关于该值的计算方法，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。)
- 0(DC): DC 值
- 1: 基波值
- k: 2~N 范围内任意次数的值 *
- N 是要测量的谐波次数最大值。可测量的谐波次数最大值是以下 3 个值中的最小值。
 - 指定的次数最大值。
 - 由 PLL 源频率自动求取的值(请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 6.4 节。)
 - 数据更新周期是 50 ms 或自动时，可测量的谐波次数最大值是 100。

接线组谐波测量功能(Σ 功能)

测量功能	()内的字符或数字	
	总值	1
$U\Sigma()$	√	√
$I\Sigma()$	√	√
$P\Sigma()$	√	√
$S\Sigma()$	√	√
$Q\Sigma()$	√	√
$\lambda\Sigma()$	√	√

根据()内字符或数字的不同, 测量功能分别表示以下含义。

- Total: 总值
- 1: 基波值

Delta 运算功能

功能	说明
$\Delta U1$	由 Delta 运算功能返回的值取决于指定的 Delta 运算类型。
$\Delta U2$	
$\Delta U3$	
$\Delta U\Sigma$	
ΔI	
$\Delta P1$	
$\Delta P2$	
$\Delta P3$	
$\Delta P\Sigma$	

Delta 运算功能请查阅“Delta 运算(Δ Measure)”。

▶ 请参照

电机评价功能(选件)

功能	说明
Speed	电机转速
Torque	电机扭矩
SyncSp	同步转速
Slip	滑差(%)
Pm	电机的机械输出(机械功率)
$EaU1 \sim 6^*$	电角度: 以电机评价功能 Z 端口输入信号下降沿作基准的 U1~U6 的相位角。
$EaI1 \sim 6^*$	

* 带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型。

辅助输入测量功能(选件)

功能	说明
Aux1	辅助输入 1
Aux2	辅助输入 2

高速数据采集测量功能

- 各输入单元和接线组的 U、I: 选择 rms、mean、dc 或 r-mean
- 各输入单元和接线组的 P
- 电机评价功能(选件)转速、扭矩和 Pm
- 辅助输入(选件) Aux1 和 Aux2
- 上述测量功能的最大值和最小值

何谓测量功能？

测量功能

由本仪器测量和显示的物理量，如电压有效值、电流平均值、功率和相位差等被称为测量功能，用各物理量相对应的符号表示。例如，“Urms”表示电压真有效值。

单元

单元是指一组可以输入 1 相被测电压和电流的端口。本仪器最多可以装载 6 个单元。编号为 1~6。由于测量功能符号后面紧跟单元编号，因此可以知道本仪器所显示的测量数据是属于哪个单元的。例如，“Urms1”表示单元 1 电压的真有效值。

接线方式

为测量各种单相、三相输电方式的功率，本仪器提供了 5 种接线方式。分别是单相 2 线制、单相 3 线制、三相 3 线制、三相 4 线制和 3 电压 3 电流表法。

接线组

为测量三相功率，将 2 个或 3 个相同接线方式的输入单元组成一组的的情况称为接线组。可以组成 3 组接线组： ΣA 、 ΣB 、 ΣC 。

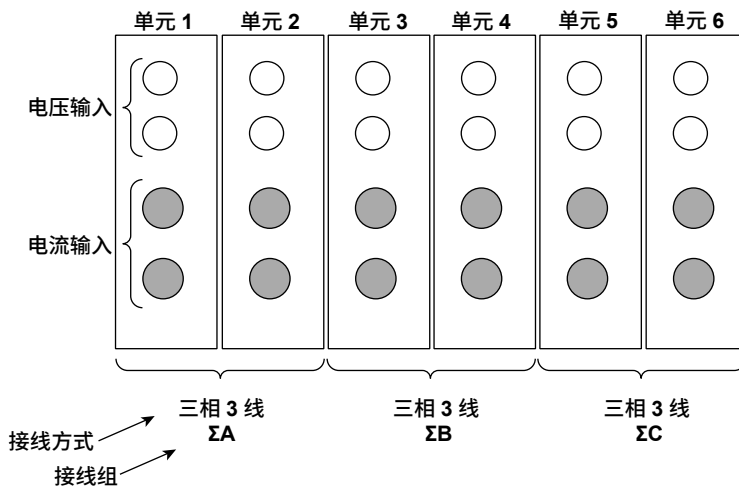
▶ 请参照

Σ 功能

接线组的测量功能被称为 Σ 功能。

例如，“Urms ΣA ”表示分配到接线组 ΣA 的各输入单元真有效值电压的平均。

▶ 请参照



测量区间

关于运算测量功能的测量区间，请查阅“测量区间(SYNC SOURCE)”。

▶ 请参照

2 基本测量条件

接线方式设置 (WIRING)

接线方式设置如下。

- [接线方式 \(Wiring\)](#)
- [效率公式 \(\$\eta\$ Formula\)](#)
- [单独设置输入单元 \(Element Independent\)](#)
- [Delta 运算 \(\$\Delta\$ Measure\)](#)
- [所有单元的设置 \(All Elements Setup\)](#)

接线方式 (Wiring)

本仪器可以提供 5 种接线方式。可选接线方式取决于单元的配置数量。

- 1P2W: 单相 2 线制
- 1P3W: 单相 3 线制
- 3P3W: 三相 3 线制
- 3P4W: 三相 4 线制
- 3P3W (3V3A): 3 电压 3 电流表法

接线组

接线组是将 2 或 3 个相同接线方式的输入单元组成一组的情况。最多可以定义 3 个接线组，分别用 ΣA 、 ΣB 和 ΣC 表示。

- 有 1 个接线组时，接线组是 ΣA 。不能分配 ΣB 和 ΣC 。
- 有 2 个接线组时，接线组是 ΣA 和 ΣB 。不能分配 ΣC 。
- 有 3 个接线组时，接线组是 ΣA 、 ΣB 和 ΣC 。
- 有多个接线组时，单元编号按升序分配给接线组 ΣA 、 ΣB ，然后 ΣC 。
- 接线组由相邻的输入单元组成，不相邻的输入单元无法组成接线组。
- 一个接线组只能全部由 50 A 输入单元或者 5 A 输入单元组成，不同输入单元类型无法组成接线组。

Σ 功能

接线组的测量功能被称为 Σ 功能。

例如，“Urms ΣA ”表示分配到接线组 ΣA 的各输入单元真有效值电压的平均。

接线方式类型

可以设置满足上述接线组条件的任何接线方式类型。

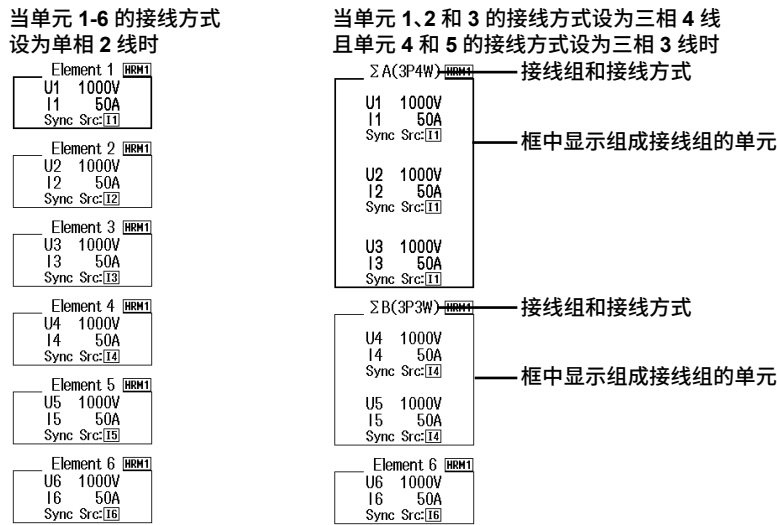
关于接线方式和测量功能求法之间的关系，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。



请保持选择的接线方式类型与实际测量回路接线方式一致。 Σ 功能 (接线组测量功能) 的求法取决于接线方式。如果选择的接线方式不符合实际测量回路的接线，就无法得到正确的测量和运算。

接线方式显示

接线方式设置显示在屏幕右侧。由于在菜单后面，所以需要按 ESC 键隐藏菜单后才能看到。下图是 6 单元机型的接线方式显示实例。



设置接线组单元

每个输入单元的测量量程、有效测量量程或有效同步源的设置不同时，如果关闭[单独设置输入单元](#)，并且选择 1P2W 以外的接线方式，那么这些设置将按照以下规则发生变化：

- 在同一接线组的所有输入单元中，最大的测量量程设为所有单元的测量量程。外部电流传感器输入量程优先于直接输入电流量程。
- 自动量程的 ON/OFF 设置随输入单元中最大的测量量程而变。最大测量量程的输入单元不止一个时，优先选用单元编号较小单元的量程。
- 在有效测量量程设置中，所有测量量程均可用(可选)。
- 接线组的同步源设为接线组中最小单元编号的输入单元。

与此同时，按 ELEMENT 键选择要设置电压或电流量程的单元，分配到同一接线组的所有输入单元的指示灯将点亮。

高速数据采集时的接线方式

▶ 请参照

效率公式 (η Formula)

可以通过组合测量功能符创建效率公式，并利用这些测量功能的数值数据求出设备的能量转换效率。

η_1 - η_4

可以创建 4 个效率公式 ($\eta_1 \sim \eta_4$)，用以下测量功能作为运算项。

- 每个单元的有功功率 ($P_1 \sim P_6$)
- Σ 功能的有功功率 ($P_{\Sigma A} \sim P_{\Sigma C}$)
- 电机输出 (P_m ; 带电机评价选件的机型)
- Udef1 和 Udef2

Udef1 和 Udef2

要将有功功率和电机输出相加并在 $\eta_1 \sim \eta_4$ 中使用时，可以使用 Udef1 和 Udef2。可以设置多达 4 个上述测量功能相加的运算项。

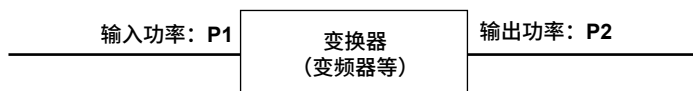
公式实例

- 单相 2 线制输入 / 单相 2 线制输出设备的效率

输入：单元 1 的功率 (P_1)

输出：单元 2 的功率 (P_2)

效率公式： $P_2/P_1 \times 100(\%)$



- 单相 2 线制输入 / 三相 3 线制输出设备的效率

输入：单元 1 的功率 (P_1)

输出：单元 2、3 的 Σ 功率 ($P_{\Sigma A}$)

效率公式： $P_{\Sigma A}/P_1 \times 100(\%)$

- 三相 3 线制输入 / 三相 3 线制输出设备的效率

输入：单元 1、2 的 Σ 功率 ($P_{\Sigma A}$)

输出：单元 3、4 的 Σ 功率 ($P_{\Sigma B}$)

效率公式： $P_{\Sigma B}/P_{\Sigma A} \times 100(\%)$

- 单相 2 线制输入电机的效率

输入：单元 1 的功率 (P_1)

输出：电机输出 (P_m)

效率公式： $P_m/P_1 \times 100(\%)$

- 三相 3 线制输入电机的效率

输入：单元 1、2 的 Σ 功率 ($P_{\Sigma A}$)

输出：电机输出 (P_m)

效率公式： $P_m/P_{\Sigma A} \times 100(\%)$



为正确计算效率，在设置所有单元的功率系数时，要将用于效率运算的所有功率单位设成一致。例如，单元或接线组之间的功率单位既有 W (瓦特) 又有 J (焦耳) 时，将无法正确计算出效率。

单独设置输入单元 (Element Independent)

在接线组设置中，可以选择一起或者单独设置同一接线组所有输入单元的测量量程或同步源。

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 单独设置输入单元

例如，假设 3 输入单元机型的接线方式设置如下：

输入单元 1~3: 三相 4 线制 (3P4W)。输入单元 1~3 组成接线组 ΣA 。

- ON
可以单独设定同一接线组中每个输入单元的测量量程和同步源。
- OFF
输入单元 1~3 的测量量程和同步源设为相同。这在测量三相设备时很方便，因为可以同时设置同一接线组所有输入单元的测量量程和同步源。

关闭 (OFF) 单独设置输入单元时，各输入单元间共享的设置

- 测量量程 (包括打开 (ON) / 关闭 (OFF) 自动量程)
- 直接电流输入或外部电流传感器输入
- 有效测量量程
- 同步源
- 谐波测量的输入单元组 (适用于带同时双谐波测量选件的机型)

即使单独设置输入单元关闭 (OFF)，也能单独设置的项目。

- 外部电流传感器换算比 (选件)
- 比例 (VT 比、CT 比和功率系数)
- 输入滤波器 (线路滤波器和频率滤波器)

无论单独设置输入单元是否打开，都可以为每个输入单元单独设置这些项目。

把单独设置输入单元从打开 (ON) 设为关闭 (OFF) 后，各种设置的变化。

单独设置输入单元从打开 (ON) 设为关闭 (OFF) 后，接线组 (ΣA 、 ΣB 或 ΣC) 各输入单元的测量量程、有效测量量程和同步源等设置将发生以下变化：

- 在同一接线组的所有输入单元中，最大的测量量程设为所有单元的测量量程。外部电流传感器输入量程优先于直接输入电流量程。
- 自动量程的 ON/OFF 设置随输入单元中最大的测量量程而变。最大测量量程的输入单元不止一个时，优先选用单元编号较小单元的量程。
- 在有效测量量程设置中，所有测量量程均可用 (被选)。
- 接线组的同步源设为接线组中最小单元编号的输入单元。

Delta 运算 (Δ Measure)

通过计算接线组各单元电压或电流瞬时值(采样数据)的和或差, 求出电压差、相电压等数据的过程, 称为 Delta 运算。

Delta 运算类型 (Δ Measure Type)

共有以下几种 Delta 运算类型:

- 电压差和电流差 (Difference)
- 线电压和相电流 (3P3W > 3V3A)
- 星 - 三角转换 (Star>Delta)
- 三角 - 星转换 (Delta>Star)

根据接线方式的不同, 可以选择以下 Delta 运算类型。

接线方式	Delta 运算类型
1P3W	差值 (Difference)、 3P3W>3V3A
3P3W	差值 (Difference)、 3P3W>3V3A
3P4W	Star>Delta
3P3W (3V3A)	Delta>Star

• 电压差和电流差 (Difference)

在单相 3 线制或三相 3 线制接线方式下, 可以计算两个单元间的电压差和电流差。

在接线组 ΣA 执行 Delta 运算时, 可以使用以下测量功能。

$\Delta U1rms[UdiffA]$ 、 $\Delta U1mn[UdiffA]$ 、 $\Delta U1dc[UdiffA]$ 、 $\Delta U1rmn[UdiffA]$ 、 $\Delta U1ac[UdiffA]$

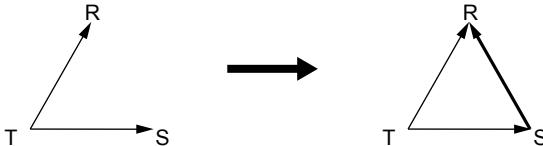
$\Delta Irms[IdiffA]$ 、 $\Delta Imn[IdiffA]$ 、 $\Delta Idc[IdiffA]$ 、 $\Delta Irmn[IdiffA]$ 、 $\Delta Iac[IdiffA]$

* 在测量功能中, *rms*、*mn(mean)*、*dc*、*rmn(r-mean)* 和 *ac* 是 Delta 运算模式。A 表示接线组。

▶ 请参照

• 线电压和相电流 (3P3W > 3V3A)

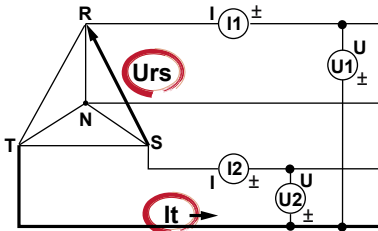
通过将三相 3 线制的数据转换成 3 电压 3 电流表法 (3V3A) 的数据, 可以计算未测量的线电压和相电流。



在接线组 ΣA 执行 Delta 运算时, 可以使用以下测量功能。

$\Delta U1rms[UrsA]$ 、 $\Delta U1mn[UrsA]$ 、 $\Delta U1dc[UrsA]$ 、 $\Delta U1rmn[UrsA]$ 、 $\Delta U1ac[UrsA]$

$\Delta Irms[ItA]$ 、 $\Delta Imn[ItA]$ 、 $\Delta Idc[ItA]$ 、 $\Delta Irmn[ItA]$ 、 $\Delta Iac[ItA]$

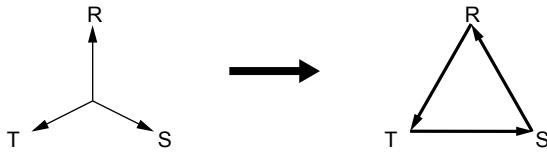


* 在测量功能中, *rms*、*mn(mean)*、*dc*、*rmn(r-mean)* 和 *ac* 是 Delta 运算模式。A 表示接线组。

▶ 请参照

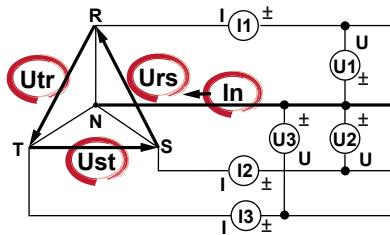
• 星 - 三角转换 (Star>Delta)

可以使用三相 4 线制的数据，从星型接线的的数据计算三角型接线的的数据。



在接线组 ΣA 执行 Delta 运算时，可以使用以下测量功能。

- $\Delta U1_{rms}[UrsA]$ 、 $\Delta U1_{mn}[UrsA]$ 、 $\Delta U1_{dc}[UrsA]$ 、 $\Delta U1_{rmn}[UrsA]$ 、 $\Delta U1_{ac}[UrsA]$
- $\Delta U2_{rms}[UstA]$ 、 $\Delta U2_{mn}[UstA]$ 、 $\Delta U2_{dc}[UstA]$ 、 $\Delta U2_{rmn}[UstA]$ 、 $\Delta U2_{ac}[UstA]$
- $\Delta U3_{rms}[UtrA]$ 、 $\Delta U3_{mn}[UtrA]$ 、 $\Delta U3_{dc}[UtrA]$ 、 $\Delta U3_{rmn}[UtrA]$ 、 $\Delta U3_{ac}[UtrA]$
- $\Delta U\Sigma_{rms}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{mn}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{dc}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{rmn}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{ac}[U\Sigma A]$
- $\Delta I_{rms}[InA]$ 、 $\Delta I_{mn}[InA]$ 、 $\Delta I_{dc}[InA]$ 、 $\Delta I_{rmn}[InA]$ 、 $\Delta I_{ac}[InA]$

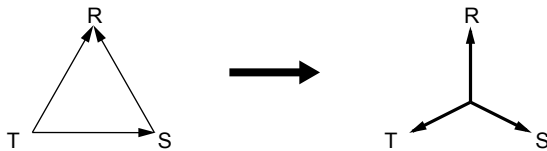


* 在测量功能中，*rms*、*mn(mean)*、*dc*、*rmn(r-mean)* 和 *ac* 是 Delta 运算模式。A 表示接线组。

▶ 请参照

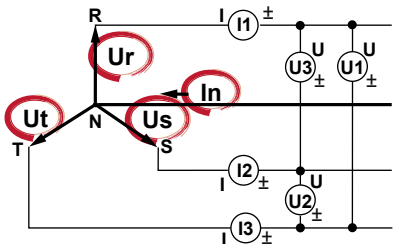
• 三角 - 星转换 (Delta>Star)

使用三相 3 线制 (3 电压 3 电流表法) 的数据，从三角型接线的的数据计算星型接线的的数据。使用此功能有助于测量电机等无中性线被测对象的相电压。星型接线的中心 N 作为三角型接线的重心计算。如果星型接线的实际中心与三角型接线的重心不一致，将产生误差。



在接线组 ΣA 执行 Delta 运算时，可以使用以下测量功能。

- $\Delta U1_{rms}[UrA]$ 、 $\Delta U1_{mn}[UrA]$ 、 $\Delta U1_{dc}[UrA]$ 、 $\Delta U1_{rmn}[UrA]$ 、 $\Delta U1_{ac}[UrA]$
- $\Delta U2_{rms}[UsA]$ 、 $\Delta U2_{mn}[UsA]$ 、 $\Delta U2_{dc}[UsA]$ 、 $\Delta U2_{rmn}[UsA]$ 、 $\Delta U2_{ac}[UsA]$
- $\Delta U3_{rms}[UtA]$ 、 $\Delta U3_{mn}[UtA]$ 、 $\Delta U3_{dc}[UtA]$ 、 $\Delta U3_{rmn}[UtA]$ 、 $\Delta U3_{ac}[UtA]$
- $\Delta U\Sigma_{rms}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{mn}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{dc}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{rmn}[U\Sigma A]$ 、 $\Delta U\Sigma_{ac}[U\Sigma A]$
- $\Delta I_{rms}[InA]$ 、 $\Delta I_{mn}[InA]$ 、 $\Delta I_{dc}[InA]$ 、 $\Delta I_{rmn}[InA]$ 、 $\Delta I_{ac}[InA]$
- $\Delta P1[PrA]$
- $\Delta P2[PsA]$
- $\Delta P3[PtA]$
- $\Delta P\Sigma[P\Sigma A]$



* 在测量功能中，*rms*、*mn(mean)*、*dc*、*rmn(r-mean)* 和 *ac* 是 Delta 运算模式。A 表示接线组。

▶ 请参照

关于运算公式，请查阅入门指南的 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。

关于测量区间，请查阅“测量区间”。

▶ 请参照

Delta 运算模式 (Δ Measure Mode)

可以选择作为 Delta 运算值显示的电压或电流模式：

rms、*mean*、*dc*、*r-mean*、*ac*



- 建议 Delta 运算的被测单元尽量使用相同的测量量程和比例 (VT/CT 比和系数)。使用不同的测量量程或比例会得到不同的采样数据测量分辨率，从而产生误差。
- 紧跟 Delta 运算测量功能后面的数字 (1、2、3) 是测量功能符号的一部分，与单元编号无关。Delta 运算的所有测量功能 $\Delta U1 \sim \Delta P\Sigma$ 的运算因接线方式和运算类型而异。详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。
- 只有 1 个输入单元的机型无法运行该功能，因此不出现设置菜单。
- 接线方式选择单相 2 线制 (1P2W) 时，无法执行 Delta 运算。

所有单元的设置 (All Elements Setup)

可以在查看列表中的设置时配置所有单元的设置。通过选择最左侧的单元格，可以共同设置所有单元。

传感器换算比预设 (Sensor Preset)

当使用专用分流器时，预设外部电流传感器换算比。从以下其中一个设置中选择预设名称(分流器)。

预设名称	外部电流传感器换算比 (Sensor Ratio)
Shunt20 (20 Ω)	20000.0000 mV/A (mΩ)
Shunt10 (10 Ω)	10000.0000 mV/A (mΩ)
Shunt5 (5 Ω)	5000.0000 mV/A (mΩ)

如果设置此项目，外部电流传感器输入 ON/OFF (外部传感器) 设置为 ON。如果在设置此项目后更改外部电流传感器换算比 (传感器换算比)，则预设名称上会添加星号。若要使用其他传感器，请选择其他。如果选择其他，外部电流传感器输入 ON/OFF 和外部电流传感器换算比不会变化。

CT 比预设 (CT Preset)

当使用专用 CT 时，预设 CT 比。从以下其中一个设置中选择预设名称 (CT)。

预设名称	CT 比 (CT Scaling)
CT2000A	2000.0000
CT1000	1500.0000
CT200	1000.0000
CT60	600.0000

如果设置此项目，比例 ON/OFF (Scaling) 设置为 ON。如果在设置此项目后更改 CT 比 (CT Scaling)，则预设名称上会添加星号。若要使用其他传感器，请选择其他。如果选择其他，比例 ON/OFF 和 CT 比不会改变。

选择要指定测量量程的单元 (ELEMENT)

选择要指定测量量程的单元。按 ELEMENT 依次切换已安装单元的指示灯。当单独设置输入单元关闭时，根据接线方式，按接线组顺序切换被选单元。

选择所有输入单元 (ALL)

可以一起选择当前被选单元和所有满足以下条件的单元，也可以一起设置它们的电压和电流量程。

同时选择单元的条件

- 输入单元的种类相同 (50 A 输入或 5 A 输入)
- 有效测量量程的设置相同

同时选择单元的初始值

在选择所有输入单元之前选择的单元的电压量程、电流量程和自动量程 ON/OFF 的设置，将复制到所有被选输入单元。

在所有输入单元被选择的状态下，如果改变电压量程、电流量程、自动量程的 ON/OFF 等设置，所有被选输入单元的设置也会跟着改变。

按 ELEMENT，解除选择所有单元和恢复单独设置输入单元。

电压量程 (RANGE UP/DOWN (V))

电压量程有 2 种：固定量程 (自动量程设为 OFF 时) 或自动量程 (自动量程设为 ON)。

固定量程

电压量程固定时，可以从以下选项中选择量程。即使输入信号的大小发生改变，被选电压量程也不会变。以输入信号的有效值为基准，设置量程。

当峰值因数设为 **CF3** 时

可以从 1.5 V、3V、6V、10 V、15 V、30 V、60 V、100 V、150 V、300 V、600 V、1000 V 中选择。

当峰值因数设为 **CF6** 或 **CF6A** 时

可以从 0.75 V、1.5 V、3V、5 V、7.5 V、15 V、30 V、50 V、75 V、150 V、300 V、500 V 中选择。

自动量程

▶ 请参照



- 以输入信号的有效值为基准设置量程。例如，输入 100-Vrms 正弦信号时，量程设为 100 V。
- 测量失真波形等非正弦波信号时，除以下情况外，选择最小量程可以实现高精度测量。
 - 屏幕上方靠中间位置的输入信号超量程指示灯亮起红灯或闪烁。
 - 电压、电流测量值超量程，显示“-OL-”。
- 峰值超量程指示灯不点亮或不闪烁的情况
 - 脉宽小，本仪器的采样率 (约 2Ms/S) 捕捉不到波形峰值。
 - 受本仪器测量回路带宽的限制，脉冲波形的高频成分减弱，波形峰值比超量程检测电平小。
- 当输入信号的峰值大于量程的 10 倍时，需要 1 秒钟时间改变量程。
- 将 VT (电压互感器) 的二次输出施加到电压输入端子时，需根据 VT 输出的最大值设置电压量程。然后，使用比例功能设置 VT 比。
- 显示所有输入单元的量程设置列表，请查阅“显示设置参数列表”。可以从列表改变测量量程。

▶ 请参照

自动电压量程 (AUTO (V))

按 AUTO 后，AUTO 键亮灯，自动量程启动。根据输入信号的大小，量程按下述规则自动切换。切换的量程种类与固定量程相同。

量程升档

满足以下任何一个条件时，测量量程增加。

- 峰值因数设为 CF3 或 CF6，且测量功能 Urms 或 Irms 的数据超过测量量程的 110%。
- 峰值因数设为 CF6A，且测量功能 Urms 或 Irms 的数据超过测量量程的 220%。
- 峰值因数设为 CF3 并且 Upk* 或 Ipk* 的数据超过测量量程的 330%。
- 峰值因数设为 CF6 或 CF6A，且 Upk* 或 Ipk* 的数据超过测量量程的 660%。
- 如果安装的输入单元全部被选中(所有单元的指示灯全部点亮)，即使只有 1 个输入单元满足量程升档的上述条件，所有输入单元的量程也会一起增加。
- 当接线组已经设置时，同一接线组的输入单元中即使只有 1 个满足量程升档的上述条件，接线组内的所有输入单元的量程也会一起增加。

量程降档

满足以下所有条件时，测量量程减小。

- Urms 或 Irms 的数据小于等于测量量程的 30%。
- Urms 或 Irms 的数据小于等于下档量程的 105%。
- 峰值因数设为 CF3 并且 Upk* 或 Ipk* 的数据小于等于下档量程的 300%。
- 峰值因数设为 CF6 或 CF6A，且 Upk* 或 Ipk* 的数据小于等于下档量程的 600%。
- * 即使打开 NULL 功能，也是以关闭时的值进行判断。
- 如果安装的输入单元全部被选中(所有单元的指示灯全部点亮)，当所有输入单元满足量程降档的上述条件，所有输入单元的量程将一起减小。
- 当接线组已经设定时，同一接线组的所有输入单元满足量程降档的上述条件，接线组内的所有输入单元的量程将一起减小。



-
- 在有效测量量程设置中选择不使用的测量量程后，自动量程功能将跳过该量程，只在有效的量程之间切换。
 - 选择自动量程时，如果输入的波形是周期不定的脉冲波形，量程可能会发生改变。此时请选择固定量程。
-

电流量程 (RANGE UP/DOWN (A))

电流量程有 2 种：固定量程 (自动量程设为 OFF 时) 或自动量程 (自动量程设为 ON)。

固定量程

电流量程固定时，可以从以下选项中选择量程。即使输入信号的大小发生改变，被选电流量程也不会变。以输入信号的有效值为基准，设置量程。

5 A 输入单元

- 当**峰值因数**设为 **CF3** 时
可以从 10 mA、20 mA、50 mA、100 mA、200 mA、500 mA、1 A、2 A、5 A 中选择。
- 当**峰值因数**设为 **CF6** 或 **CF6A** 时
可以从 5 mA、10 mA、25 mA、50 mA、100 mA、250 mA、500 mA、1 A、2.5 A 中选择。

50 A 输入单元

- 当**峰值因数**设为 **CF3** 时
可以从 1 A、2 A、5 A、10 A、20 A、50 A 中选择。
- 当**峰值因数**设为 **CF6** 或 **CF6A** 时
可以从 500 mA、1 A、2.5 A、5 A、10 A、25 A 中选择。

自动量程

与电压的自动量程功能相同。

▶ 请参照



- 将 CT (电流互感器) 的二次输出、或电流输出型钳式电流传感器的输出接入电流输入端子时，需根据 CT 或电流传感器输出的最大值设置电流量程。然后，使用比例功能设置 CT 比、或电流输出型钳式电流传感器的换算比。

自动电流量程 (AUTO (A))

与电压的自动量程功能相同。

▶ 请参照

功率量程

有功功率(P)、视在功率(S)、无功功率(Q)的测量量程(功率量程)如下：

接线方式	功率量程
1P2W(单相 2 线制)	电流量程 × 电压量程
1P3W(单相 3 线制)	电压量程 × 电流量程 × 2
3P3W(三相 3 线制)	(当接线组内各单元的电压和电流量程设为相同时)
3P3W(3V3A; 3 电压 3 电流表法)	
3P4W(三相 4 线制)	电压量程 × 电流量程 × 3
	(当接线组内各单元的电压和电流量程设为相同时)

- 当电压量程 × 电流量程的结果超过 1000 W (VA 或 var) 时，显示单位变为 kW (kVA 或 kvar)。
- 显示位数(显示分辨率)

▶ 请参照

当所有单元的电压或电流量程相同时，关于电压和电流量程组合以及功率量程的详细列表，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 4》。



在自动量程模式下，因为电压和电流量程是根据各自升档和降档的条件进行切换的，所以即使功率值相同，设置的功率量程也有可能不同。

外部电流传感器量程 (EXT SENSOR; 选件)

可以将分流器或电流钳等电压输出型电流传感器的输出接入单元的外部电流传感器输入端子 (EXT) 进行测量。按 EXT SENSOR 使其亮灯，然后设置外部电流传感器量程。

外部电流传感器量程有 2 种：固定量程(自动量程设为 OFF 时)或自动量程(自动量程设为 ON)。

固定量程

电流量程固定时，可以从以下选项中选择量程。即使输入信号的大小发生改变，被选电流量程也不会变。以输入信号的有效值为基准，设置量程。

- 当峰值因数设为 **CF3** 时
可以从 50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V、5 V、10 V 中选择。
- 当峰值因数设为 **CF6** 或 **CF6A** 时
可以从 25 mV、50 mV、100 mV、250 mV、500 mV、1 V、2.5 V、5 V 中选择。

自动量程

与电压的自动量程功能相同。

▶ 请参照

外部电流传感器换算比 (SENSOR RATIO; 选件)

将电压输出型电流传感器的输出接入外部传感器输入端子 (EXT)，设置用于测量此信号的换算比。设置每安电流的传感器输出 mV 数 (换算比)，可以换算出将电流直接输入电流输入端子后的数值数据和波形显示数据。使用电压输出型电流传感器时，将 CT 比作为换算比设置。

▶ 请参照

测量功能	换算比	换算前的数据	换算结果
电流 I	E	I_S (电流传感器输出)	I_S/E
有功功率 P	E	P_S	P_S/E
视在功率 S	E	S_S	S_S/E
无功功率 Q	E	Q_S	Q_S/E
电流的最大值 / 最小值 I _{pk}	E	I_{pkS} (电流传感器输出)	I_{pkS}/E

单元 1 ~ 单元 6

先用软键选择一个单元，然后在以下范围内设置它的外部电流传感器换算比。

0.0001 ~ 99999.9999

复制外部电流传感器换算比 (Exec Copy Σ)

可以将被选输入单元的外部电流传感器换算比复制到同一接线组内的其它输入单元。

外部电流传感器量程和换算比的设置实例

用电流 1 A 换算输出 10 mV 的电流传感器测量最大 100 A 的电流时，产生的最大电压为 $10 \text{ mV/A} \times 100 \text{ A} = 1 \text{ V}$ 。因此，设置如下。

- 外部电流传感器量程 : 1 V
- 外部电流传感器换算比 : 10 mV/A



- 使用专用分流器时，可以在所有单元的设置 (All Elements Setup) 中选择外部电流传感器换算比预设。
 - ▶ 请参照
- 尝试通过外部电流传感器的输出乘以换算比直接读出测量回路的电流时，请关闭外部 VT/CT 的比例功能。如果打开，会再乘以 CT 比。
- 测量失真波形等非正弦波信号时，除以下情况外，选择最小量程能实现高精度测量。
 - 屏幕上方靠中间位置的输入信号超量程指示灯亮起红灯或闪烁。
 - 电压、电流测量值超量程，显示“-OL-”。

外部电流传感器量程的显示格式(DIRECT/MEASURE; 选件)

可以从以下选项中选择外部电流传感器量程的显示格式。

- DIRECT (直接输入值显示)
显示外部电流传感器量程值(电压)。当以外部电流传感器输入到本仪器的电压值为参考时, 此方法比较有利。
- MEASURE (测量量程显示)
显示外部电流传感器除以外部电流传感器换算比后的量程(电流)。当以外部电流传感器的电流测量值为参考时, 此方法比较有利。例如, 使用 1 A 转换输出 10 mV 的电流传感器(外部电流传感器换算比 :10 mV/A)时, 如果外部电流传感器量程设为 1 V, 那么电流量程就显示 100 A。

比例(SCALING)

从外部 VT (电压互感器) 或 CT (电流互感器) 输入电压或电流信号时, 可以设置各自系数。

打开(ON)/ 关闭(OFF) 比例(Scaling)

可以选择是否应用与测量功能相适应的 VT 比、CT 比和功率系数。

使用 VT 或 CT (或电流传感器) 直接读取测量值时, 请选择 ON。选择 ON 后, SCALING 键和屏幕上方的比例指示灯点亮。

适用的测量功能

电压(U)、电流(I)、功率(P、S 和 Q)、电压的最大值和最小值(U+pk 和 U-pk)、电流的最大值和最小值(I+pk 和 I-pk)。

- ON: 上述测量功能乘以 VT 比、CT 比或功率系数。
- OFF: 上述测量功能不乘以 VT 比、CT 比或功率系数。VT 和 CT 的输出值直接显示为数值数据。

VT 比(VT Scaling)

将 VT 的二次输出施加到电压输入端子时, 设置 VT 比。然后, 根据 VT 输出的最大值设置电压量程。

单元 1 ~ 单元 6

先用软键选择一个单元, 然后在以下范围内设置它的 VT 比。

0.0001 ~ 99999.9999

复制 VT 比(Exec Copy Σ)

可以将被选输入单元的 VT 比复制到同一接线组内的其它输入单元。

CT 比(CT Scaling)

将 CT 的二次输出、或电流输出型钳式电流传感器的输出接入电流输入端子时, 设置 CT 比(或电流输出型电流传感器的换算比)。然后, 根据 CT 或电流传感器输出的最大值设置电流量程。

单元 1 ~ 单元 6

先用软键选择一个单元, 然后在以下范围内设置它的 CT 比。

0.0001 ~ 99999.9999

复制 CT 比 (Exec Copy Σ)

可以将被选输入单元的 CT 比复制到同一接线组内的其它输入单元。



使用 CT 时，可以在所有单元的设置 (All Elements Setup) 中选择 CT 比预设。

▶ 请参照

功率系数 (SF Scaling; 比例系数)

通过设置功率系数 (SF)，可以显示乘以系数后的有功功率、视在功率和无功功率测量值。

测量功能	换算前的数据	换算结果	
电压 U	U_2 (VT 的二次输出)	$U_2 \times V$	V: VT 比
电流 I	I_2 (CT 的二次输出)	$I_2 \times C$	C: CT 比
有功功率 P	P_2	$P_2 \times V \times C \times SF$	SF: 功率系数
视在功率 S	S_2	$S_2 \times V \times C \times SF$	
无功功率 Q	Q_2	$Q_2 \times V \times C \times SF$	
电压的最大值和最小值 Upk	Upk_2 (VT 的二次输出)	$Upk_2 \times V$	
电流的最大值和最小值 Ipk	Ipk_2 (CT 的二次输出)	$Ipk_2 \times C$	

单元 1 ~ 单元 6

先用软键选择一个单元，然后在以下范围内设置它的功率系数。

0.0001 ~ 99999.9999

复制功率系数 (Exec Copy Σ)

可以将被选输入单元的功率系数复制到同一接线组内的其它输入单元。



- 如果测量值乘以 VT 比、CT 比或功率系数 (比例系数) 的结果超过 9999.99 M，数值数据显示框将显示“-OF-”。
- 通过显示设置参数列表，可以查看所有输入单元的 VT 比、CT 比和功率系数。

▶ 请参照

- 为正确计算功率和 Σ 功能的效率，在设置所有单元的功率系数时，要将用于计算的所有功率单位设成一致。例如，单元或接线组之间的功率单位既有 W (瓦特) 又有 J (焦耳) 时，将无法正确计算出效率。请将功率单位统一成 W 或 J。

有效测量量程 (CONFIG (V)/CONFIG (A))

通过勾选确认框，可以启用或禁用测量量程。本仪器会跳过禁用的测量量程，只在启用的测量量程间切换。例如，使用自动量程测量运行时 2 A、待机时 100 mA 的设备时，禁用 200 mA、500 mA 和 1 A 量程。设备待机时，量程为 100 mA。设备开始运行时，本仪器将跳过中间的 200 mA、500 mA 和 1 A 量程，直接切换到 2 A 量程。

单元 1~ 单元 6

对于每个输入单元或接线组，可以同时启用所有测量量程 (All ON)。

测量量程框 (列表的左栏)

可以同时启用 (All ON) 或禁用 (All OFF) 所有输入单元的量程。

发生峰值超量程时的测量量程 (Peak Over Jump)

打开自动量程且发生峰值超量程时，可以指定切换到哪个测量量程。被选测量量程的背景变成黄色。关闭此功能时发生峰值超量程的情况时，本仪器将按有效测量量程 (勾选框被打勾的测量量程) 的顺序增加量程。

可以按输入单元类型指定电流的有效测量量程。

- **50 A 输入单元 (50 A Input Element)**
选择 50 A 输入单元直接输入的有效测量量程。
- **5 A 输入单元 (5 A Input Element)**
选择 5 A 输入单元直接输入的有效测量量程。
- **外部传感器输入单元 (Ext Sensor Input Element; 选件)**
选择外部电流传感器输入的有效测量量程。

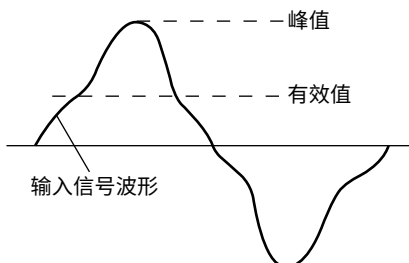


-
- 不能将所有测量量程都设为 OFF，至少要有 1 个有效量程。
 - 同一接线组的所有输入单元共享有效量程设置和发生峰值超量程时的量程设置。
 - 在单独设置输入单元关闭的情况下改变接线组时，所有测量量程被启用 (变成初始设置)。
 - 将单独设置输入单元从打开切换到关闭时，所有测量量程被启用 (变成初始设置)。
 - 在有效量程设置中将当前测量量程设为 OFF，本仪器将切换到上档量程。如果没有比当前量程更高的量程，本仪器将切换到下档量程。
-

峰值因数 (Crest Factor)

峰值因数是波形峰值和有效值的比值。

$$\text{峰值因数 (CF)} = \frac{\text{峰值}}{\text{有效值}}$$



本仪器的峰值因数是最大允许峰值和测量量程的比值。

$$\text{峰值因数 (CF)} = \frac{\text{可以输入的峰值}}{\text{测量区间}}$$

峰值因数可以设为 CF3 或 CF6。

- CF3: 峰值因数是 3。
- CF6: 峰值因数是 6。
- CF6A: 与峰值因数设为 6 时相比, 测量量程的输入范围如下扩展。这用于在自动量程模式下测量失真波形时抑制频繁量程变化。
 - 在自动量程模式下实现量程升档的条件。
 - 电压或电流超过当前设置的测量量程的 220%。
 - 导致过载指示的条件 (“-- O L --”) (详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 1.3 节)
 - 测量的电压或电流超过当前设置的测量量程的 280%。

可测量的峰值因数如下:

$$\text{峰值因 (CF)} = \frac{\{\text{测量区间} \times \text{CF 设置 (3 或 6)}\}}{\text{测量值 (有效值)}}$$

- * 但是, 输入信号的峰值必须小于等于最大允许输入值。

当测量信号的峰值因数比本仪器规格中的峰值因数大时 (基于额定输入的峰值因数), 通过设定一个大于测量信号的量程, 就可以测量峰值因数大于规格的信号。例如, 虽然 CF 设为 3, 但是当测量值 (有效值) 在量程的 60% 以下时, 可以进行 CF=5 以上的测量。在 CF=3 的情况下, 最小有效输入 (量程的 1%) 可以实现 CF=300 的测量。电压量程、电流量程、有效输入范围及测量精度取决于峰值因数的设置。详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的第 6 章。



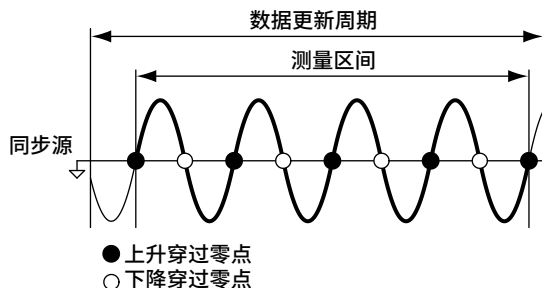
- 更改峰值因数时, 所有单元的以下设置也会跟着改变。
 - 所有单元的电压和电流量程自动设置成最大量程。
 - 在有效测量量程设置中, 所有测量量程被启用 (勾选)。
- 如果峰值因数设为 CF6 或 CF6A, 满足 IEC 62018 要求峰值因数 ≥ 5 的测量条件。
- 测量峰值因数 \leq CF3 的波形时, 峰值因数设为 3 可以实现更高精度的测量。

测量区间(SYNC SOURCE)

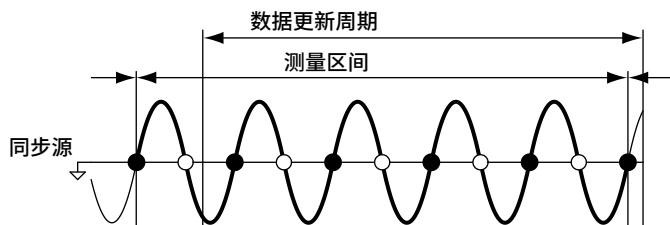
常规测量时测量功能的测量区间

测量区间由基准输入信号(同步源)决定。将数据更新周期内从穿过零点(振幅的中间值)的上升斜率(或下降斜率)的最初点,到穿过零点(振幅的中间值)的上升斜率(或下降斜率)的最后点为止的这段区间设为测量区间。

- 当数据更新周期不是自动时

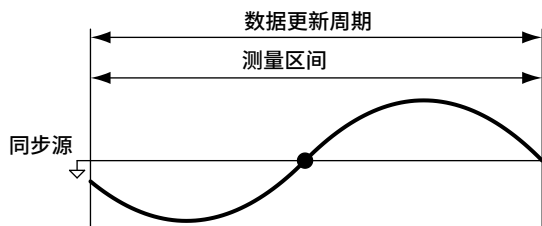


- 当数据更新周期为自动时

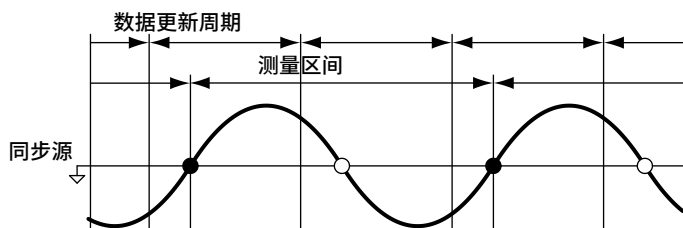


当数据更新周期不是自动时,如果数据更新周期内没有或只有一个上升或下降斜率,整个数据更新周期为测量区间。

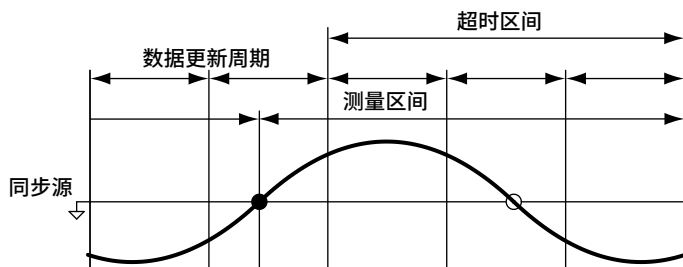
- 当数据更新周期不是自动时



- 当数据更新周期为自动时



- 当数据更新周期为自动且出现超时



当数据更新周期不是自动时，决定电压或电流最大值的数值数据以整个数据更新周期为测量区间。因此，从电压和电流最大值求得的测量功能 (U+pk、U-pk、I+pk、I-pk、CfU、CfI) 也以整个数据更新周期为测量区间。

详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的第 5 章。

当数据更新周期为自动时，峰值电压或峰值电流的数值数据是测量周期内的数据。

谐波测量时测量功能的测量区间

测量区间是从数据更新周期内的第一个采样数据到谐波采样频率计得的以下点数为止：

- 数据更新周期是 50 ms、100 ms 或 200 ms 时：1024 点
- 数据更新周期是 500 ms、1 s、2s、5 s、10 s 或 20 s 时：8192 点
- 当数据更新周期为自动时：选择 1024 点或 8192 点

本仪器根据设为 PLL 源信号的区间自动决定谐波采样频率。求取谐波测量功能数值用的采样数据和测量区间可能与常规测量功能的不同。

单元 1 ~ 单元 6

先用软键选择一个单元，然后从以下选项中选择作为同步源的信号。可选项取决于单元的配置数量。单独设置输入单元关闭时，同一接线组各单元的同步源相同。

U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6、Ext Clk (外部时钟)* 和 None

- * 选择 Ext Clk 时，将外部信号作为同步源，从仪器后面板的外部信号输入接口 (EXT CLK) 接入。关于 EXT CLK 接口规格，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.3 节。

设置数据更新周期为自动时的同步源 (Sync Source Setting)

当数据更新周期为自动时打开和关闭同步源校准装置 (Voltage/Current/Ext Sensor Rectifier)

当数据更新周期为自动时，选择是否校准确定测量区间 (ON*/OFF) 的同步源。

- * 如果整流设为 ON，无功功率 Q、相位差 Φ 和 $Q\Sigma$ 测量可能会改变。请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。

当数据更新周期为自动时同步源水平 (Voltage/Current/Ext Sensor Level)

设置数据更新周期为自动时的同步源信号电平。

在以下范围内设置信号电平。

- 同步源校准装置关闭时：-100.0% 至 100.0%
- 同步源校准装置打开时：0.0% 至 100.0% (绝对值)



- 如果同步源设为无
 - 数据更新周期不是自动时，数据更新周期内的所有采样数据都将用于确定数值数据。
 - 数据更新周期是自动时，超时之前的所有采样数据都将用于确定数值数据。

当测量直流信号时，这样做可以防止因测量区间检测误差而产生的噪声。

- 如果同步源设置不当，测量值就可能不稳定或出错。设置同步源时，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 5》。

线路滤波器 (LINE FILTER)

共有 2 种输入滤波器，线路滤波器和频率滤波器。

因为线路滤波器插在电压和电流测量回路里，所以会直接影响电压、电流和功率的测量 (请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 《附录 11》的结构图)。当打开线路滤波器时，测量值不包含高频成分，因此可去除来自变频器或失真波形的噪声，测量电压、电流和功率。

单元 1 ~ 单元 6

先用软键选择一个单元，然后打开或关闭线路滤波器，设置截止频率。

截止频率可以设为

300 kHz、1 MHz 或 0.1 kHz ~ 100.0 kHz (步进值 : 0.1 kHz)

- 只要有一个单元不选择 OFF，LINE FILTER 键和屏幕上方的 Line Filter 指示灯就会点亮。
- 选择 OFF 禁用线路滤波器。

复制线路滤波器设置 (Exec Copy Σ)

可以将被选输入单元的线路滤波器 ON/OFF 设置和截止频率复制到同一接线组内的其它输入单元。

高速数据采集的线路滤波器

▶ 请参照

频率滤波器 (FREQ FILTER)

频率滤波器插在频率测量回路，不仅影响频率测量，也会影响检测电压、电流和功率测量用测量区间 (请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 5》)。因此，它也被用于精确检测过零。由于该滤波器不是插在电压、电流的测量回路，即便打开它，得到的测量值也将包含高频成分。

- 本仪器检测过零点约有量程的 5% 的迟滞。
- 只要有一个单元不选择 OFF，屏幕上方的 Freq Filter 指示灯就会点亮。
- 如果上述线路滤波器打开，即使频率滤波器关闭，也会影响频率测量。
- 输入信号频率 ≤ 1 kHz 时，建议打开频率滤波器。

共有以下两种频率滤波器。按 FREQ FILTER 时，根据数据更新周期设置，将显示其中一个。

- 单元 1 ~ 单元 6 (当数据更新周期不是自动时)
- 单元 1 ~ 单元 6 (当数据更新周期不是自动时)

单元 1 ~ 单元 6

(当数据更新周期不是自动时)

先用软键选择一个单元，然后从以下选项中选择它的截止频率。

OFF、100 Hz、1 kHz

自动更新率下的频率滤波器

显示数据更新周期为自动时的频率滤波器设置菜单。

单元 1 ~ 单元 6

(当数据更新周期为自动时)

选择要设置单元的软键。然后，将频率滤波器(数据更新周期为自动时)设置为 ON 或 OFF，并设置截止频率。截止频率可以设为

100 Hz、200 Hz、400 Hz、800 Hz、1.6 kHz、3.2 kHz、6.4 kHz、12.8 kHz 和 25.6 kHz

频率滤波器

显示数据更新周期不是自动时的频率滤波器设置菜单。



- 当数据更新周期不是自动(50 ms 至 20 s)时，频率滤波器用于数据更新周期提取和频率测量噪声滤波器。
- 当数据更新周期为自动时，频率滤波器(数据更新周期为自动时)用于数据更新周期提取和频率测量噪声滤波器。

数据更新周期(UPDATE RATE)

数据更新周期是测量功能数据的更新间隔。

- 当数据更新周期不是自动时
 - 可以从以下选项中选择数据更新周期。
50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s、20 s 和自动
 - 数值数据在每个数据更新周期被更新、存储、经通信接口输出、或转换成模拟信号输出。
 - 若波形显示启用且触发模式设为自动(Auto)或常规(Normal)，数据更新周期视触发操作而定。
- 当数据更新周期为自动时
 - 每当检测到被指定为同步源的输入波形周期 * 时，将更新测量数据，并以模拟信号输出，从通信接口进行传输。
* 50 ms 或以上。
 - 波形显示上的触发模式设为关闭。

若波形显示启用且触发模式设为自动(Auto)或常规(Normal)，数据更新周期视触发操作而定。加快数据更新率，可以捕捉电力系统较快的负载变动；而减慢数据更新率，可以捕捉低频信号。如果输入信号周期的波动较大，请选择自动。

打开和关闭自动数据更新周期

选择是否将数据更新周期设为自动(ON/OFF)。

- 设为 ON 时
 - Fast/Slow 软键被禁用。
 - 屏幕左上方的测量模式显示为常规模式(Auto)。
 - 设置以下项目。
 - [数据更新周期为自动时的超时时间](#)
 - [单元 1 ~ 单元 6\(当数据更新周期为自动时\)](#)
 - [当数据更新周期为自动时打开和关闭同步源校准装置](#)
 - [当数据更新周期为自动时同步源水平](#)
- 当设为 OFF 时，使用 Fast/Slow 软键设置数据更新周期。

Fast

本仪器以上述步进加快数据更新周期。

Slow

本仪器以上述步进放慢数据更新周期。

Current Rate

显示当前数据更新周期。可以按软键从上述选项中选择数据更新周期。

数据更新周期为自动时的超时时间 (Time Out at Update Rate Auto)

超时是检测输入波形周期的时间限制。

选择 1 s、5 s、10 s 或 20 s。

如果输入信号频率低，并且在超时周期内无法检测同步源的周期，频率数据将超出测量量程，并将导致错误。常规测量的测量功能使用超时之前的整个期间作为测量区间，以确定测量值。



- 数值数据和波形数据的显示更新周期可能比数据更新周期长。
 - AC 信号的可测最低频率取决于数据更新周期。如果被测 AC 信号的频率低于频率测量下限 (请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 6.5 节)，测量值可能不稳定。
 - 数据更新周期是自动时，不会测量 fPLL2、WS 和 WQ，其结果将显示为 “-----” (无数据)。
-

平均 (AVG)

可以对数值数据进行指数平均或移动平均。针对电源或负载的变动较大或输入信号的频率较低时数值显示不稳定、读取困难的情况有效。

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 平均 (Averaging)

常规测量的测量功能

可以选择是否平均。打开平均 (ON)，AVG 键和屏幕上方的 AVG 指示灯点亮。

谐波测量的测量功能 (选件)

- 打开平均，平均类型选择 Exp (指数平均)，对谐波测量功能执行平均。
- 即使打开平均，平均类型选择 Lin (移动平均)，也不会对谐波测量功能执行平均。

平均类型 (Type)

可以选择指数平均或者移动平均。

指数平均 (Exp)

用指定的衰减常数，根据以下公式对数值数据进行指数平均。

$$D_n = D_{n-1} + \frac{(M_n - D_{n-1})}{K}$$

D_n : 经过第 n 次指数平均后显示的数值 (第 1 次显示的数值 $D_1 = M_1$)

D_{n-1} : 经过第 $n-1$ 次指数平均后显示的数值

M_n : 第 n 次的测量数据

K : 衰减常数 (从 2 ~ 64 中选择)

移动平均 (Lin)

根据以下公式，用指定的平均个数计算移动平均值。

$$D_n = \frac{M_{n-(m-1)} + \dots + M_{n-2} + M_{n-1} + M_n}{m}$$

D_n : 从第 $n-(m-1)$ 次到第 n 次

$M_{n-(m-1)}$: 第 $n-(m-1)$ 次的测量值

.....

M_{n-2} : 第 $n-2$ 次的测量值

M_{n-1} : 第 $n-1$ 次的测量值

M_n : 第 n 次的测量数据

m : 平均个数 (从 8 ~ 64 中选择)

衰减常数或平均个数 (Count)

- 如果平均类型是 Exp (指数平均)，在以下范围内设置衰减常数。
2 ~ 64
- 如果平均类型是 Lin (移动平均)，在以下范围内设置平均个数。
8 ~ 64

执行平均的测量功能

可以直接平均的测量功能如下。其它使用这些功能计算的功能也会受平均影响。关于测量功能的求法，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。

常规测量的测量功能

- Urms、Umn、Udc、Urmn、Uac、Irms、Imn、Idc、Irmn、Iac、P、S 和 Q
- $\Delta U1 \sim \Delta P\Sigma$ (Delta 运算)
- Torque、Speed、Pm (带电机评价选件的机型)
- Aux1 和 Aux2 (带辅助输入选件的机型)
- 用 Urms、Irms、P、S、Q 的平均值计算 λ 、 Φ 、CfU、CfI、Pc、q、q+、q-、 $\eta1 \sim \eta4$
- 用 Speed 的平均值计算 Slip (滑差) (带电机评价选件的机型)

谐波测量的测量功能 (选件)

- $U(k)$ 、 $I(k)$ 、 $P(k)$ 、 $S(k)$ 、 $Q(k)$
 - 用 $P(k)$ 和 $Q(k)$ 的平均值计算 $\lambda(k)$ 、 $\Phi(k)$
 - 用 $U(k)$ 、 $I(k)$ 、 $P(k)$ 的平均值计算 Z 、 R_s 、 X_s 、 R_p 、 X_p 、 $Uhdf$ 、 $Ihdf$ 、 $Phdf$ 、 $Uthd$ 、 $Ithd$ 、 $Pthd$ 、 $Uthf$ 、 $Ithf$ 、 $Utif$ 、 $Itif$ 、 hvf 、 hcf 、K 系数
- k: 谐波次数

不执行平均的测量功能

以下测量功能不执行平均。

常规测量的测量功能

fU、fI、U+pk、U-pk、I+pk、I-pk、P+pk、P-pk、Time、WP、WP+、WP-、 $WP\Sigma$ 、 $WP+\Sigma$ 、 $WP-\Sigma$ 、WS、WQ、SyncSp (带电机评价选件的机型)

谐波测量的测量功能 (选件)

$\Phi U(k)$ 、 $\Phi I(k)$ 、 $\Phi Ui-Uj$ 、 $\Phi Ui-Uk$ 、 $\Phi Ui-li$ 、 $\Phi Uj-lj$ 、 $\Phi Uk-lk$ 、fPLL1、fPLL2、EaU、Eal

* k: 谐波次数

常规和谐波 (选件) 测量的测量功能

F1 ~ F20、Event 1 ~ Event 8



- 平均功能打开时，求取并显示多次测量的平均值。如果输入信号发生急剧变化，测量值对应变化的响应时间会变长。
 - 衰减常数 (指数平均用) 或平均个数 (移动平均用) 的数值越大，测量结果越稳定 (对输入变化的响应变慢)。
 - 当数据更新周期为自动时，每 50 ms 执行一次平均。
-

显示设置参数列表 (INPUT INFO)

设置参数列表显示在上半屏。

显示格式 (FORM)

输入单元设置列表 (Power Element Settings)

显示每个单元的接线方式、测量量程、比例系数、同步源、线路滤波器和频率滤波器的设置。

测量量程设置列表 (Range Settings)

显示每个单元的测量量程设置。有效测量量程中被禁用的量程呈灰色显示。

显示项目 (ITEM)

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框 (Display Frame)

▶ 请参照



- 设置参数列表显示测量发生时的设置。如果在保持功能打开的状态下更改测量量程或其它设置，将不会在列表中得到反映。
 - 设置参数列表显示时，按 FORM 在设置参数列表用 FORM 菜单和下半屏显示用 FORM 菜单之间切换。同理，按 ITEM 则在 ITEM 菜单之间切换。
-

3 谐波测量条件(选件)

谐波测量条件(HRM SET)

通过谐波测量功能,不仅可以测量电压、电流、功率的谐波成分和各种测量功能,如各次谐波相对基波信号的相位角,还可以计算电压和电流的谐波失真因数。

关于谐波测量可测的测量功能列表及其说明,请查阅“本仪器可测量的项目”的“谐波测量功能”。

▶ 请参照

带谐波测量选件的机型

显示以下菜单项目。

- PLL 源(PLL Source)
- 测量谐波次数(Min Order/Max Order)
- 失真因数运算公式(Thd Formula)
- FFT 点的个数(FFT Points)

带同时双谐波测量选件的机型

显示以下菜单项目。

- 输入单元组(Element Settings)
- Hrm1 组的 PLL 源(Hrm1 PLL Source)
- Hrm1 组的测量谐波次数(Min Order/Max Order)
- Hrm1 组的失真因数运算公式(Thd Formula)
- FFT 点的个数(FFT Points)
- Hrm2 组的 PLL 源(Hrm2 PLL Source)
- Hrm2 组的测量谐波次数(Min Order/Max Order)
- Hrm2 组的失真因数运算公式(Thd Formula)

PLL 源(PLL Source)

测量谐波时,必须决定谐波分析用的基波周期(基波信号的周期)。决定基波周期的信号是 PLL(phase locked loop)源。

从以下选项中选择 PLL 源。可选项取决于单元的配置数量。

U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6、Ext Clk*

- * 如果选择 Ext Clk,将外部信号频率作为基波频率,从仪器后面板的外部信号输入接口(EXT CLK)接入。关于 EXT CLK 接口规格,请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.3 节。



- 请选择与谐波测量对象信号周期相同的信号。为使谐波测量更稳定，请选择失真和波动较少的输入信号作为 PLL 源。如果 PLL 源的基波频率变动、或者因波形失真无法测量基波频率，将无法获得准确的测量结果。当测量对象是开关电源，电压信号的失真小于电流的失真时，建议将 PLL 源设为电压。
 - 当所有输入信号有失真或振幅电平相比量程很小时，将无法满足规格。为更精确、稳定地测量高次谐波，请将 PLL 源设为外部时钟信号，向外部时钟输入接口输入与输入信号周期相同的信号。
 - 如果基准频率 ≤ 1 kHz 且含有高频成分，建议使用频率滤波器。滤波器只对频率测量回路有效。
 - 作为 PLL 源的输入信号，如果振幅电平相比单元的量程太小，PLL 同步可能无法实现。如果峰值因数设为 CF3，设置的量程至少要使 PLL 源振幅电平超过量程的 50%。如果峰值因数设为 CF6 或 CF6A，设置的量程至少要使 PLL 源振幅电平超过量程的 100%。
 - 如果 PLL 源的频率发生变化，将从变化后的第 4 个数据开始显示正确的测量值。在 PLL 源或其频率发生变化后，可能无法马上得到正确的测量值，因为本仪器内部 PLL 回路需要重新检测频率。
-

测量谐波次数 (Min Order/Max Order)

可以指定谐波测量范围。这里指定的谐波次数也用于计算失真因数的数值。

▶ 请参照

要测量的谐波次数最小值 (Min Order)

从以下选择。

- 0: 计算谐波数值数据时，包含 0 次 (DC) 成分。
- 1: 计算谐波数值数据时，不包含 0 次 (DC) 成分。从 1 次 (基波) 计算谐波测量数据 (谐波数据)。

要测量的谐波次数最大值 (Max Order)

可以在 1~500 中选择。

然而，可测量的谐波次数最大值是以下 3 个值中的最小值。

- 指定的要测量的谐波次数最大值
- 由 PLL 源频率自动求取的值 (请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 6.6 节。)
- 数据更新周期是 50 ms 或自动时，可测量的谐波次数最大值是 100。

超出最大可测量的谐波次数的数值数据显示 “-----” (没有数据)。



- 如果要测量的谐波次数最小值设为 1，计算失真因数时将不包含 DC 成分的数据。
 - 谐波次数 0 (DC) ~500 的数值数据既没有量程溢出显示 (“-OL-”)，也没有 0 显示 (舍入到 0)。关于常规测量的溢出显示 (“-OL-”) 或零显示 (舍入到 0)，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 6.4 节。
-

失真因数运算公式(Thd Formula)

计算谐波测量功能 Uhdf、lhdf、Phdf、Uthd、lthd 和 Pthd 时, 可以从以下 2 个分母中选择一个作为公式的分母。关于运算公式, 请查阅入门指南的 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。

1/Total

分母是所有次数的测量值, 测量次数最小值(0 或 1 次)到测量次数最大值(分析次数上限值)。

1/Fundamental

分母是基波成分的数据(1 次)。

FFT 点的个数(FFT Points)

当数据更新周期为自动时, 将 FFT 点的个数设为 1024 或 8192。

输入单元组(Element Settings)

此设置在带同时双谐波测量选件的机型上显示。可以将所有输入单元分成 2 组: Hrm1 和 Hrm2, 并用 2 种不同频率的 PLL 源测量谐波。对于输入输出频率不同的 AC-AC 转换器, 可以测量它的输入和输出谐波。

带谐波测量选件的机型不显示该设置。

当数据更新周期为自动时, 不会测量 Hrm2 组的谐波次数。

单元 1 ~ 单元 6

先用软键选择一个单元, 然后将它分配到 Hrm1 组或 Hrm2 组。同一接线组的输入单元被分配到相同组。

Hrm1 组的 PLL 源(Hrm1 PLL Source)

Hrm2 组的 PLL 源(Hrm2 PLL Source)*

此设置与 PLL 源(PLL Source)的设置相同。

▶ 请参照

Hrm1 组的测量谐波次数(Min Order/Max Order)

Hrm2 组的测量谐波次数(Min Order/Max Order)*

此设置与测量谐波次数(Min Order/Max Order)的设置相同。

▶ 请参照

Hrm1 组的失真因数运算公式(Thd Formula)

Hrm2 组的失真因数运算公式(Thd Formula)*

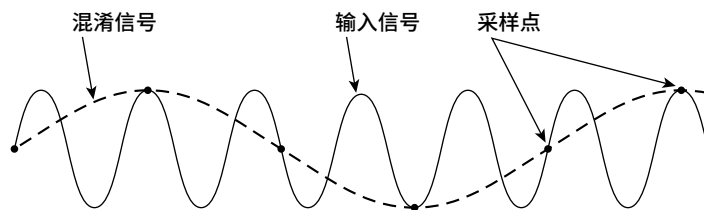
此设置与失真因数运算公式(Thd Formula)的设置相同。

▶ 请参照

* 数据更新周期为自动时, 不会出现这些菜单。

反混淆滤波器

在重复波形上通过执行 A/D 转换进行 FFT 运算时，超过采样频率一半的频率成分会被识别成低频率成分，此现象称为混淆现象。



混淆现象会引发很多问题，譬如各谐波成分测量值的误差增加，无法正确测量相位角。使用反混淆滤波器，可以去除与谐波测量不相关的高频成分，防止混淆现象的发生。

例如，对 50 Hz 基波频率的输入信号最高测量 50 次，50 次的频率是 2.5 kHz。因此，可以使用 5 kHz 反混淆滤波器去除与谐波测量不相关的大于或接近 5 kHz 的高频成分。

本仪器将线路滤波器作为谐波测量的反混淆滤波器使用。关于如何设置滤波器，请查阅“线路滤波器 (LINE FILTER)”。

▶ 请参照

反混淆滤波器(线路滤波器)打开时，精度和测量带宽上限值都会发生改变。详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 6.6 节。

4 电机评价条件(选件)

电机评价条件和辅助输入条件(MOTOR/AUX SET)

按 MOTOR/AUX SET，显示安装选件的设置对话框。

带电机评价选件的机型

显示 MOTOR Settings 对话框。

本仪器可以从与电机转速成比例的信号和来自扭矩仪的与电机扭矩成比例的信号，计算出电机的转速、扭矩及电机输出。来自转速传感器或扭矩仪的信号可选择模拟信号(直流电压)或脉冲信号。另外，通过设置电机极数，可计算电机的同步速度和滑差。并且利用本仪器测得的有功功率、频率和电机输出，本仪器还可计算电机效率和总效率。

关于电机评价功能可测量的测量功能列表及说明，请查阅“本仪器的可测项目”的“电机评价功能”。

▶ 请参照

带辅助输入选件的机型

显示 Aux Settings 对话框。

▶ 请参照

电机评价设置

电机评价的相关设置如下。

- 比例系数(Scaling)
- 单位(Unit)
- 输入信号类型(Sense Type)
- 模拟输入量程
- 模拟输入的线性比例
- 线路滤波器(Line Filter)
- 同步源(Sync Source)
- 脉冲输入量程
- 扭矩信号脉冲额定值
- 转速信号每转的脉冲数(Pulse N)
- 电机极数(Pole)
- 频率测量源(Source)
- 电角度测量(Electrical Angle Measurement)*
- 电机效率和总效率计算

* 适用于带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型。

比例系数(Scaling)

设置用于换算转速信号的比例系数

可以设置用于换算转速信号的比例系数。设置范围是 0.0001 ~ 99999.9999。

- 当转速信号类型是 **Analog** 时
此设置用作模拟输入的线性比例公式的比例系数。
- 当转速信号类型是 **Pulse** 时
此设置用作转速信号每转的脉冲数公式的比例系数。

设置用于换算扭矩信号的比例系数

可以设置比例系数，将扭矩信号换算成电机的扭矩。设置范围是 0.0001 ~ 99999.9999。

- 当扭矩信号类型是 **Analog** 时
此设置用作模拟输入的线性比例公式的比例系数。
- 当扭矩信号类型是 **Pulse** 时
此设置用作扭矩信号脉冲额定值公式的比例系数。

设置用于计算电机输出的比例系数

可以指定比例系数，从转速和扭矩计算电机输出 (机械功率)。设置范围是 0.0001 ~ 99999.9999。

公式如下。设置转速和扭矩的比例系数，使它们的单位分别是 min^{-1} (或 rpm) 和 $\text{N}\cdot\text{m}$ 。当这里指定的电机输出的比例系数是 1 时，电机输出 P_m 的单位是 W。因为效率运算使用 W 作为 P_m 的单位，所以建议设置每项比例系数时要使 P_m 的单位是 W。

$$\text{电机输出 } P_m = \frac{2\pi}{60} \times \text{转速} \times \text{扭矩} \times S$$

转速： 转速，由每转的脉冲数决定。

扭矩： 扭矩，由扭矩信号脉冲额定值决定。

S: 比例系数

单位 (Unit)

- 字符数： 最多 8 个
- 可用字符： 空格和键盘上显示的所有字符

输入信号类型 (Sense Type)

可以从以下 2 种类型中选择从转速传感器和扭矩仪输入到本仪器的信号。

- Analog: 本仪器接收 DC 电压 (模拟) 信号时选择此项。
- Pulse: 本仪器接收脉冲信号时选择此项。

信号类型和设置项目

如下所示，根据转速和扭矩信号类型的不同，设置项目也不同。

信号类型的相关设置

设置	信号类型	
	Analog	Pulse
模拟自动量程	√	×
模拟量程	√	×
线性比例 A、B	√	×
线路滤波器	√	×
同步源	—	—
脉冲量程	×	√
每转脉冲数	×	√

√： 必须设置。

×： 不需要设置。

—： 同步源设为 None (默认设置) 时也可以执行测量。通过指定同步源，可以提高与功率测量的同步性。

与信号类型无关的共通设置

- 比例系数
- 单位
- 电机极数
- 同步速度的频率测量源

模拟输入量程

为信号类型设为 Analog 的输入信号设置模拟输入量程。信号类型设为 Pulse 的输入信号不需要设置。

打开(ON)/ 关闭(OFF) 自动量程 (Analog Auto Range)

选择打开或关闭自动量程。自动量程打开时，本仪器根据输入信号的大小，在以下量程之间自动切换。
20 V、10 V、5 V、2 V 和 1 V

量程升档

- 当转速信号或扭矩信号超过量程的 110% 时，量程升档。
- 当输入信号峰值超过量程的 150% 时，量程升档。

量程降档

当转速信号或扭矩信号降到量程的 30% 以下且输入信号峰值小于下档量程的 125% 时，量程降档。



选择自动量程时，如果输入的波形是周期不定的脉冲波形，量程可能会发生改变。此时请选择固定量程。

固定量程 (Analog Range)

可以选择以下一种输入量程。

20 V、10 V、5 V、2 V 或 1 V

模拟输入的线性比例

可以通过以下两种方式设置输入信号的斜率和偏移量。

- 手动设置。
- 指定两个点，用它们计算数值。

手动设置输入信号的斜率和偏移量 (Linear Scale A, B)

可以设置转速和扭矩输入信号的斜率 (A) 和偏移量 (B)，设置范围如下。

A: 1.000 m ~ 1.000 M

B: -1.000 M ~ 1.000 M

以下公式用于计算转速和扭矩。

转速、扭矩 = S (AX + B) - NULL

S: 比例系数

A: 输入信号的斜率

X: 来自转速传感器或扭矩仪的输入电压

B: 偏移量

NULL: NULL 值

4 电机评价条件 (选件)

当来自转速传感器和扭矩仪的输入电压没有偏移量时

如果 A 设为 1、B 设为 0，线性比例设置将不影响运算，前页的公式即为：

转速、扭矩 = $SX - \text{NULL}$

通过设置转数和每伏的扭距量，可以计算转速和扭矩。

当来自转速传感器和扭矩仪的输入电压有偏移量时

如果 S 设为 1，比例系数将不影响运算，前页的公式即为：

转速、扭矩 = $AX + B - \text{NULL}$

通过设置偏移量 (B) 和在输入信号斜率 (A) 设置转数和每伏的扭距量，可以计算转速和扭矩。



如果启用 NULL 功能，然后更改输入信号的斜率 (A) 或偏移量 (B)，NULL 修正将发生偏移量。请重置 NULL 值。

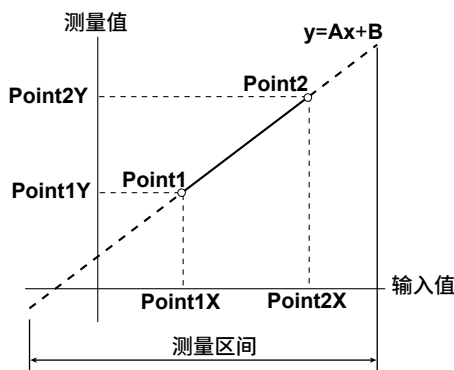
通过指定两点计算输入信号的斜率和偏移量 (Calculation)

在转速和扭矩的输入特性图上，可以指定与 2 个输入电压值 (Point1X 和 Point2X) 相关的 2 个 rpm 或 N·m 测量值 (Point1Y 和 Point2Y)。

测量值 (Point1X 和 Point2X) : $-1.000 T \sim 1.000 T$

运算值 (Point1Y 和 Point2Y) : $-1.000 T \sim 1.000 T$

选择 Execute，用这 4 个值计算和设置输入信号的斜率 (A) 和偏移量 (B)。



线路滤波器 (Line Filter)

在转速和扭矩信号测量回路插入线路滤波器，可以去除高频噪声。

可以从以下选项中选择截止频率。

OFF、100 Hz、1 kHz

选择 OFF 禁用滤波器。



线路滤波器设置适用于信号类型设为 Analog 的输入信号。信号类型设为 Pulse 的输入信号，不需要进行该设置。

同步源(Sync Source)

- 测量模拟转速和扭矩信号时，可以从以下选项中选择单元作为同步源。可选项取决于单元的配置数量。
U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6、Ext Clk(外部时钟)* 和 None
*关于 EXT CLK 接口规格，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.3 节。
- 测量区间根据已选同步源的过零点决定。本仪器用测量区间测量模拟转速和扭矩信号。
- 如果同步源设为无
 - 数据更新周期不是自动时，数据更新周期内的所有采样数据都将用于计算转速和扭矩。
 - 数据更新周期是自动时，超时之前的所有采样数据都将用于计算转速(速度)和扭矩(扭矩)。
- 转速或扭矩信号是脉冲信号时，对测量区间即脉冲信号周期进行平均，得到的结果就是转速或扭矩信号的测量值。测量区间由同步源决定。如果脉冲信号周期不吻合测量区间，前一段周期用于计算测量值。
- 测量电机效率时为使测量值稳定，建议将电机效率测量的同步源设成基本测量条件中设置的[同步源](#)。这样可以保证测量区间与电压、电流和有功功率等测量功能同步。

脉冲输入量程

设置一个合适范围，包括输入信号的最大值和最小值。例如，假设被测信号的转速在 120 rpms ~ 180 rpms、扭矩在 $-18 \text{ N}\cdot\text{m} \sim +18 \text{ N}\cdot\text{m}$ 之间，转速的脉冲输入量程就应设为 100 rpms ~ 200 rpms、扭矩的脉冲输入量程就应设为 $-20 \text{ N}\cdot\text{m} \sim +20 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

上限值和下限值(Pulse Range Upper, Pulse Range Lower)

可以为每个输入信号设置脉冲量程，设置范围如下。

- 转速信号： 0.0000 ~ 99999.9999 (rpm)
- 扭矩信号： $-10000.0000 \sim 10000.0000 \text{ (N}\cdot\text{m)}$

输入信号类型是 Pulse 时，波形显示的上限值和下限值即为此处设置的值。

在带 D/A 输出选件的机型上，D/A 额定输出值如下。

转速和扭矩输入信号	D/A 输出
Pulse Range Upper 的设置值	+5 V
Pulse Range Upper $\times (-1)$ 的设置值	-5 V

扭矩信号脉冲额定值

扭矩信号类型是 Pulse 时，请参照扭矩仪规格设置正负额定值。

扭矩信号的正负额定值(Rated Upper, Rated Lower)

范围： $-10000.0000 \sim 10000.0000 \text{ (N}\cdot\text{m)}$

扭矩信号脉冲频率的正负额定值 (Rated Freq Upper, Rated Freq Lower)

范围: 1 ~ 100000000 (Hz)

以下公式用于计算扭矩。

$$\text{扭矩} = S (AX + B) - \text{NULL}$$

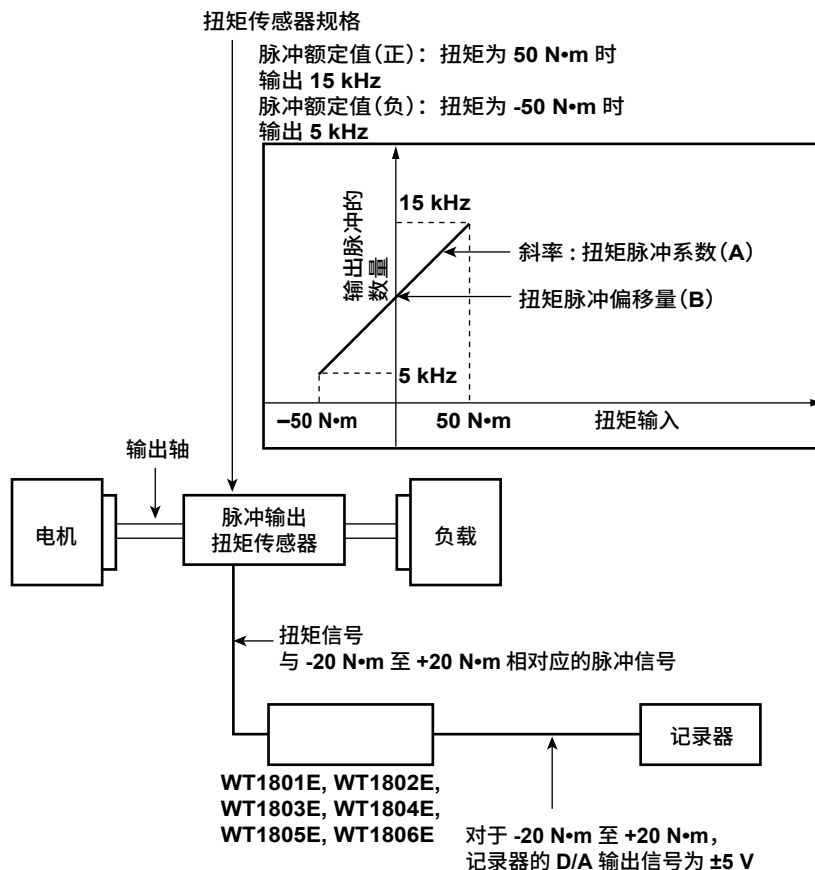
- S: 比例系数¹
- A: 扭矩脉冲系数²
- X: 脉冲频率
- B: 扭矩脉冲偏移量²
- NULL: NULL 值

- 1 如果扭矩信号是变换后的信号, 可以设置比例系数计算变换前的扭矩。
- 2 扭矩脉冲系数和扭矩脉冲偏移量由扭矩信号脉冲额定值决定, 额定值见下图。

扭矩信号脉冲输入量程和脉冲额定值之间的关系

如果使用下图规格的扭矩仪测量范围在 $-20 \text{ N}\cdot\text{m} \sim +20 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的扭矩, 脉冲输入量程和脉冲额定值的设置如下所述。

- 脉冲输入量程的上限值 (Pulse Range Upper): 20.0000
- 脉冲输入量程的下限值 (Pulse Range Lower): -20.0000
- 扭矩信号的正额定值 (Rated Upper): 50.0000
- 扭矩信号的负额定值 (Rated Lower): -50.0000
- 扭矩信号脉冲频率的正额定值 (Rated Freq Upper): 15000
- 扭矩信号脉冲频率的负额定值 (Rated Freq Lower): 5000





脉冲输入量程设置适用于信号类型设为 Pulse 的输入信号。信号类型设为 Analog 的输入信号，不需要设置。

转速信号每转的脉冲数 (Pulse N)

设置每转的脉冲数，设置范围是 1 ~ 9999。

以下公式用于计算转速。

$$\text{转速} = S \frac{X}{N} - \text{NULL}$$

S: 比例系数 *

X: 每分钟来自转速传感器的输入脉冲数

N: 每转的脉冲数

NULL: NULL 值

- * 比例系数 =1 时，转速等于每分钟的转数 (min^{-1} 或 rpm)。如果转速信号是变换后的信号，可以设置比例系数计算变换前的转速。



转速信号每转的脉冲数设置适用于信号类型设为 Pulse 的输入信号。信号类型设为 Analog 的输入信号，不需要设置。

同步速度 (Sync Speed)

电机极数 (Pole)

设置用于计算同步速度的电机极数，设置范围是 1 ~ 99。

频率测量源 (Source)

- 从以下选项中选择频率测量源，用于计算同步速度。可选项取决于单元的配置数量。
U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6
- 通常必须选择正在供给电机的电压或电流。如果选择的频率的电压或电流不是正在供给电机的，可能无法计算出正确的同步速度。

同步速度公式

同步速度的单位固定为 min^{-1} 或 rpm。

$$\text{同步速度 (min}^{-1}\text{)} = \frac{120 \times F_s}{\text{极数}}$$

Fs: 频率测量源的频率 (Hz)

Pole: 电机极数

滑差公式

同步速度的单位固定为 min^{-1} 或 rpm。为计算滑差，要设置转速的**比例系数**以使转速单位也变成 min^{-1} (或 rpm)。

$$\text{Slip (\%)} = \frac{\text{SyncSp} - \text{Speed}}{\text{SyncSp}} \times 100$$

SyncSp: 同步速度 (min^{-1})

Speed: 转速 (min^{-1})



请选择稳定的、噪声失真小的、并且正在供给电机的电压或电流信号作为频率测量源。

电角度测量 (Electrical Angle Measurement)

此选项出现在带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型上。

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 电角度测量

选择是否测量电角度。

电角度修正 (Electrical Angle Correction)

设置电角度修正值。

修正值 (Correction Value)

在 $-180.00^\circ \sim 180.00^\circ$ 范围内设置修正值。

取消修正值 (Clear Correction)

修正值设置为 0.00。

自动计算修正值 (Auto Enter Correction)

本仪器将电压或电流 (自动计算修正值) 相位与当前电角度相位的差作为修正值进行自动设置。

自动计算修正值的电压或电流 (Auto Enter Target)

从以下选项中选择自动计算修正值的电压或电流。可选项取决于单元的配置数量。

U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6

电机效率和总效率计算

从本仪器测得的有功功率和电机输出，可以计算出电机效率(电机的消耗功率与电机输出的比值)和总效率*。可以用 η Formula 设置效率公式。

▶ 请参照

* 总效率是总消耗功率与电机输出的比值。总消耗功率包括电机的消耗功率和向电机输送功率时经过转换器所消耗的功率。

以下是运算实例。

电机输入接到 ΣA

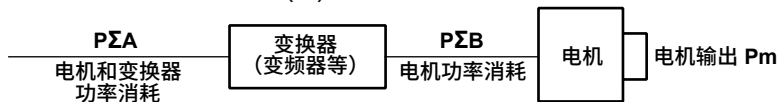
$$\text{电机效率}(\%) = \frac{\text{电机输出 } P_m \text{ (W)}}{P_{\Sigma A} \text{ (W)}} \times 100$$



变换器输入和电机输入分别接到 ΣA 和 ΣB

$$\text{电机效率}(\%) = \frac{\text{电机输出 } P_m \text{ (W)}}{P_{\Sigma B} \text{ (W)}} \times 100$$

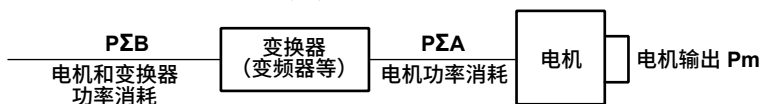
$$\text{总效率}(\%) = \frac{\text{电机输出 } P_m \text{ (W)}}{P_{\Sigma A} \text{ (W)}} \times 100$$



变换器输入和电机输入分别接到 ΣB 和 ΣA

$$\text{电机效率}(\%) = \frac{\text{电机输出 } P_m \text{ (W)}}{P_{\Sigma A} \text{ (W)}} \times 100$$

$$\text{总效率}(\%) = \frac{\text{电机输出 } P_m \text{ (W)}}{P_{\Sigma B} \text{ (W)}} \times 100$$



如果 ΣA 或 ΣB 是三相 3 线 (3P3W) 制接线，可以使用 [Delta 运算](#) 对 ΣA 或 ΣB 进行 3P3W>3V3A 转换。从 3P3W>3V3A 转换中得到未测量的 1 组线电压和相电流。

5 辅助输入条件(选件)

辅助输入条件(MOTOR/AUX SET)

可以将照度传感器、风能传感器或温度传感器的信号输入到 AUX1 和 AUX2 接口，显示由传感器测得的物理值。辅助输入的相关设置如下。

- [输入信号名称\(Aux Name\)](#)
- [比例系数\(Scaling\)](#)
- [单位\(Unit\)](#)
- [模拟输入量程](#)
- [模拟输入线性比例](#)
- [线路滤波器\(Line Filter\)](#)

输入信号名称(Aux Name)

- 字符数：最多 8 个
- 可用字符：空格和键盘上显示的所有字符

比例系数(Scaling)

可以设置用于换算辅助输入的比例系数。设置范围是 0.0001 ~ 99999.9999。此设置用作模拟输入线性比例公式的比例系数。

单位(Unit)

此设置与输入信号名称(Aux Name)的设置相同。

▶ [请参照](#)

模拟输入量程

设置辅助输入(模拟输入)量程。

打开(ON)/关闭(OFF)自动量程(Analog Auto Range)

选择打开或关闭自动量程。自动量程打开时，本仪器根据辅助输入的大小，在以下量程之间自动切换。

20 V、10 V、5 V、2 V、1 V、500 mV、200 mV、100 mV、50 mV

量程升档

- 当辅助输入超过量程的 110% 时，量程升档。
- 当辅助输入峰值超过量程的 150% 时，量程升档。

量程降档

当辅助输入降到量程的 30% 以下且辅助输入峰值小于下档量程的 125% 时，量程降档。



选择自动量程时，如果输入的波形是周期不定的脉冲波形，量程可能会发生改变。此时请选择固定量程。

固定量程(Analog Range)

可以选择以下一种输入量程。

20 V、10 V、5 V、2 V、1 V、500 mV、200 mV、100 mV 和 50 mV

模拟输入线性比例

可以通过以下两种方式设置辅助输入的斜率和偏移量。

- 手动设置。
- 指定两个点，用它们计算数值。

手动设置辅助输入的斜率和偏移量 (Linear Scale A, B)

可以设置辅助输入的斜率 (A) 和偏移量 (B)，设置范围如下。

A: 1.000 M ~ 1.000 M

B: -1.000 M ~ 1.000 M

以下公式用于计算辅助输入的测量值。

辅助输入测量值 = S (AX + B) - NULL

S: 比例系数

A: 辅助输入斜率

X: 辅助输入的输入电压

B: 偏移量

NULL: NULL 值

当辅助输入电压没有偏移量时

如果 A 设为 1、B 设为 0，线性比例设置将不影响运算，上面的公式即为：

辅助输入测量值 = SX - NULL

通过在比例系数设置每伏的单位量，可以换算辅助输入。

当辅助输入电压有偏移量时

如果 S 设为 1，线性比例设置将不影响运算，上面的公式即为：

辅助输入测量值 = AX + B - NULL

通过设置偏移量 (B) 和在辅助输入斜率 (A) 设置每伏的单位量，可以换算辅助输入。



如果启用 NULL 功能，然后更改辅助输入的斜率 (A) 或偏移量 (B)，NULL 修正将发生偏移量。请重置 NULL 值。

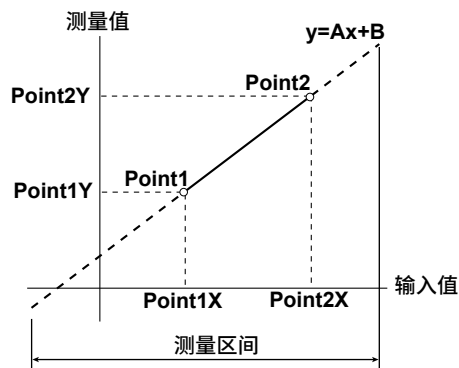
通过指定两点计算辅助输入的斜率和偏移量 (Calculation)

在外部输入信号的输入特性图上，可以指定与 2 个输入电压值 (Point1X 和 Point2X) 相关的 2 个测量值 (Point1Y 和 Point2Y)。选择 Execute，用这 4 个值计算和设置辅助输入的斜率 (A) 和偏移量 (B)。

测量值 (Point1X 和 Point2X): -1.000 T ~ 1.000 T

运算值 (Point1Y 和 Point2Y): -1.000 T ~ 1.000 T

选择 Execute，用这 4 个值计算和设置辅助输入的斜率 (A) 和偏移量 (B)。



线路滤波器(Line Filter)

在 Aux1 和 Aux2 辅助输入测量回路插入线路滤波器，可以去除高频噪声。
可以从以下选项中选择截止频率。

OFF、100 Hz、1 kHz
选择 OFF 禁用滤波器。

6 保持测量值和执行单次测量

保持测量值 (HOLD)

保持功能停止各数据更新周期进行的数据测量和显示动作，保持显示所有测量功能的数据。D/A 输出的数值数据、使用内置打印机打印的数值数据列表、通信输出的数值数据及其它数值均为保持时的数值。



在积分运行和高速数据采集期间，将保持显示，但测量继续进行而不会停止。
关于积分时的保持功能，请查阅积分的保持和解除保持章节。

▶ 请参照

单次测量 (SINGLE)

- 数据更新周期不是自动时，显示处于保持状态时，按指定的数据更新周期进行 1 次测量后，重新进入保持状态。如果是在非保持状态下按 SINGLE 键，将从该时间点重新开始测量。
- 数据更新周期设为自动时，不能进行单次测量。

使用外部信号保持测量值和执行单次测量 (选件)

在带 20 通道 D/A 输出选件的机型上，可以使用远程控制保持测量值和执行单次测量。远程控制功能详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.6 节。

7 数值数据显示

数值数据显示 (NUMERIC)

可以按 NUMERIC，显示数值数据。

每按一次 NUMERIC，显示格式就切换一次，顺序是 4 Items (4 值)、8 Items (8 值)、16 Items (16 值)、Matrix (矩阵)、All Items (全部数值)、Hrm List Single (单谐波列表)、Hrm List Dual (双谐波列表) 和 Custom (自定义)。

显示格式 (FORM)

显示格式选项取决于当前显示。

- [数值数据显示格式](#)
- [波形显示格式](#)
- [趋势显示格式](#)
- [棒图显示格式](#)
- [矢量显示格式](#)
- [设置参数列表显示格式](#)
- [高速数据采集设置](#)

数值数据显示格式

可以选择数值数据同时显示的项目数或选择列表显示。

4 值显示 (4 Items)

1 列显示 4 个数值数据。

8 值显示 (8 Items)

- 显示模式是 Numeric 时，1 列显示 8 个数值数据。
- 分屏显示时，2 列显示 8 个数值数据。

16 值显示 (16 Items)

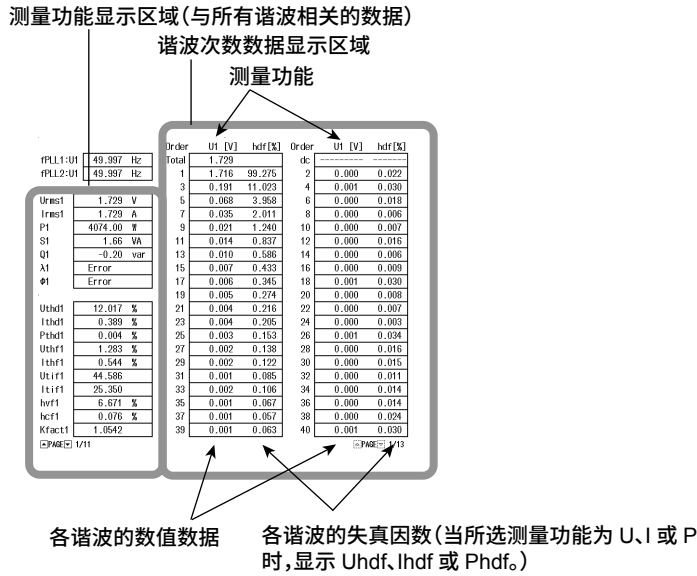
2 列显示 16 个数值数据。

矩阵显示 (Matrix) 和全部显示 (All Items)

以纵列表示测量功能、横列表示单元和接线组的符号的表格，显示各项目的数值数据。显示项目数取决于本仪器单元的配置数量。

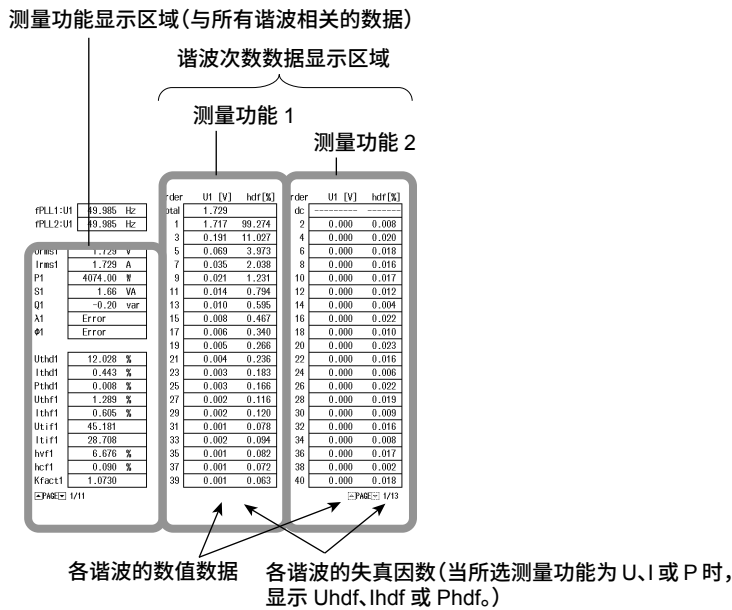
单谐波列表显示 (Hrm List Single; 选项)

- 显示模式是 Numeric 时, 2 列显示 1 种测量功能的 42 个谐波次数数据。
- 分屏显示时, 2 列显示 1 种测量功能的 22 个谐波次数数据。



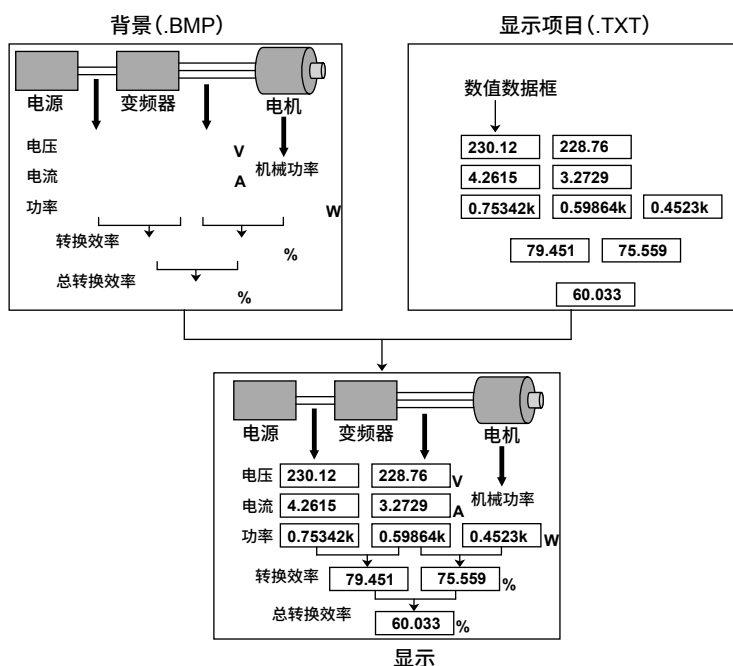
双谐波列表显示 (Hrm List Dual; 选项)

- 显示模式是 Numeric 时, 2 列分别显示 2 种测量功能的各 22 个数值数据。
- 分屏显示时, 2 列分别显示 2 种测量功能的各 12 个数值数据。



自定义显示 (Custom)

可以将 PC 或设备里的插图 (.BMP) 或照片 (.BMP) 作为显示背景, 并在此背景上排列数值数据框, 创建自定义显示。数值数据出现在自定义显示中。



切换显示页面 (PAGE UP/PAGE DOWN)

可以切换显示的页面并显示一组新项目。

- PAGE ▼: 显示下一页。
- PAGE ▲: 显示上一页。

4 值、8 值和 16 值显示

可以切换和显示的页面是 1~12 页。

矩阵显示

可以切换和显示的页面是 1~9 页。

全部显示

第 1 页总是显示在屏幕上半部, 第 2 页和之后的页面显示在屏幕下半部。在分屏显示下选择全部显示时, 可以从第 1 页开始按顺序切换页面。

单谐波列表和双谐波列表显示

测量功能显示 (屏幕左侧) 页面和谐波次数数据显示 (屏幕右侧) 页面可以分开切换。用左右光标键选择要切换的页面。

自定义显示

自定义显示包含几页时, 可以在这些页面之间切换。

跳至首页或末页 (PAGE TOP/PAGE END)

- ▼: 显示末页。
- ▲: 显示首页。

显示位数(显示分辨率)

电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率等的显示位数如下：

- ≤ 60000 时：5 位
- > 60000 时：4 位

详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 4》。当指定额定量程(指定量程的额定值)时，电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率等的 Σ 功能，其小数位和单位与同一接线组中显示位数(显示分辨率)最低的那个单元相同。关于积分期间的显示分辨率，详情请查阅“积分功率(瓦时)”下“显示位数(显示分辨率)”。

▶ 请参照

显示项目 (ITEM)

显示项目选项取决于当前显示。

- 数值数据显示格式
 - 4 值、8 值和 16 值显示 (4 Items/8 Items/16Items)
 - 矩阵显示 (Matrix)
 - 全部显示 (All Items)
 - 单谐波列表和双谐波列表 (Hrm List Single/Dual; 选项)
 - 自定义显示 (Custom)
- 波形显示项目
- 趋势显示项目
- 棒图显示项目
- 矢量显示项目
- 高速数据采集显示项目

测量功能及其说明列表，请查阅“本仪器可测量的项目”。

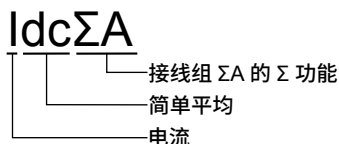
▶ 请参照

用数值数据显示测量功能的实例

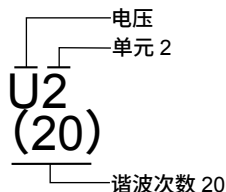
单元 1 电压的真有效值



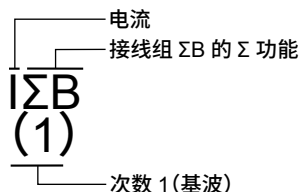
接线组 ΣA 的电流的简单平均



单元 2 第 20 次谐波的电压



接线组 ΣB 的基波电流



数值数据显示的提示

- 当没有选择测量功能或者没有数值数据时，显示“-----”。
- 当 Urms、Umn、Udc、Urmn、Uac、Irms、Imn、Idc、Irmn 或 Iac 超过量程的 140% 时，显示“-OL-”，表示量程溢出。
- 当电压或电流超过量程的 140% 时，P 显示“-OL-”，表示量程溢出。
- 当测量或运算结果超出规定的小数位数或单位无法显示时，显示“-OF-”（溢出）。
- 如果“舍入到 0”打开，电压或电流测量满足相对测量量程的以下条件时，基于这些测量功能的 Urms、Umn、Urmn、Irms、Imn、Irmn 和其他测量功能显示为零。 λ 和 Φ 功能则出错（显示“Error”）。
 - 当峰值因数设为 CF3 时
 - 当 Urms、Uac、Irms 或 Iac 小于等于 0.3%，或者 Umn、Urmn、Imn 或 Irmn 小于等于 2% 时
 - 当峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时
 - 当 Urms、Uac、Irms 或 Iac 小于等于 0.6%，或者 Umn、Urmn、Imn 或 Irmn 小于等于 4% 时
- 数据更新周期不是自动时，当由基频决定的分析窗口宽度（基波信号的周期数）长于数据更新周期时，不测量谐波数据，显示“-----”（没有数据）。如果出现这种情况，请增加数据更新周期。例如，如果数据更新周期是 50 ms，基频是 10 Hz（周期 100 ms），那么分析窗口宽度就是 1 波（请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 6.6 节），数据测量周期是 100 ms。此时，谐波测量需要的时间约为 150 ms 或更长（数据测量周期 + 数据处理时间）。为测量和显示谐波数据，请将数据更新周期设成 200 ms 或更大的值。
- 数据更新周期是自动时，不会测量 fPLL2、WS 和 WQ，其结果将显示为“-----”（无数据）。
- 谐波次数 0 (DC)~500 的数值数据既没有量程溢出显示（“-OL-”），也没有 0 显示（舍入到 0）。
- 如果被测频率超出量程范围，fU 或 fI 功能将出错（显示“Error”）。
- 如果 $\lambda > 1$ 或 $\lambda < -1$ ， λ 和 Φ 如下显示。

	λ	Φ
$1 < \lambda \leq 2$	1	0.0
$-2 \leq \lambda < -1$	-1	180.0
$\lambda < -2$ 或 $2 < \lambda$	Error	Error

4 值、8 值和 16 值显示 (4 Items/8 Items/16Items)

要设置的项目编号 (Item No.)

选择要设置项目的编号。

功能 (Function)

可以选择在“本仪器可测量的项目”下列出的任何一种测量功能。

▶ 请参照

如果选择 None，被选项不显示测量功能。

直接选择功能 (U/I/P、S/Q/ λ / Φ 、WP/q/TIME、FU/FI/ η 、U/I MODE)

没有菜单显示时，可以使用功能选择键 (U/I/P、S/Q/ λ / Φ 、WP/q/TIME、FU/FI/ η 和 U/I MODE) 更改被选测量功能的显示。

U/I/P、S/Q/ λ / Φ 、WP/q/TIME 和 FU/FI/ η

每按一次 U/I/P，被选功能按顺序在 U、I 和 P 间切换。S/Q/ λ / Φ 、WP/q/TIME 和 FU/FI/ η 同理。

U/I MODE

每按一次此键，测量功能 U 或 I 按顺序在 rms、mean、dc、rmean 和 ac 间切换。

单元 (Element/ Σ)

- 可以从以下选项中选择单元 / 接线组。可选项取决于单元的配置数量。
Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 ΣA 、 ΣB 、 ΣC
- 当没有单元分配到被选接线组时，因为没有数据，所以显示“-----”（没有数据）。例如，单元只分配到 ΣA 而不是 ΣB ，那么 ΣB 的测量功能将显示“-----”（没有数据）。

直接选择单元 (ELEMENT)

当没有菜单显示时，可以按 ELEMENT 更改被选测量功能的单元编号。

同时更改单元 (ALL)

可以一起更改单元和接线组的所有显示项目。ALL 指示灯点亮。

次数 (Order; 选件)

如果选择有谐波数据的功能，可以在以下范围设置显示次数。

Total (总值) 或 0 (dc) ~ 500

可指定的次数取决于测量功能。详情请查阅“谐波测量功能次数”。

▶ 请参照

超出最大可测量的谐波次数的数值数据显示“-----”（没有数据）。关于最大可测量的谐波次数，请查阅“要测量的谐波次数最大值 (Max Order)”。

▶ 请参照

重置显示项目 (Reset Items)

重置方式 (Reset Pattern)

可以从以下选项中选择重置方法。

- Element Origin: 每页显示各单元的数值数据。分配方式取决于单元的配置数量。
- Function Origin: 每页显示各功能的数值数据。分配方式取决于单元的配置数量。
- Clear Current Page: 将当前页面的所有显示项目设为 None。
- Clear All Pages: 将所有页面的显示项目全部设为 None。

重置项目 (Reset Items Exec)

执行重置。

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框 (Display Frame)

设置是否显示显示框。

矩阵显示 (Matrix)

要设置的项目编号 (Item No.)

与 4 值、8 值和 16 值显示的项目编号设置相同。

▶ 请参照

功能 (Function)

与 4 值、8 值和 16 值显示的功能相同。

▶ 请参照



矩阵显示中，如果选择不需要单元或接线组的测量功能 (如 $\eta 1 \sim \eta 4$ 、F1~F20、Ev1~Ev8 等)，将在第 1 列里显示数据。

直接选择功能 (U/I/P、S/Q/ λ / Φ 、WP/q/TIME、FU/FI/ η 、U/I MODE)

与 4 值、8 值和 16 值显示的直接选择功能相同。

▶ 请参照

次数 (Order; 选件)

与 4 值、8 值和 16 值显示的次数功能相同。

▶ 请参照

重置显示项目 (Reset Items)

与 4 值、8 值和 16 值显示的重置显示项目的功能相同。

▶ 请参照

列 (Column Settings)

列数 (Column Num)

可以将列数设为 4 或 6。

列编号 (Column No.)

选择要设置的列编号。

单元 (Element/ Σ)

• 可以从以下选项中选择单元 / 接线组。可选项取决于单元的配置数量。

None、Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 ΣA 、 ΣB 、 ΣC

• 如果选择 None，所选列没有测量数据显示。

• 当没有单元分配到被选接线组时，因为没有数据，所以显示“-----”（没有数据）。例如，单元只分配到 ΣA 而不是 ΣB ，那么 ΣB 的测量功能将显示“-----”（没有数据）。

直接选择单元 (ELEMENT)

此设置与 4 值、8 值和 16 值显示的直接选择单元功能相同。

▶ 请参照

重置项目 (Reset Items Exec)

重置列设置。

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框 (Display Frame)

与 4 值、8 值和 16 值显示的打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框的功能相同。

▶ 请参照

全部显示 (All Items)

不能改变个别测量功能。按 PAGE UP 和 PAGE DOWN、或上下光标键，更改显示。
显示页面数取决于安装的选件，具体如下所示。

谐波测量选件或同时双谐波测量选件	
安装	未安装
12 页	8 页

次数 (Order(k); 选件)

此设置在第 9 页或第 10 页有效。在第 9 页或第 10 页上，次数设置出现在屏幕左上方。与 4 值、8 值和 16 值显示的次数功能相同。

▶ 请参照

打开 (ON)/ 关闭 (OFF) 所有单元和接线组的数值数据显示 (Display All Elements)

- OFF
6 列显示数值数据。如果单元和接线组总数超过 6 个，可以按左右光标键改变显示的单元和接线组。
- ON
当单元和接线组总数超过 6 个时，9 列显示所有单元和接线组的数值数据。当单元和接线组总数低于 7 时选择 ON，显示与选择 OFF 时相同。

打开 (ON)/ 关闭 (OFF) 显示框 (Display Frame)

与 4 值、8 值和 16 值显示的打开 (ON)/ 关闭 (OFF) 显示框的功能相同。

▶ 请参照

单谐波列表和双谐波列表 (Hrm List Single/Dual; 选件)

对于每个测量功能，可以用 2 列显示 0 (DC) ~500 次谐波或所有谐波的数值数据。
适用于安装谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型。

要设置的项目编号 (List Item No.)

- 在各次谐波数据显示区域 (屏幕右侧) 可以指定 2 个列表。为列表选择编号 1 或 2。
 - 当选择 Hrm List Single 时，2 列显示 List Item No.1 的数据。
 - 当选择 Hrm List Dual 时，1 列显示 List Item No.1 的数据，另 1 列显示 List ItemNo.2 的数据。
- 不能改变测量功能显示区域的个别项目 (屏幕左侧)。可以按 PAGE UP 和 PAGE DOWN、或上下光标键更改显示。

功能 (Function)

从以下选项中选择测量功能，在各次谐波数据显示区域显示。

U、I、P、S、Q、 λ 、 Φ 、 ΦU 、 ΦI 、Z、Rs、Xs、Rp、Xp

直接选择功能 (U/I/P、S/Q/ λ / Φ 、WP/q/TIME、FU/FI/ η 、U/I MODE)

直接选择在各次谐波数据显示区域显示的测量功能。这与 4 值、8 值和 16 值显示的[直接选择](#)的功能相同。

但是，当正在显示单谐波或双谐波列表时，只能选择有各次谐波数据的测量功能。可以按 U/I/P 选择 U、I 或 P，按 S/Q/ λ / Φ 选择 S、Q、 λ 、 Φ 、 ΦU 或 ΦI 。WP/q/TIME、FU/FI/ η 和 U/I MODE 无效。

单元 (Element/ Σ)

可以选择在各次谐波数据显示区域显示的单元或接线组。与 4 值、8 值和 16 值显示的单元功能相同。

▶ 请参照

直接选择单元 (ELEMENT)

可以选择在各次谐波数据显示区域显示的单元或接线组。此设置与 4 值、8 值和 16 值显示的直接选择单元功能相同。

▶ 请参照

次数

总值和 0 (DC) 次数值数据总是显示在各次谐波数据显示区域的顶部。可以按 PAGE UP 和 PAGE DOWN、或上下光标键，切换显示 1~500 次谐波的数值数据。

切换页面时谐波次数的切换数量如下。

	常规显示 (全屏)	分屏显示
Hrm List Single	40 次	20 次
Hrm List Dual	20 次	10 次

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框 (Display Frame)

与 4 值、8 值和 16 值显示的打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框的功能相同。

▶ 请参照

自定义显示 (Custom)

读取显示配置文件 (Load Items)

在文件列表指定要读取的显示配置数据文件。扩展名是 .TXT。

关于如何配置文件列表显示和如何操作文件与文件夹，请查阅“文件操作 (Utility)”。

▶ 请参照

读取背景文件 (Load Bmp)

在文件列表指定要读取的背景文件。扩展名是 .BMP。

如果使用绘图软件新建的图片满足以下规格，可以将它加载到本仪器。

- 文件格式： BMP
- 分辨率： 800 × 672 像素
- 色彩比例： 16 位高色彩 (R: 5 位、G: 6 位、B: 5 位) 或 24 位真色彩 (R: 8 位、G: 8 位、B: 8 位)
- 尺寸： 约 1 MB (16 位) 或约 1.6 MB (24 位)

▶ 请参照



-
- 如果尝试读取的图片不满足上述规格，就不能正确显示该图片，或者会出现错误信息提示读取失败。
 - 正常读取显示配置文件和背景文件后，如果重新启动本仪器，同一保存位置如果没有同名背景文件，则背景变成初始画面。
-

同时读取显示配置文件和背景文件 (Load Items & Bmp)

从文件列表选择并读取显示配置文件 (.TXT) 时，与显示配置文件同名且扩展名为 .BMP 的背景文件也被同时读取。

▶ 请参照



如果显示配置文件的保存目的地文件夹里没有与显示配置文件同名的背景文件，将出错。

显示配置 (Edit Items)

总项目数 (Total Items)

可以设置数值数据框的总数，范围是 1~192^{*}。

每页项目数 (Items Per Page)

可以设置每页显示数值数据框的数量，范围是 1~192^{*}。

总页数 = 总项目数 / 每页项目数。

* 总项目数和每页项目数的设置范围具有以下联动关系。

- 总项目数： 每页项目数 ~ 每页项目数 × 12
- 每页项目数： 总项目数 / 12 ~ 总项目数

自定义显示项目 (Custom Items)

- **要设置的项目编号 (Item No.)**

选择要设置项目的编号。

- **功能 (Function)**

与 4 值、8 值和 16 值显示的功能相同。

▶ **请参照**

如果选择 None，可以在数值数据框内显示字符串。选择**字符串 (String)** 菜单输入字符串。

- **单元 (Element/ Σ)**

功能 (Function) 设为 None 时此设置无效。与 4 值、8 值和 16 值显示的单元功能相同。

▶ **请参照**

- **次数 (Order; 选件)**

与 4 值、8 值和 16 值显示的次数功能相同。

▶ **请参照**

如果功能 (Function) 设为 None，将出现字符串 (String) 输入菜单，选择 String 菜单项目输入字符串。

- **字符串 (String)**

当功能 (Function) 设为 None 时出现此设置。输入在数值数据框内显示的字符串。可以输入长达 15 个字符的字符串。

如果功能 (Function) 没有设为 None，将出现次数 (Order) 菜单项目，取代字符串 (String) 菜单项目。

- **X 显示位置 (X Pos)**

在 0 (屏幕左端) ~ 800 (屏幕右端) 的范围内设置数值数据框的左端位置。

- **Y 显示位置 (Y Pos)**

在 0 (屏幕上端) ~ 671 (屏幕下端) 的范围内设置数值数据框的上端位置。

- **字体大小 (Font Size)**

从以下选项中选择字体大小。

14、16、20、24、32、48、64、96、128

- **字体颜色 (Font Color)**

从以下选项中选择字体颜色。

Yellow 黄、Green 绿、Magenta 洋红、Cyan 青色、Red 红、Orange 橙、Light Blue 浅蓝、Purple 紫、Blue 蓝、Pink 粉红、Light Green 浅绿、Dark Blue 深蓝、Blue Green 蓝绿、Salmon Pink 橙红、Mid Green 中间绿、Gray 灰、White 白、Dark Gray 暗灰、Blue Gray 蓝灰、Black 黑

保存显示配置 (Save Custom Items)

可以将创建的显示配置保存到指定存储介质。扩展名是 .TXT。

- **显示文件列表和指定保存目的地 (File List)**

在文件列表中指定保存目的地。关于如何配置文件列表显示和如何操作文件与文件夹，请查阅“文件操作 (Utility)”。

▶ 请参照

- **自命名 (Auto Naming)**

此设置与保存和读取数据的自命名功能相同。

▶ 请参照

- **文件名 (File Name)**

与保存和读取数据的文件名功能相同。

▶ 请参照

- **保存 (Save Exec)**

保存显示配置。



-
- 请注意，如果保存目的地文件夹内已经存在名称相同的文件，则该文件将被直接覆盖。
 - 文件名不区分大小写。
-

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框 (Display Frame)

与 4 值、8 值和 16 值显示的打开 (ON) / 关闭 (OFF) 显示框的功能相同。

▶ 请参照

8 运算

运算 (MEASURE)

可以设置以下项目。

- 用户自定义功能 (User Defined Function)
- 测量平均有功功率
- 最大值保持 (Max Hold)
- 用户自定义事件 (User Defined Event)
- 视在功率、无功功率和修正功率公式 (Formula)
- 采样频率 (Sampling Frequency)
- 相位差显示格式 (Phase)
- 主 / 从机同步测量 (Sync Measure)
- 要测量频率的电压或电流通道 (FREQ MEASURE)

用户自定义功能 (User Defined Function)

可以组合测量功能符创建运算公式，将功能的数值数据代入公式计算出结果。当输入多个公式或特别长的公式时，使用 USB 键盘比较方便。



用户自定义功能通过组合运算项，可以计算测量功能以外的物理值。[效率公式](#)可指定的测量功能固定为功率和电机输出。此外，使用用户自定义功能，将功率和电机输出以外的测量功能进行组合，得到的公式可用于计算效率以外的比值。

选择要设置的用户自定义功能

从以下选项中选择要设置的用户自定义功能的编号。

- User Defined F01~F05: 用户自定义功能 F1~F5
- User Defined F06~F10: 用户自定义功能 F6~F10
- User Defined F11~F15: 用户自定义功能 F11~F15
- User Defined F16~F20: 用户自定义功能 F16~F20

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 用户自定义运算

选择是否执行用户自定义功能的运算。

用户自定义功能名称 (Name)

- 字符数：最多 8 个
- 可用字符：空格和键盘上显示的所有字符

单位 (Unit)

- 字符数：最多 8 个
- 可用字符：空格和键盘上显示的所有字符

公式(Expression)

运算项种类

可以将测量功能和单元编号的组合(如 Urms1)作为运算项,创建多达 20 个运算公式(F1~F20)。1 个公式最多可以包含 16 个运算项。

运算项种类如下所示(测量功能:运算项)。

• 常规测量

电压、电流和功率

Urms: URMS()	Irms: IRMS()	P: P()
Umn: UMN()	Imn: IMN()	S: S()
Udc: UDC()	Idc: IDC()	Q: Q()
Urmn: URMN()	Irmn: IRMN()	λ : LAMBDA()
Uac: UAC()	Iac: IAC()	Φ : PHI()
U+pk: UPPK()	I+pk: IPPK()	Pc: PC()
U-pk: UMPK()	I-pk: IMPK()	P+pk: PPPK()
CfU: CFU()	Cfl: CFI()	P-pk: PMPK()
fU: FU()	fl: FI()	—

积分功率

Wp: WH()	q: AH()	Time: TI()
Wp+: WHP()	q+: AHP()	WS: SH()
Wp-: WHM()	q-: AHM()	WQ: QH()

效率

η 1: ETA1() ~ η 4: ETA4()

用户自定义功能

F1: F1() ~ F20: F20()

用户自定义事件

Ev1: EV1() ~ Ev8: EV8()

• 谐波测量(选件)

U(k): UK(,)	I(k): IK(,)	P(k): PK(,)
S(k): SK(,)	Q(k): QK(,)	λ (k): LAMBDK(,)
Φ U(k): UPHI(,)	Φ I(k): IPHI(,)	Φ (k): PHIK(,)
Z(k): ZK(,)	Rs(k): RSK(,)	Xs(k): XSK(,)
—	Rp(k): RPK(,)	Xp(k): XPK(,)
Uhdf(k): UHDF(,)	Ihdf(k): IHDF(,)	Phdf(k): PHDF(,)
Uthd: UTHD()	Ithd: ITHD()	Pthd: PTHD()
Uthf: UTHF()	Ithf: ITHF()	—
Utif: UTIF()	Itif: ITIF()	—
hvf: HVF()	hcf: HCF()	—
fPLL1: PLLFRQ1()	fPLL2: PLLFRQ2()	Kfactor: KFACT()
Φ U1-U2: PHIU1U2()	Φ U1-U3: PHIU1U3()	Φ U1-I1: PHIU1I1()
Φ U2-I2: PHIU2I2()	Φ U3-I3: PHIU3I3()	—

- Delta 运算

$\Delta U1()$: DELTAU1()	$\Delta I()$: DELTAI()	$\Delta P1()$: DELTAP1()
$\Delta U2()$: DELTAU2()	—	$\Delta P2()$: DELTAP2()
$\Delta U3()$: DELTAU3()	—	$\Delta P3()$: DELTAP3()
$\Delta U\Sigma()$: DELTAUSIG()	—	$\Delta P\Sigma()$: DELTAPSIG()
$\Delta U1rms()$: DELTAU1RMS()	$\Delta U1mean()$: DELTAU1MN()	$\Delta U1rmean()$: DELTAU1RMN()
$\Delta U2rms()$: DELTAU2RMS()	$\Delta U2mean()$: DELTAU2MN()	$\Delta U2rmean()$: DELTAU2RMN()
$\Delta U3rms()$: DELTAU3RMS()	$\Delta U3mean()$: DELTAU3MN()	$\Delta U3rmean()$: DELTAU3RMN()
$\Delta U\Sigma rms()$: DELTAUSIGRMS()	$\Delta U\Sigma mean()$: DELTAUSIGMN()	$\Delta U\Sigma rmean()$: DELTAUSIGRMN()
$\Delta U1dc()$: DELTAU1DC()	$\Delta U1ac()$: DELTAU1AC()	$\Delta Irms()$: DELTALRMS()
$\Delta U2dc()$: DELTAU2DC()	$\Delta U2ac()$: DELTAU2AC()	$\Delta Imean()$: DELTAIMN()
$\Delta U3dc()$: DELTAU3DC()	$\Delta U3ac()$: DELTAU3AC()	$\Delta Irmean()$: DELTAIRMN()
$\Delta U\Sigma dc()$: DELTAUSIGDC()	$\Delta U\Sigma ac()$: DELTAUSIGAC()	$\Delta Idc()$: DELTAIDC()
—	—	$\Delta Iac()$: DELTAIAC()

- 电机评价(选件)

Speed: SPEED()	Torque: TORQUE()	Pm: PM()
Slip: SLIP()	SyncSp: SYNC()	EaU: EAU()
Eal: EAI()	—	—

- 辅助输入(选件)

Aux1: AUX1()	Aux2: AUX2()
--------------	--------------

设置运算项参数

运算项参数的设置有 2 种，“(,)”和“()”。

- “(,)”的设置方法

在括号左侧指定单元，右侧指定谐波次数。例如:(E1,OR2)。

- 表示单元的符号

E1 ~ E6: 单元 1 ~ 6

E7 ~ E9: 接线组 $\Sigma A \sim \Sigma C$

- 表示谐波次数(Order)的符号*

ORT: 总值

OR0: dc

OR1: 基波

OR2 ~ OR500: 谐波次数 2 ~ 500

* 带谐波测量选项或同时双谐波测量的机型。

- “()”的设置方法

指定单元，而不需要设置谐波次数。例如:(E1)。

关于每个运算项可用的参数，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 6》。

运算项的代入值

- TI() 的单位是秒。
- $\eta_1 \sim \eta_4$ 以百分数显示 (参照入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》)。但是, 本节的 ETA1~ETA4 则以比值表示。例如 $\eta_1: 80\%$ 时, $ETA1=0.8$
- PHIU1U2 中 U1 表示接线组 (ΣA 、 ΣB 或 ΣC) 中编号最小单元的电压信号。例如, 如果输入单元 2、3 和 4 分配到接线组 ΣA , 那么 PHIU1U2 就表示输入单元 2 与 3 电压信号间的相位差。
- 用户自定义公式可以将其他含较小编号的用户自定义公式作为运算项使用。例如, 用户自定义功能 F3 的公式可以设置成 $F3 = F1() + F2()$ 。这样即使公式的字符数超过 50 个, 也能进行运算。方法是先设置 F1 和 F2 的公式, 然后设置 $F3 = F1() + F2()$ 或 $F1()/F2()$ 。这个功能在定义多个含共同运算项的公式时非常好用。例如, 可以将共同运算项设为 F1, 然后设置 $F4 = F3()/F1()$, $F5 = F4()/F1()$ 。但是, 如果输入的用户自定义公式的编号大于或等于自身编号时, 将得到错误结果。例如, 设置用户自定义功能 $F3 = F1() + F3()$ 或 $F1() + F4()$, 计算结果将显示 “-----” (没有数据) 或 “-OF-” (量程溢出)。


运算符

以下运算符可以在公式中使用。

运算符	例	说明
+, -, *, /	U(E1,OR1)-U(E2,OR1)	四则运算
ABS	ABS(P(E1,ORT) + P(E2,ORT))	绝对值
SQR	SQR(I(E1,OR0))	平方
SQRT	SQRT(ABS(I(E1,OR3)))	平方根
LOG	LOG(U(E1,OR25))	自然对数
LOG10	LOG10(U(E1,OR25))	常用对数
EXP	EXP(U(E1,OR12))	指数
NEG	NEG(U(E1,OR12))	负值

公式可用字符的数量和种类

- 字符数: 最多 50 个
- 可用字符: 空格和键盘上显示的所有字符

按键盘上的 , 输入运算项和公式字符。可以选择的字符如下所示。

ABS(	PPK(	HVF(	RMS(
SQR(	MPK(	HCF(	MN(
SQRT(	CF	KFACT(	RMN(
LOG(	TI(	EAU(	DC(
LOG10(	THD(	EAI(	AC(
EXP(	THF(	PLLFRQ(	PC(
NEG(	TIF(—	—

公式示例

计算输入单元 2 电压信号谐波成分的有效值。

$$\sqrt{(\text{总有效电压值})^2 - (\text{基波电压信号的有效值})^2}$$

$$\text{SQRT}(\text{SQR}(\text{U}(\text{E2,ORT})) - \text{SQR}(\text{U}(\text{E2,OR1})))$$



如果公式中有一个运算项无法计算，运算结果就会显示“-----”（没有数据）。这种情况会出现在公式中包含 Delta 运算测量功能而 Delta 运算却没有打开时，或者公式中包含没有安装的单元的测量功能。

测量平均有功功率

平均有功功率可以计算间歇控制设备的变动功率。通过用户自定义功能设置平均有功功率公式。

$$\text{平均有功功率} = \frac{\text{积分功率}}{\text{经过的积分时间}}$$

公式如下：求单元 1 的平均有功功率时，用户自定义功能的公式设置如下：

$$\text{WH}(E1)/(\text{TI}(E1)/3600)$$

TI() 的单位是秒(s)。

最大值保持(Max Hold)

可以保持数值数据的最大值(MAX 值)。通过用户自定义功能设置要保持最大值的测量功能。运算项种类如下所示(测量功能：运算项)。

Urms: URMSMAX()	Irms: IRMSMAX()	P: PMAX()
Umn: UMEANMAX()	Imn: IMEANMAX()	S: SMAX()
Udc: UDCMAX()	Idc: IDC MAX()	Q: QMAX()
Urmn: URMEANMAX()	Irmn: IRMEANMAX()	—
Uac: UACMAX()	Iac: IACMAX()	—
U+pk: UPPEAKMAX()	I+pk: IPPEAKMAX()	P+pk: PPPEAKMAX()
U-pk: UMPEAKMAX()	I-pk: IMPEAKMAX()	P-pk: PMPEAKMAX()

为保持单元 1 的 Urms 的最大值，要在用户自定义功能公式中输入 URMSMAX(E1)，启用最大值保持。

- 关于每个运算项可用的参数，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 6》。
- 最大值保持启用期间，保持上述数据的最大值。
- D/A 输出值、内置打印机打印的数据列表和通信输出值均是被保持的最大值。



- 执行最大值保持的测量功能包含正负值时，本仪器在比较绝对值后决定最大值。
- 要重置最大值，需先关闭最大值保持，然后重新打开。

用户自定义事件 (User Defined Event)

用户自定义事件可用于触发存储和自动打印 (选件) 数据。可以定义 8 个用户自定义事件。

用户自定义事件编号 (Event No.)

从 1~8 中选择用户自定义事件的编号。

打开 (ON) / 关闭 (OFF) 用户自定义事件

选择是否启用用户自定义事件。

用户自定义事件名称 (Event Name)

- 字符数：最多 8 个
- 可用字符：空格和键盘上显示的所有字符

用户自定义事件成立 / 不成立时的显示 (TRUE/FALSE)

设置用户自定义事件成立和不成立时显示的字符串。

- 字符数：最多 8 个
- 可用字符：空格和键盘上显示的所有字符

判断条件的设置方法 (Expression)

从以下选项中选择判断条件的设置方法。

- 范围 (Range)：以测量功能范围或与参考值的差值设置判断条件。
- 条件 (Condition)：以用户自定义事件设置判断条件。

范围 (Range)

判断条件的设置方法设为范围时，设置判断条件。

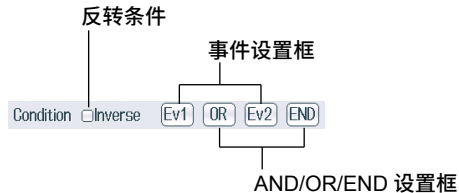
- 功能 (Function)
可以选择在“本仪器可测量的项目”下列出的任何一种测量功能。
▶ 请参照
- 单元 (Element/ Σ)
可以从以下选项中选择单元或接线组。可选项取决于单元的配置数量。
Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 ΣA 、 ΣB 、 ΣC
- 次数 (Order; 选件)
与 4 值、8 值和 16 值显示的谐波次数相同。
▶ 请参照
- 判断条件
从以下选项中选择测量值与参考值的比较方法。
OFF、<、<=、=、>、>=、!= (不等于)
- 参考值
在 -9.9999T ~ 9.9999T 范围内设置。

例如，假设满足 $150 < \text{单元 1 的功率测量值} < 160 \text{ W}$ 的范围时成立 (True)，否则不成立 (False)，那么设置如下：

Expression	Range	Condition
	Function: P	Element/ Σ : Element 1
	Order: Total	
	> 150.00	
	< 160.00	

条件 (Condition)

判断条件的设置方法设为条件时，设置判断条件。



反转条件 (Inverse)

可以反转确定框右侧设置的判断条件。

事件设置框

可以选择比当前正在设置的用户自定义事件编号更小的用户自定义事件。例如，正在设置用户自定义事件 Ev3 时，可以选择 Ev1 或 Ev2。

AND/OR/END 设置框

• AND 和 OR

使用多个用户自定义事件设置条件时，将事件组方法设为逻辑 AND 或逻辑 OR。选择 AND 或 OR 时，在 AND/OR 设置框右侧将出现事件设置框。用户自定义事件可组合的编号如下。当达到用户自定义事件的最大组合编号时，最后事件的右侧不出现 AND/OR 设置框。

- Ev1: 0. 不能将其他用户自定义事件当作条件使用。用范围设置判断条件。
- Ev2: 1 (Ev1)
- Ev3: 2 (Ev1 和 Ev2)
- Ev4: 3 (Ev1 ~ Ev3)
- Ev5: 4 (Ev1 ~ Ev4)
- Ev6: 5 (Ev1 ~ Ev5)
- Ev7: 6 (Ev1 ~ Ev6)
- Ev8: 7 (Ev1 ~ Ev7)

• END

选择 END 结束条件定义。设置 END 后，END 设置框右侧不出现事件设置框。



如果事件判断条件设为范围且判断条件的功能显示“-----”（没有数据），因为无法执行判断，所以得到的判断结果是 FALSE。例如，当积分没在进行时，如果事件 Ev1 的功能设为积分功率 (WP) 且判断条件是 $WH(E1) > 0$ ，测量数据显示“-----”（没有数据），因此 Ev1 的判断是 FALSE。同样，如果判断条件的设置方法设为条件且判断条件中包含无法判断的事件，判断结果就为 FALSE。例如，如果 Ev2 的判断条件设为 NOT (EV1 ()), 而 Ev1 又因上述例子的原因判断出 FALSE，那么 Ev2 的结果就不是 TRUE 而是 FALSE。

视在功率、无功功率和修正功率公式 (Formula)

视在功率的公式 (S Formula)

可以从以下选项中选择用于计算视在功率 (电压 × 电流) 的电压和电流。

- $U_{rms} \cdot I_{rms}$
电压和电流的真有效值的乘积
- $U_{mean} \cdot I_{mean}$
电压和电流的校准到有效值的整流平均值的乘积
- $U_{dc} \cdot I_{dc}$
电压和电流的简单平均值的乘积
- $U_{mean} \cdot I_{rms}$
电压的校准到有效值的整流平均值和电流的真有效值的乘积
- $U_{rmean} \cdot I_{rmean}$
电压和电流的整流平均值的乘积

视在功率和无功功率的运算种类 (S, Q Formula)

共有 3 种功率: 有功功率、无功功率和视在功率。通常, 它们的定义式如下。

$$\text{有功功率 } P = UI \cos \Phi \quad (1)$$

$$\text{无功功率 } Q = UI \sin \Phi \quad (2)$$

$$\text{视在功率 } S = UI \quad (3)$$

U = 电压有效值、 I = 电流有效值、 Φ = 电压和电流的相位差

功率值之间存在以下关系:

$$(\text{视在功率 } S)^2 = (\text{有功功率 } P)^2 + (\text{无功功率 } Q)^2 \quad (4)$$

三相功率等于各相功率的总和。

这些定义式只适用于正弦波。但在测量失真波形时, 根据上述公式的组合情况, 视在功率和无功功率的测量值会有所不同。并且, 由于没有规定失真波形功率的定义式, 无法断言哪个公式更正确。因此, 本仪器提供了 3 种运算公式用以求取视在功率和无功功率。

与视在功率和无功功率不同的是, 有功功率直接从采样数据求得, 不会发生上述情况。

Type 1 (传统 WT 系列在常规测量模式下使用的方法)

本仪器用公式 3 计算各相的视在功率, 用公式 2 计算各相的无功功率。将所有结果相加得出功率值。

$$\begin{aligned} \text{三相 4 线制的有功功率} & \quad P\Sigma = P1 + P2 + P3 \\ \text{三相 4 线制的视在功率} & \quad S\Sigma = S1 + S2 + S3 (= U1 \times I1 + U2 \times I2 + U3 \times I3) \\ \text{三相 4 线制的无功功率} & \quad Q\Sigma = Q1 + Q2 + Q3 \\ & \quad (= s1 \times \sqrt{(U1 \times I1)^2 - P1^2} + s2 \times \sqrt{(U2 \times I2)^2 - P2^2} + s3 \times \sqrt{(U3 \times I3)^2 - P3^2}) \end{aligned}$$

当电流相位超前电压时, $s1$ 、 $s2$ 、 $s3$ 的符号为负(-), 反之为正(+).

Type 2

本仪器用公式 3 计算各相的视在功率, 将结果相加得出三相视在功率。本仪器用公式 4 从三相视在功率和三相有功功率计算三相无功功率。

$$\begin{aligned} \text{三相 4 线制的有功功率} & \quad P\Sigma = P1 + P2 + P3 \\ \text{三相 4 线制的视在功率} & \quad S\Sigma = S1 + S2 + S3 (= U1 \times I1 + U2 \times I2 + U3 \times I3) \\ \text{三相 4 线制的无功功率} & \quad Q\Sigma = \sqrt{S\Sigma^2 - P\Sigma^2} \end{aligned}$$

Type 3 (WT1600、WT3000 和 PZ4000 在谐波模式下使用的方法)

本仪器用公式 2 计算各相的无功功率，用公式 4 计算三相视在功率。这些公式可以在安装谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型上选择。

$$\begin{aligned} \text{三相 4 线制的有功功率} & P\Sigma = P1 + P2 + P3 \\ \text{三相 4 线制的视在功率} & S\Sigma = \sqrt{P\Sigma^2 + Q\Sigma^2} \\ \text{三相 4 线制的无功功率} & Q\Sigma = Q1 + Q2 + Q3 \end{aligned}$$

修正功率公式 (Pc Formula)

变压器空载时，根据不同的适用标准补偿被测变压器的有功功率。可以设置补偿的公式和系数。

适用标准 (Select standard)

从以下选择。

- IEC76-1 (1976)
- IEC76-1 (1993)

各适用标准的公式

IEC76-1(1976)

$$P_c = \frac{P}{P_1 + P_2 \left(\frac{U_{rms}}{U_{mn}} \right)^2}$$

IEC76-1(1993)

$$P_c = P \left(1 + \frac{U_{mn} - U_{rms}}{U_{mn}} \right)$$

Pc: 修正功率

P: 有功功率

Urms: 真有效电压值

Umn: 校准到有效值的整流平均电压

P1, P2: 适用标准规定的系数

系数 (P1、P2)

可以在 0.0001~9.9999 范围内设置系数 P1 和 P2。



IEEE C57.12.90-1993 的公式与 IEC761 (1976) 的相同。

采样频率 (Sampling Frequency)

为避免因混淆现象将输入波形当作 DC 信号测量，本仪器共提供 3 种约 2 MHz 的采样频率。可以选择自动切换采样频率或者使用固定频率。

- Auto:
 - 本仪器自动在 Clock A、B 和 C 之间切换。
 - 在下列情况下，将采样频率设为自动，则会将采样频率固定为 Clock C。
 - 当数据更新周期为自动时
 - 当输入单元的线路滤波器设为 100 Hz 至 100 kHz 范围内的某个值时
 - 当电机评价或辅助信号输入的线路滤波器未设为关闭时
 - 用于高速数据采集
- Clock A: 2.000000 MHz
- Clock B: 1.941176 MHz
- Clock C: 1.885714 MHz



- 将采样频率设为 Auto，可以使测量值避免因混淆现象而发生失真。
- 如果希望使用固定采样频率，请从 Clock A ~ Clock C 中选择频率。

相位差显示格式 (Phase)

电压和电流间的相位差 Φ 表示相对各单元电压的电流相位。从以下选项中选择显示格式。

- **180 degrees**

如果电流相位相对电压处于逆时针方向，电流超前 (lead) 电压。如果电流相位相对电压处于顺时针方向，电流滞后 (lag) 电压。用 $0\sim 180^\circ$ 角表示相位差。(请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 2》)

- **360 degrees**

按顺时针方向 $0\sim 360^\circ$ 角表示相位差。



- 如果被测电压或电流的值为 0，显示 “Error”。
- 当电压和电流信号都是正弦波，并且电压或电流输入相对量程的比率相差不大时，仍可正确检测和显示相位差 Φ 的超前和滞后。
- 如果功率因数 λ 的计算结果大于 1， Φ 的显示如下：
 - 当 $1 < \lambda \leq 2$ 时， $\Phi = 0$ 。
 - 当 $\lambda > 2$ 时， Φ 出错 (显示 “Error”)。
- 在安装谐波测量选件的机型上，总是用 $0\sim 180^\circ$ 角 (超前 (无符号)、滞后 (-)) 显示电压和电流 1~500 次谐波的相位差 Φ_U 、 Φ_I 。

主 / 从机同步测量 (Sync Measure)

用 BNC 电缆 (另售) 连接主机和从机的外部开始信号输入 / 输出接口 (MEAS. START)。通过将一个 WT 设为主机并将另一个 WT 设为从机，同步两个 WT 的测量。设为从机的仪器接收来自主机的测量开始信号，实现 2 台同步测量。

关于外部开始信号输入 / 输出接口的规格，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.4 节。



下列情况无法实现主 / 从机同步测量：

- 主机和从机的数据更新周期不同。
 - 当数据更新周期为自动时。
 - 实时积分模式或实时存储模式期间。
- 按照以下步骤保持同步测量期间的显示。
- 打开保持：先执行主机的保持显示。
 - 关闭保持：先取消从机的保持显示。

要测量频率的电压或电流通道的(FREQ MEASURE)

本仪器可以测量所有单元的电压或电流频率。因此，即使按 SHIFT+MEASURE (FREQ MEASURE)，也不会出现 Freq Items 菜单。

9 积分功率(瓦时)

本仪器可以进行有功功率积分(瓦时)、电流积分(安时)、视在功率积分(伏安时)和无功功率积分(乏时)。关于积分功率(瓦时)相关测量功能及说明,请查阅“本仪器可测量的项目”。

▶ 请参照

可以设置以下项目。

- 启用或禁用独立积分(Independent Control)
- 独立积分单元(Element Object)
- 开始、停止和重置积分(Start/Stop/Reset)
- 积分条件(Integ Set)

积分相关显示指示



积分状态

Reset

积分值被重置并且可以开始积分时显示 Reset。

Start

积分开始后,显示 Start 和积分时间。

Stop

积分停止后,显示 Stop 和积分时间。

- 按 Stop 软键强制停止积分时,“Stop”呈黄色显示。可以按 Start 软键继续积分。
- 在实时标准积分模式和实时循环积分模式下,达到预约的积分停止时间后,“Stop”呈橘色显示。即使按 Start 软键,也无法继续积分。要开始积分,必须先重置积分。

Ready

在实时标准积分模式下按 Start 软键后,在没到预约的开始时间之前显示“Ready”和预约开始时间。



TimeUp

在达到积分定时器指定的时间后,积分自动停止,显示“TimeUp”和经过的积分时间。

Error

下列情况积分自动停止,显示“Error”和经过的积分时间。

- 积分时间达到最大积分值(10000 小时)。
- 积分值达到最大或最小显示值。
- 正在进行积分时遇上停电。即使出现这种情况,本仪器也会存储和保持积分结果。当电源恢复后,积分停止,显示停电发生时的积分结果。

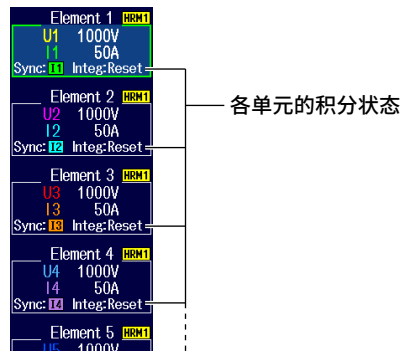
积分时间设为非零值时的显示实例



启用独立积分时的显示实例



使用 ELEMENT 键选择用于设置范围的输入单元或接线组的积分状态。当选择一个接线组时,顶部的单元编号为接线组中最小输入单元的编号。



显示位数 (Display Resolution)

积分值的显示位数 (显示分辨率) 是 6 位 (最大值 999999)。当积分值达到 1000000 计数时,小数点位置将自动移动。例如, 999.999mWh 加上 0.001mWh 后, 显示成 1.00000 Wh。

最大 / 最小显示积分值

有功功率 (WP): ± 999999 MWh
 电流 (q): ± 999999 MAh
 视在功率 (WS): ± 999999 MVAh
 无功功率 (WQ): ± 999999 Mvarh

积分溢出时的显示

当积分值满足以下溢出条件时, 积分停止并保持该点的积分时间和积分值。

- 积分时间达到最大值 (10000 小时)。
- WP、q、WS 或 WQ 的积分值达到上述最大 / 最小显示值。

• 当数据更新周期为自动时显示

WS 和 WQ 不会进行测量并显示为 “-----” (没有数据)。

启用最大值保持功能时的积分

本仪器将每个数据更新周期内测得的值相加得到积分值, 并进行显示。与[最大值保持功能](#)无关。

测量值超过测量限制时的积分

如果采样得到的瞬时电压或瞬时电流超过 AD 回路量程的最大值或最小值, 这些值将按量程的上限 / 下限值进行处理。

输入小电流时的积分

如果舍入为零处于打开状态, 当电流输入满足相对于测量量程的以下条件时, 会假设电流为零执行积分。

- 当峰值因数设为 CF3 时
 I_{rms} 或 I_{ac} 小于等于 0.3%。 I_{mn} 或 I_{mn} 小于等于 2%。
- 当峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时
 I_{rms} 或 I_{ac} 小于等于 0.6%。 I_{mn} 或 I_{mn} 小于等于 4%。

采样率和积分有效频率范围

采样率约为 2 MHz。积分的有效电压 / 电流信号的频率如下所示：

积分项目	积分有效频率范围
有功功率	DC ~ 约 1 MHz
电流	
积分运算 Irms 时	DC、由数据更新周期决定的下限频率 ~ 约 1 MHz
积分运算 Imn 时	DC、由数据更新周期决定的下限频率 ~ 约 1 MHz
积分运算 Idc 时	DC ~ 约 1 MHz
积分运算 Irmn 时	DC、由数据更新周期决定的下限频率 ~ 约 1 MHz
积分运算 Iac 时	由数据更新周期决定的下限频率 ~ 约 1 MHz

使用外部信号控制积分(选件)

在安装 20 通道 D/A 输出选件的机型上，可以通过远程控制功能使用外部信号开始、停止和重置积分。关于远程控制功能，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.6 节。

积分时对改变设置的限制

在积分运行状态下，有些设置不能改变，有些功能无法执行。详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 9》。

积分时对波形显示的限制

- 正在积分时，波形显示触发不工作。因此，屏幕左端波形显示的信号电平可能不稳定。
- 正在积分时，最快波形数据更新周期是 1 s。如果选择快于 1 秒的更新周期，数值数据和波形数据可能来自不同测量区间的测量值。

自动量程功能与量程跳过

在启用自动量程功能时如果开始积分，则会在启用自动量程功能的情况下进行积分。这种状态称之为积分自动量程。

- 当启用自动量程功能时，电压和电流的测量量程将根据输入信号的大小自动切换。
- 有关量程自动升档或降档的条件信息，请查阅“自动电压量程(AUTO (V))”。
▶ 请参照
- 当启用自动量程功能时，可以启用量程跳过，以跳过未使用的测量量程，并且仪器在您选择启用的测量量程之间切换。“详情请查阅“有效测量量程(CONFIG (V)/CONFIG (A))。”
▶ 请参照
- 当应用不规则的脉冲波形时，可能无法保持稳定的量程。此时请选择固定量程。

自动量程功能切换量程时的数据校正

当通过自动量程功能切换量程时，不会进行测量。在确定测量量程之后，未进行测量时间段的第一个测量数据将被添加到积分值。当对不适用于量程升档或降档的单元切换量程时，也不进行测量。此前刚测量的功率或电流值被添加到积分值。

- 量程升档时
每次量程升档时，在测量量程确定之后测量的首批数据项中，其中最多三个会在满足量程升档条件之前添加到积分值。
- 量程降档时
每次量程降档时，在测量量程确定之后测量的首批数据项中，其中最多两个会在满足量程降档条件之前添加到积分值。

检查自动量程功能是否更改了量程

在积分期间，当自动量程功能改变测量量程时，连字符会添加到通过通信输出的测量量程信息中。

积分自动量程限制

- 对于以下测量量程，不能使用自动量程进行积分。测量量程固定为在积分开始时使用的量程。
 - 电压量程、电流量程(当数据更新周期设为自动时)
 - 用于电机评价选件的转速信号及扭矩信号的模拟输入量程
 - 辅助输入选件的模拟输入量程
- 如果独立输入单元配置打开，则无法开始积分。
- 如果视在功率和无功功率计算类型为类型 3，则无法开始积分。



我们建议您选择较短的数据更新周期，以便在使用自动量程时以更高的精度测量积分。

启用或禁用独立积分 (Independent Control)

可以选择所有单元同时或分别开始、停止和重置积分。

- OFF: 所有单元同时开始、停止和重置积分。
- ON: 按照[单独设置输入单元](#) (Element Independent) 的设置分别积分。
 - 禁用单独设置输入单元时
分别控制接线方式为 1P2W 的单元的积分。对于接线方式不是 1P2W 的单元，同一接线组的所有单元同时开始、停止和重置积分。
 - 启用单独设置输入单元时
分别控制每个单元的积分。
- 当数据更新周期为自动且独立积分打开时，不能开始积分。



启动独立积分和单独设置输入单元，分别控制同一接线组内各单元的积分时，因为各单元的积分区间不同，所以它们的 Σ 功能(与接线组积分相关的功能，如有功率和视在功率的积分值)将出错。

独立积分单元 (Element Object)

启用独立积分时这些设置有效。

- 通过勾选单元的确认框，可以选择要开始、停止和重置积分的单元。
- All ON: 控制所有单元。
- All OFF: 没有单元受控制。



在独立积分启用，[单独设置输入单元](#) 禁用时，同一接线组内各单元的积分受控，而与这些单元的确认框是否被勾选无关。

例：

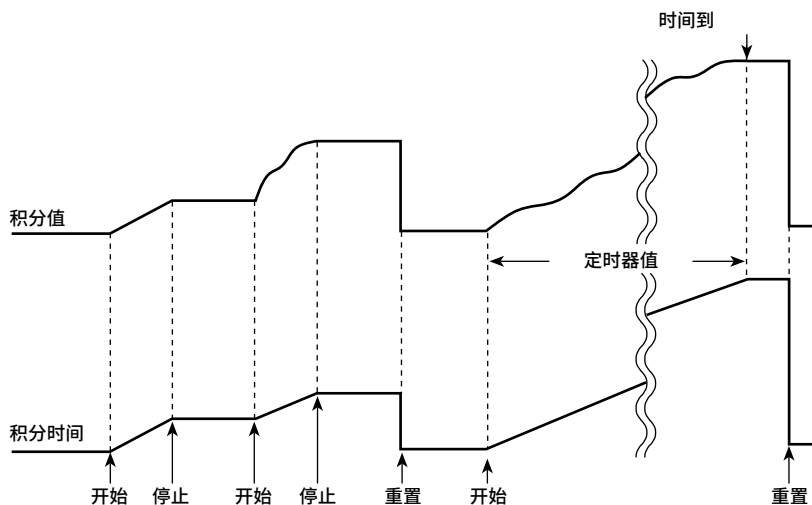
- 将单元 1、2、3 分配到接线组 ΣA ，接线方式为三相 4 线。
- 在独立积分单元下，勾选单元 1 的确认框，不勾选单元 2 和 3 的确认框。

如果在上述条件下开始或停止单元 1 的积分，没有勾选确认框的单元 2 和 3 也会开始或停止积分。

要分别控制相同接线组各输入单元的积分，必须同时启用独立积分和单独设置输入单元。

开始、停止和重置积分 (Start/Stop/Reset)

可以使用前面板的软键或通信命令开始、停止和重置积分。积分运行与开始、停止、重置之间的关系如下图所示。



开始积分 (Start)

- 根据积分模式，以下列不同条件开始积分。
 - 手动积分模式、标准积分模式、循环积分模式
积分立即开始。
 - 实时标准积分模式、实时循环积分模式
按 Start 后，本仪器进入积分准备状态。到预约的开始时间后积分开始。
- 积分开始后，位于 INTEG 键右侧的 START 指示灯点亮，积分状态显示 “Start”。
- 本仪器处于积分准备状态时，START 指示灯闪烁，积分状态显示 “Ready”。

停止积分 (Stop)

- 可以强制停止积分。积分时间和积分值被保持。
- 当积分被强制停止后，STOP 指示灯闪烁，积分状态以黄色 “Stop” 显示。可以按 Start 继续积分。但是，如后文所述，如果积分是自动停止的，就不能按 Start 继续积分。

积分的自动停止

- 根据积分模式，以下列不同条件自动停止积分。积分时间和积分值被保持。积分自动停止后，按 Start 无法继续积分。必须先重置才能开始积分。
 - 当积分模式是手动积分模式、标准积分模式、循环积分模式时
达到定时器设置的时间后，积分自动停止。STOP 指示灯点亮，积分状态显示 “TimeUp”。
 - 当积分模式是实时标准积分模式、实时循环积分模式时
达到预约的积分结束时间时，积分自动停止。STOP 指示灯点亮，积分状态以橘色 “Stop” 显示。

重置积分(Reset)

积分时间和积分值被重置。STOP 指示灯熄灭。积分相关功能的显示变为“-----”(没有数据)。



积分出错时，START 和 STOP 指示灯闪烁，积分状态显示“Error”。

保持 / 释放积分

保持积分

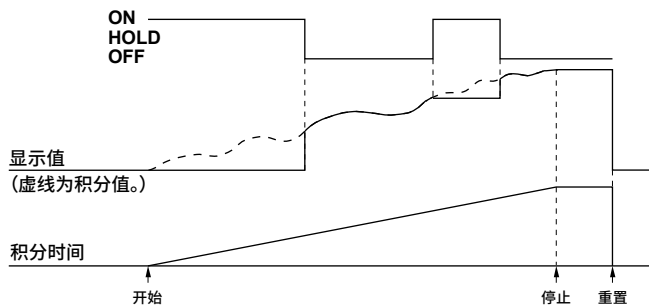
按 HOLD 键，HOLD 键点亮，显示和通信输出的积分结果被保持。继续积分，与保持 / 释放积分无关。

释放积分保持

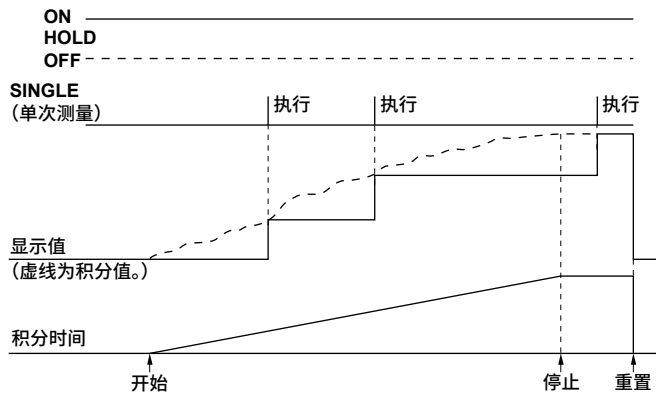
积分保持时按 HOLD 键，HOLD 键熄灭，数值数据显示更新。显示保持时，可以按 SINGLE 执行单次测量更新显示。

保持功能和开始 / 停止操作的关系如下：

- 显示保持时开始积分，显示和通信输出不变。当释放保持功能(关闭)或按 SINGLE 执行单次测量时，显示和传输该点的积分结果。



- 显示保持时停止积分，显示和传输值不变。当释放保持功能(关闭)或按 SINGLE 执行单次测量时，显示和传输积分停止时的积分结果。



积分条件 (Integ Set)

可以设置以下积分条件。

- 积分模式 (Mode)
- 积分定时器 (Integ Timer)
- 实时积分的预约时间 (Real-time Control)
- 打开 / 关闭积分自动校准 (Auto Cal)
- 各极性的瓦时积分方式 (WP \pm Type)
- 电流积分的电流模式 (q Mode)
- 积分 D/A 输出的额定时间 (D/A Output Rated Time; 选项)

积分模式 (Mode)

积分功能共有以下 5 种模式。

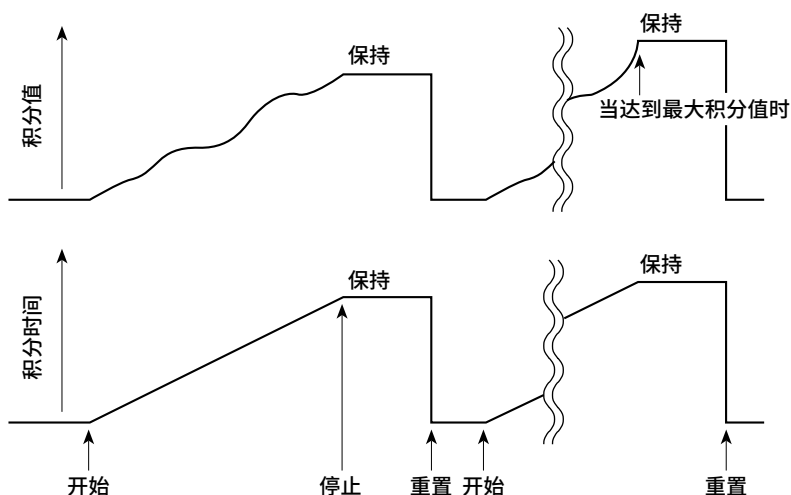
积分模式	开始	停止	重复
手动积分模式 (Normal)	操作键	操作键	—
标准积分模式 (Normal)	操作键	按定时器时间停止	—
循环积分模式 (Continuous)	操作键	操作键	按定时器时间重复积分
实时标准积分模式 (R-Normal)	日期和时间	日期和时间	—
实时循环积分模式 (R-Continuous)	日期和时间	日期和时间	按定时器时间重复积分

当数据更新周期为自动时，只能使用手动积分模式和标准积分模式。

手动积分模式

当积分模式设为标准积分模式 (Normal)，积分定时器设为 00000:00:00 时，本仪器以手动积分模式执行积分。开始积分后，持续积分直到按 Stop 为止。但是，如果满足以下任一条件，积分停止，积分时间和积分值被保持。

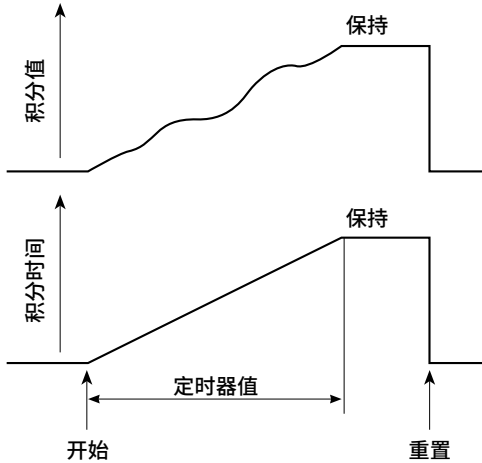
- 积分时间达到最大值 (10000 小时)。
- 积分值达到最大或最小显示值。



标准积分模式 (Normal)

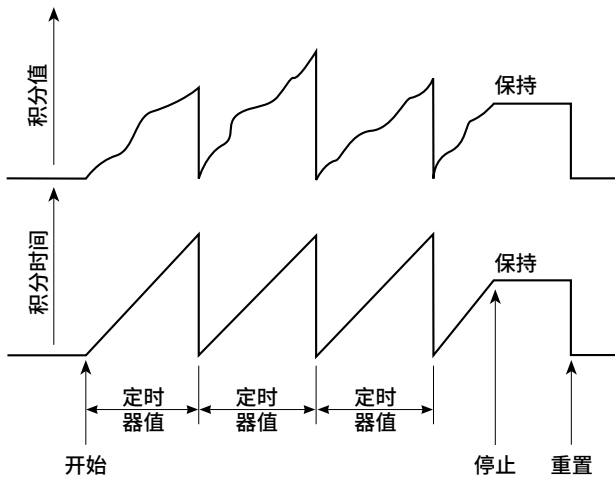
可以设置相对积分时间(设置定时器)。按 Start 后积分开始。但是, 如果满足以下任一条件, 积分停止, 积分时间和积分值被保持。

- 到定时器指定时间。
- 按 Stop 软键。
- 积分值达到最大或最小显示值。



循环积分模式 (Continuous integration; 重复)

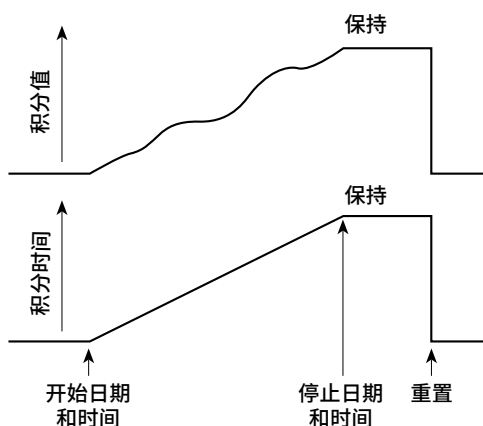
可以设置相对积分时间。按 Start 后积分开始。当达到定时器指定时间, 积分自动重置并重新开始。重复积分直到按 Stop 为止。但是, 如果在到指定时间前积分值达到最大或最小显示值, 积分停止, 该点的积分时间和积分值被保持。



实时标准积分模式(R-Normal)

设置积分开始和停止的日期和积分时间。从预约开始时间开始积分。当满足以下任一条件时，积分停止，积分时间和积分值被保持。

- 到预约停止时间。
- 到定时器指定时间。
- 积分时间达到最大值(10000 小时)。
- 积分值达到最大或最小显示值。



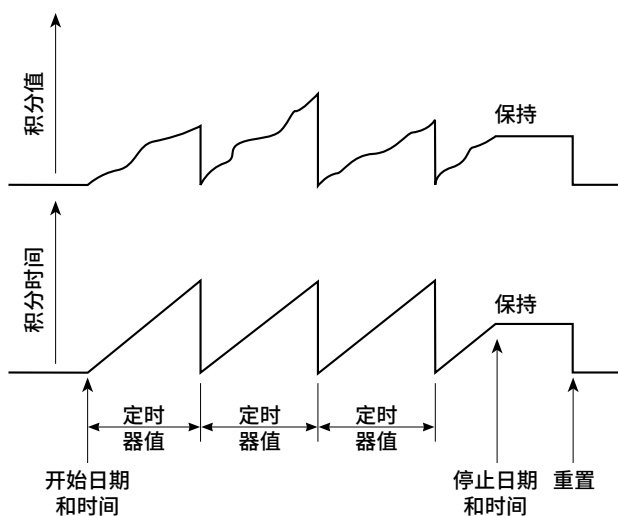
在实时积分模式下，积分时间设为 00000:00:00 时，从预约开始时间开始积分。当满足以下任一条件时，积分停止，积分时间和积分值被保持。

- 到预约停止时间。
- 积分时间达到最大值(10000 小时)。
- 积分值达到最大或最小显示值。

实时循环积分时间(Continuous integration; R-Continuous)

设置积分开始和停止的日期和积分时间。从预约开始时间开始积分。当达到定时器指定时间，积分自动重置并重新开始。如果满足以下任一条件，积分停止，积分时间和积分值被保持。

- 到预约停止时间。
- 积分值达到最大或最小显示值。



积分定时器 (Integ Timer)

可以在以下范围内设置时、分、秒。

00000:00:00 ~ 10000:00:00

禁用独立积分时

按上述指定的积分定时器适用于每个单元。

启用独立积分时

- **Setting**

可以从以下选项中选择积分定时器的设置方法。

- Each: 为每个输入单元分别设置。
- All: 为所有安装的输入单元同时设置。

- **Element1 ~ Element6**

可以在上述范围内为每个单元设置积分定时器。

实时积分的预约时间 (Real-time Control)

此设置适用于实时标准积分模式和实时循环积分模式。

可以设置积分开始和停止时间的年、月、日、时、分和秒。定时器的积分停止时间必须大于积分开始时间。设置范围如下。

- 年: 任何 4 位阳历年
- 时:分:秒: 00:00:00 ~ 23:59:59
- Now: 将积分开始时间预约到当前时间。
- Copy: 将预约的积分开始时间复制到积分停止时间。

禁用独立积分时

上述指定的预约时间适用于每个单元。

启用独立积分时

- **Setting**

可以从以下选项中选择预约时间的设置方法。

- Each: 为每个输入单元分别设置。
- All: 为所有安装的输入单元同时设置。

- **Element1 ~ Element6**

可以在上述范围内为每个单元设置预约时间。



- 2 月份的预约时间可以设到 31 日。此时，如果开始积分会出现错误信息。请重新设置预约时间。
 - 执行积分操作时，本仪器能识别闰年。
 - 在实时标准积分模式和实时循环积分模式下，按 Start 软键使本仪器进入积分准备状态后，可能不会马上更新数值数据。这是因为数值数据的更新与本仪器时钟同步。这样可以保证在预约的积分开始时间更新数值数据，使积分时间更精确。
-

打开 / 关闭积分自动校准 (Auto Cal)

通常，当测量量程或线路滤波器发生变化时会进行调零，但积分运行期间也可以自动调零。

- ON: 积分运行期间约每小时执行一次自动调零。
- OFF: 积分运行期间不执行调零。

当数据更新周期为自动时，积分自动校准设为关闭。



- 当积分自动校准打开并正在调零时，将对刚刚测得的功率或电流值进行积分。
- 当使用积分自动量程时，积分校准将耗时以下时间的总和。
 - 零电平补偿时间: 数据更新间隔 × 约 30
 - 内部处理时间: 约 2 s

各极性的瓦时积分方式 (WP ± Type)

Setting

可以从以下选项中选择积分模式的设置方法。

- Each: 为每个输入单元分别设置。
- All: 为所有安装的输入单元同时设置。

Element1 ~ Element6

选择以下一种作为积分方法。

- Charge/Discharge: 测量 DC 的正负瓦时 (采样数据积分)。
- Sold/Bought: 测量 AC 的正负瓦时 (每个数据更新周期内的数值积分)。

关于每种方法使用的公式，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。

当数据更新周期为自动时，积分方法设为 Charge/Discharge。

电流积分的电流模式 (q Mode)

Setting

可以从以下选项中选择电流模式的设置方法。

- Each: 为每个输入单元分别设置。
- All: 为所有安装的输入单元同时设置。

Element1 ~ Element6

可以从以下选项中选择电流模式。关于每种模式使用的公式，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。

- rms: 真有效值
- mean: 校准到有效值的整流平均值
- dc: 简单平均
- r-mean: 整流平均值
- ac: 交流成分

当电流模式选择 dc 时，显示数值极性 (+ 或 -)。

积分 D/A 输出的额定时间(D/A Output Rated Time; 选件)

此设置在带 20 通道 D/A 输出选件的机型上显示。通过 **D/A 输出** 积分值时,持续输入额定值(与测量量程相同的值),将达到指定时间时的积分值设为 100%,则该点的 D/A 输出等于 5 V。假设从积分值(0 V)到积分值 100%(5 V)的 D/A 输出随时间呈直线变化,D/A 值即由实际输入电平与这条直线的比值决定。

关于积分 D/A 输出的测量值和电压之间的关系,请查阅“输出项目和 D/A 输出电压的关系”。

▶ 请参照

设置积分 D/A 输出的额定时间

- 可以在以下范围内设置时、分、秒。
00000:00:00 ~ 10000:00:00
- 此设置适用于以下积分模式。
 - 手动积分模式
 - 在实时标准积分模式,当积分定时器设为 00000:00:00 时。
- 在以下积分模式,积分 D/A 输出的额定时间与定时器设置时间相同。
 - 标准积分模式
 - 循环积分模式
 - 在实时标准积分模式,当积分定时器设为 00000:00:00 以外的值时。
 - 实时循环积分模式



当积分 D/A 输出的额定时间设为 00000:00:00 时,积分值的 D/A 输出固定为 0 V。

电源故障恢复时的积分恢复操作(Integration Resume Action)

可以设置当本仪器由于电源故障或中断而关闭,然后重新打开时,如何恢复积分操作。

Start

将保存电源关闭时的积分结果。当电源恢复时,自动开始(继续)积分。

Stop

将保存电源关闭时的积分结果。当电源恢复时,积分停止状态中显示电源关闭时的积分结果。可以开始(继续)积分。

Error

将保存电源关闭时的积分结果。当电源恢复时,积分错误状态中显示电源关闭时的积分结果。可通过重置开始积分。重置积分时,测量结果显示为“----”(没有数据)。

如有必要,在重置之前记录积分结果。

当数据更新周期为自动时,电源故障恢复时的积分恢复操作将根据针对“Error”描述的操作而定。

10 波形显示

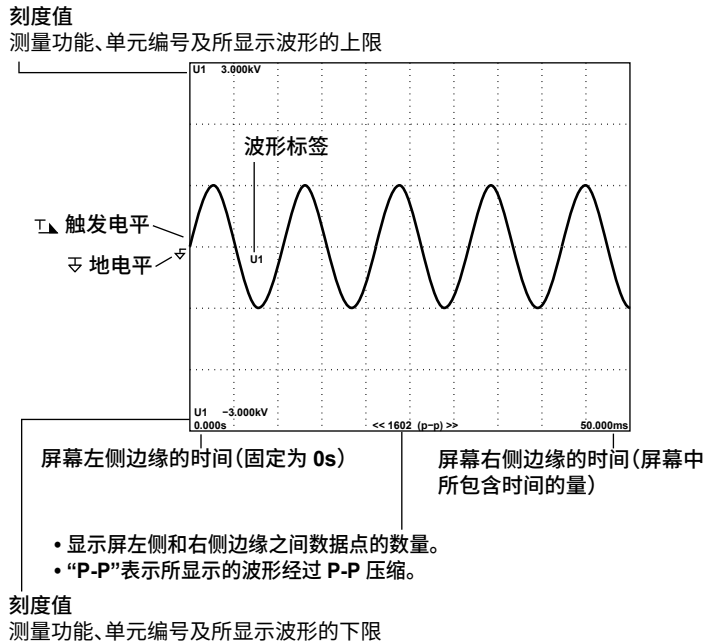
波形显示 (WAVE)

按 WAVE 键，可以显示以下输入信号的波形。

- 输入单元的电压、电流
- 电机评价功能 (选件) 的转速、扭矩
- 辅助输入 (选件) 的 Aux1、Aux2

每按一次 WAVE 键，窗口分屏数量按 None、2、3、4、6 的顺序切换。

波形显示实例



波形显示时的测量模式

如果测量模式显示为常规模式 (Trg)，在数据更新周期内检测到触发时会进行测量。本仪器需要以下时间，以计算测量数据，处理数据以便显示等，并且为下一次触发准备就绪。

- 数据更新周期是 50 ms 至 500 ms 时 : 约 1 s
- 当数据更新周期是 1 s 至 5 s 时 : 数据更新周期 + 500 ms

在这种情况下，存储、通信输出和 D/A 输出与触发同步操作。

如果测量模式显示为常规模式，则存储、通信输出和 D/A 输出与数据更新周期同步操作。



- 如果设置的触发电平不合适，波形显示起始点 (屏幕左端的信号电平) 可能不稳定，或者无法显示波形。
- 下列情况即使在显示波形，屏幕左上角的测量模式指示也显示 Normal Mode。
 - 积分时
 - 触发模式设为 OFF 时

常规模式按数据更新周期自动测量并更新采样数据。对波形显示功能有限制。

▶ 请参照

显示格式 (FORM)

可以设置以下显示格式。

- [窗口数量 \(Format\)](#)
- [时间轴 \(Time/div\)](#)
- [触发 \(Trigger Settings\)](#)
- [波形显示详细设置 \(Display Settings\)](#)
- [波形映射 \(Wave Mapping\)](#)

窗口数量 (Format)

可以将波形分配到均匀分割后的窗口中。当屏幕上存在多条波形时，这样便于查看。

可以选择以下分屏数量：

- Single: 不分割
- Dual: 2 等分
- Triad: 3 等分
- Quad: 4 等分
- Hexa: 6 等分

根据分屏数量，每个分屏窗口显示点数的变化如下。

Single: 672 点、Dual: 336 点、Triad: 224 点、Quad: 168 点、Hexa: 112 点
分屏显示时，单个窗口垂直轴方向的显示点数是上述点数的一半。

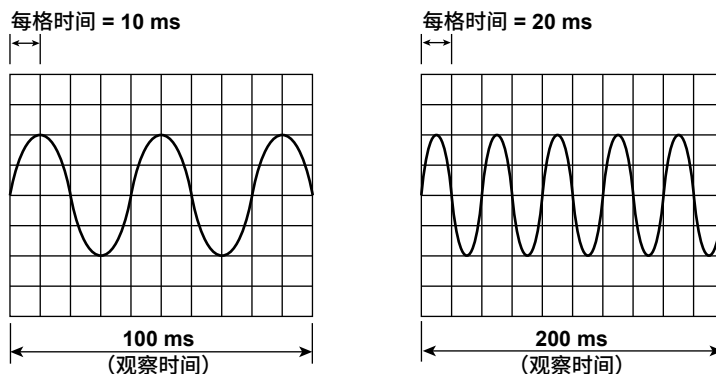
关于波形到窗口的分配方法，请查阅“波形映射”。

▶ [请参照](#)

时间轴 (Time/div)

用 Time/div (每格时间) 设置时间轴。

- 当数据更新周期不是自动时
1 屏的时间以和数据更新周期相同的范围为限，可以 1、2 或 5 步进变更。例如，更新周期为 500 ms 时，1 格对应的时间以 0.05 ms、0.1 ms、0.2 ms、0.5 ms、1 ms、2 ms、5 ms、10 ms、20 ms、50 ms 的顺序变更，1 屏的时间即可以以 0.5 ms、1 ms、2 ms、5 ms、10 ms、20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms 的顺序变更。
- 当数据更新周期为自动时
可以 1、2 或 5 步进，在 0.05 ms 至 5 ms 内设置每格时间。这允许每个屏幕的时间在 0.5 ms 到 50 ms 的范围内改变。



波形采样数据和波形显示数据的区别

波形采样数据和波形显示数据虽然同为测量所得，但是它们之间存在以下区别。

- **波形采样数据**：输入信号经 A/D 转换后的数据

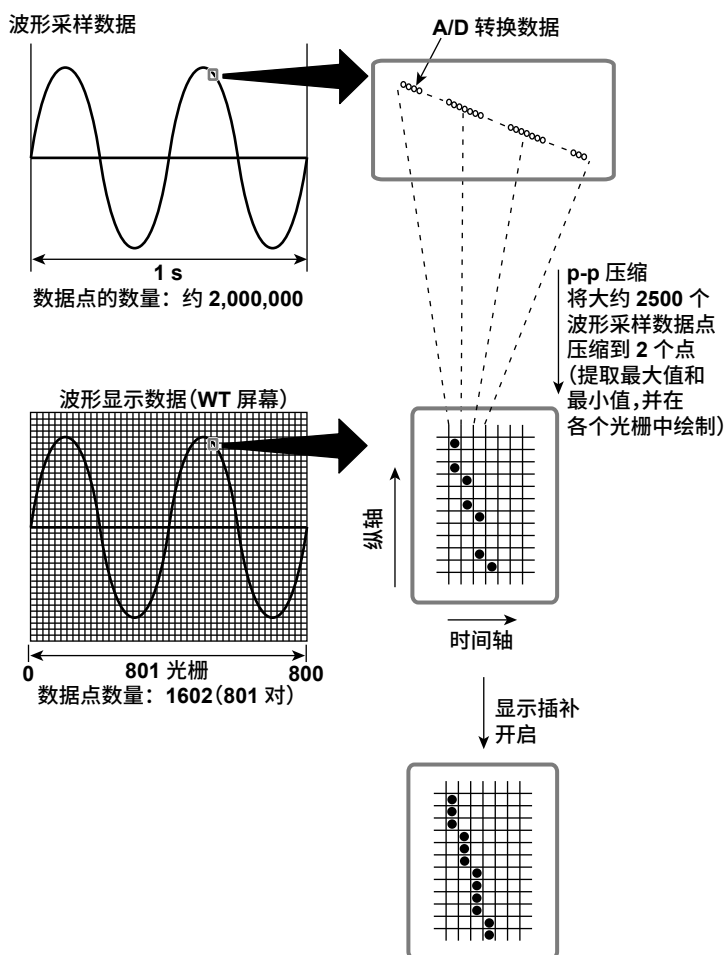
本仪器的 A/D 转换速率约为 2MS/s。如果数据更新周期是 1 s，单次测量中单个输入信号采样点的数据个数约为 2,000,000 个(参照下图)。波形采样数据也叫做采集数据(acquisition data)或原始波形数据(raw wave data)。

- **波形显示数据**：本仪器屏幕上显示的波形数据(1602 点)

当本仪器显示波形时，数据点显示在水平光栅中(沿时间轴)。光栅个数为 801。每个光栅包含 2 个波形显示数据，分别是波形数据的最大值和最小值。因此，单个输入信号的波形显示数据点数(屏幕上显示的点数)是 1602 点。

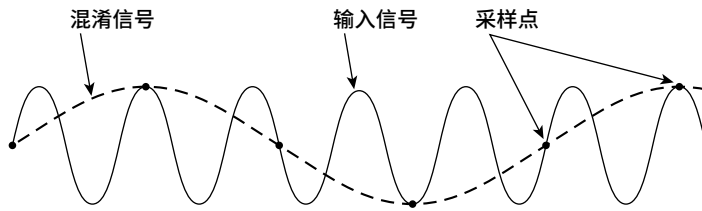
p-p 压缩

p-p 压缩是从波形采样数据提取波形显示数据的数据压缩方法。例如，以 1 s 数据更新周期测量 2 Hz 正弦波，为了显示该波形，本仪器需要从大约 2,000,000 点数据中提取 1602 点(801 对最大值和最小值)，即从大约 2500 点波形采样数据中提取 2 点(1 对)波形显示数据。这个转换方法就是 p-p(峰 - 峰)压缩。p-p 压缩率取决于数据更新周期和波形显示横轴(时间轴)的刻度。



混淆现象

当采样率低于输入信号频率，包含在信号中的高频成分将丢失。这时，根据 Nyquist 的采样定理，将发生信号中的高频成分误读成低频数据的现象。此现象称为混淆现象。

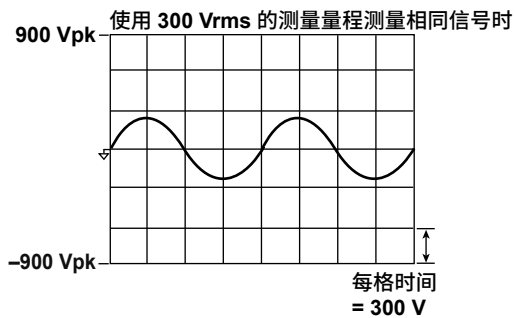
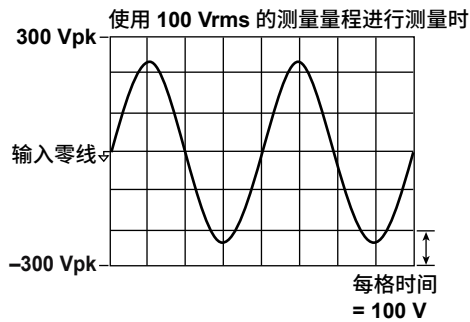


垂直轴 (Amplitude)

以指定的峰值因数 and 测量量程为基准决定垂直轴方向的高度 (显示范围)。

例如，峰值因数设为 CF3，电压量程设为 100 Vrms 时，显示范围是以输入零位线为中心的 ± 300 Vpk ($\pm 3 \times 100$ Vrms)。如果超出此范围，波形将被剪裁。

同样，峰值因数设为 CF6 或 CF6A，电压量程设为 50 Vrms 时，显示范围是以输入零位线为中心的 ± 300 Vpk ($\pm 6 \times 50$ Vrms)。



触发 (Trigger Settings)

触发是一种波形在屏幕上显示的契机。当满足设置的触发条件时，触发被激活，基于该点，波形被显示在屏幕上。

触发模式 (Mode)

更新屏幕显示的条件称为触发模式。从以下选项中选择。

- **Auto (自动模式)**
在暂停时间 (约 100 ms) 内满足触发条件，本仪器在每次触发时更新显示波形。否则，本仪器自动更新显示波形。如果触发信号的周期超过 100 ms，上述 2 个条件交替成立，更新显示。出现这种情况时，请使用常规模式。
- **Normal (常规模式)**
本仪器只在满足触发条件时更新显示波形。没有触发就没有更新。如果希望查看本仪器无法触发的波形，或者检查地电平，请使用自动模式。
- **OFF**
触发功能不工作。以数据更新周期更新显示。对波形显示功能有限制。

▶ 请参照

当数据更新周期为自动时，触发模式设为关闭。

触发源 (Source)

本仪器用于检测触发条件的信号称为触发源。从以下选项中选择。可选项取决于单元的配置数量。

U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6、Ext Clk (外部时钟)*

- * 选择 Ext Clk 时，将输入到后面板外部时钟输入接口 (EXT CLK) 的外部信号用作触发源。关于 EXT CLK 接口规格，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.3 节。将 Ext Clk 设为触发源时，触发电平设置无效。

触发斜率 (Slope)

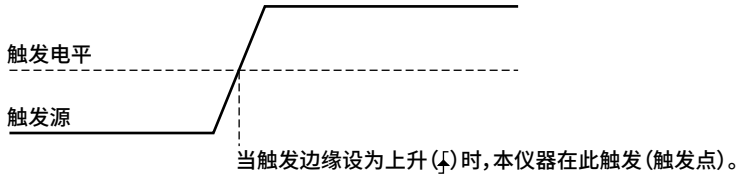
斜率指信号由低电平向高电平 (上升沿) 或高电平向低电平 (下降沿) 变动。斜率作为一种触发条件时，称为触发斜率。本仪器共有以下几种触发斜率。

- \uparrow ：触发源从低电平变化到高电平时检测边沿 (上升沿)
- \downarrow ：触发源从高电平变化到低电平时检测边沿 (下降沿)
- $\uparrow\downarrow$ ：无论上升沿或下降沿，本仪器触发都发生。

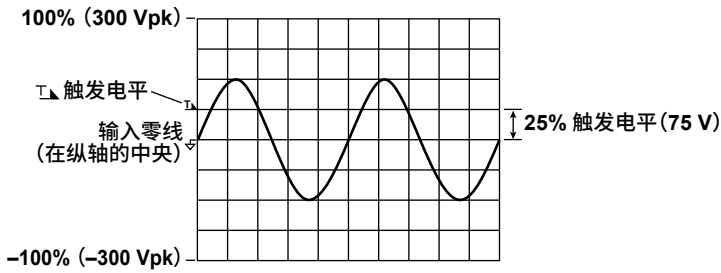
触发电平 (Level)

触发电平即触发斜率通过的电平。如果触发源的斜率以上升或下降沿通过已设置的触发电平，触发发生。

- 可以在 0.0 ~ ±100.0% 范围内设置。
- 将波形显示屏幕高度的一半作为 100%。以垂直轴的中点为输入零位线，上至上限值 100%，下至下限值 -100%。峰值因数 CF3 时，波形显示屏幕的上 / 下限值相当于各单元电压或电流量程的 3 倍值；同样，峰值因数 CF6 或 CF6A 时，相当于量程的 6 倍值。使用比例功能时，上限值 / 下限值相当于转换后量程的 3 倍或 6 倍。
- 将 Ext Clk 设为触发源时，触发电平设置无效。

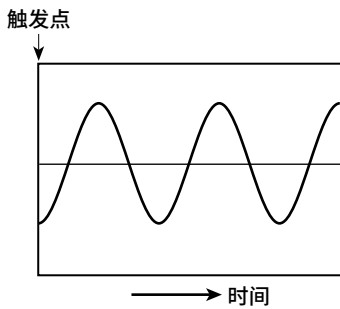


- 测量量程：100 Vrms, 当峰值因数设为 CF3 时。
50 Vrms, 当峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时。
- 触发电平：25%



触发点

触发点是触发发生的时间点，总是显示在屏幕的左端。
触发点之后的波形随时间进程从屏幕的左边向右边显示。
(下图“触发点”下标的箭头只用于说明，实际画面不显示。)





- 为防止因噪声引起的错误操作，峰值因数 CF3 时触发功能设有约 1% 的迟滞。例如，触发斜率设为 f 时，输入信号的电平必须约低于触发电平的 1%，上升通过触发电平，触发才能发生。而峰值因数 CF6 或 CF6A 时，设有约 2% 的迟滞。
- 积分正在进行时或停止后，波形显示的触发功能不工作。因此，波形显示起始点(屏幕左端的信号电平)可能不稳定。此外，数值数据的测量区间与波形数据的测量区间可能不同步。

波形显示详细设置 (Display Settings)

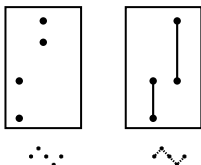
显示插补 (Interpolate)

时间轴采样数据不足 800 点时，显示点(光栅)不相互连接。采样点小于 800 时，即表示在插补范围内。显示插补功能是用线段连接数据点，以得到平滑的显示波形。可以选择以下插补方式。

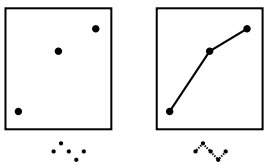
- : 不进行插补，只显示数据点。
- : 两点间线段插补。

不在插补范围内

垂直连接各点。如果数据点数大于等于 1602 点，本仪器将计算 P-P 压缩值(给定区间采样数据的最大值和最小值)，显示用垂直线(光栅)连接的 1 对 P-P 压缩值的最大值和最小值。






在插补范围内



格子线 (Graticule)

从以下选项中选择窗口网格。

- : 显示栅格。
- : 显示网格框。
- : 十字线显示网格。

打开 / 关闭刻度值的显示 (Scale Value)

可以选择是否显示每条波形的以下各值。

- 垂直轴的上限值和下限值。
- 水平轴(时间轴)左端和右端的值。

打开 / 关闭波形标签的显示 (Wave Label)

选择是否显示波形标签。

波形映射 (Wave Mapping)

分配方法 (Mode)

可以将波形分配到分割后的窗口中。可以选择以下分配方法。

- Auto
在分割窗口中，以单元编号和电压 (U)、电流 (I)、Speed*1、Torque*1、Aux1*2、Aux2*2 的顺序，分配显示为 ON 的波形。
 - Fixed
无论显示是否打开，在分割窗口中都以单元编号和电压 (U)、电流 (I) 的顺序分配波形。最上面的窗口显示 Speed*1 和 Aux1*2 波形，从上往下第 2 个窗口显示 Torque*1 和 Aux2*2 波形。
 - User
可以在分割窗口中任意分配波形，与显示是否打开无关。可以用 0~5 号设置显示位置。最上面的是 0 号窗口，越往下窗口编号越大。
- 1 带电机评价选件的机型可选择转速和扭矩波形。
 - 2 带辅助输入选件的机型可选择 Aux1 和 Aux2 波形。

显示项目 (ITEM)

显示所有波形 (All ON)

显示所有输入信号的波形。

不显示波形 (All OFF)

不显示任何波形。

选择要显示的波形 (Display ON/OFF)

- 通过勾选或不勾选信号的确认框，可以选择是否显示该单元该输入信号的波形。只显示安装单元的输入信号。
- 在带电机评价选件的机型上，可以打开或关闭显示转速和扭矩输入信号的波形。
- 在带辅助输入选件的机型上，可以打开或关闭显示 Aux1 和 Aux2 输入信号的波形。

垂直缩放 (Vertical Zoom)

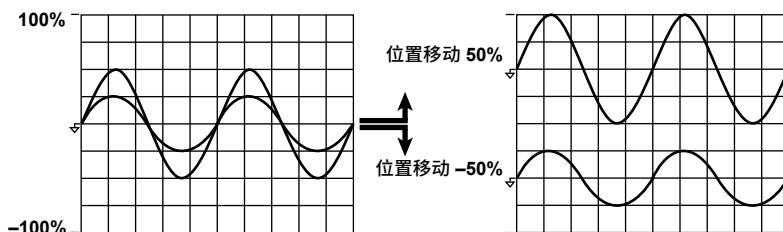
每条显示波形都可以缩放。可以选择以下缩放系数：

0.1、0.2、0.25、0.4、0.5、0.75、0.8、1、1.14、1.25、1.33、1.41、1.5、1.6、1.77、2、2.28、2.66、2.83、3.2、3.54、4、5、8、10、12.5、16、20、25、40、50、100

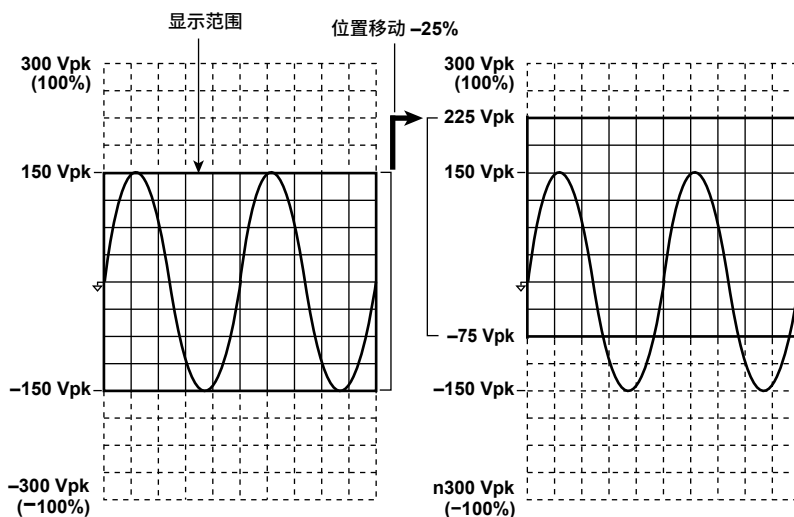
垂直位置 (Vertical Position)

可以垂直移动波形显示位置(垂直位置)。如果希望观察电压波形和电流波形的相互关系、或者希望观察溢出屏幕之外的波形部分, 这个功能很有用。

- 可以在 0.000~±130.000% 范围内设置。
- 缩放系数设为 1 时, 波形显示屏幕高度(显示范围)的一半作为 100% (峰值因数设为 CF3 时, 等于量程 ×3 的值; 峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时, 等于量程 ×6 的值)。垂直显示的上限值和下限值分别为 100% 和 -100%。



- 如下图所示, 当缩放系数不等于 1 时, 峰值因数设为 CF3 时的量程 3 倍之值(或到 ±100%)或峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时 6 倍之值(或到 ±100%)不在屏幕显示的上限或下限位置。在设置波形位置时必须注意缩放系数。以下是峰值因数 CF3 时的图示, 电压量程 100 V, 缩放系数 2, 垂直位置移动了 -25%。波形移动幅度与缩放系数 1、垂直位置移动 -50% 时相同。



如果希望放大波形的某个部分进行观察, 建议通过以下步骤执行操作。

1. 将缩放系数设为 1。
2. 根据本节中移动垂直位置的操作, 将希望观察的部分移动到中心位置。
3. 设置垂直缩放系数。

11 趋势显示

其他显示 (OTHERS)

按 OTHERS 键，可以显示以下画面。

- 趋势显示 (Trend)
- 棒图显示 (Bar)
- 矢量显示 (Vector)
- 分屏显示 (数值显示 ; Numeric+****)
- 分屏显示 (波形显示 ; Wave+****)
- 分屏显示 (趋势显示 ; Trend+****)
- 高速数据采集 (High Speed Data Capturing)

每按一次 OTHER 键，显示就切换一次，顺序是趋势显示、棒图显示 (选件)、矢量显示 (选件) 和分屏显示 (如上述顺序)*。

* 分屏显示的默认设置是数值显示与波形显示的组合。

趋势显示 (Trend)

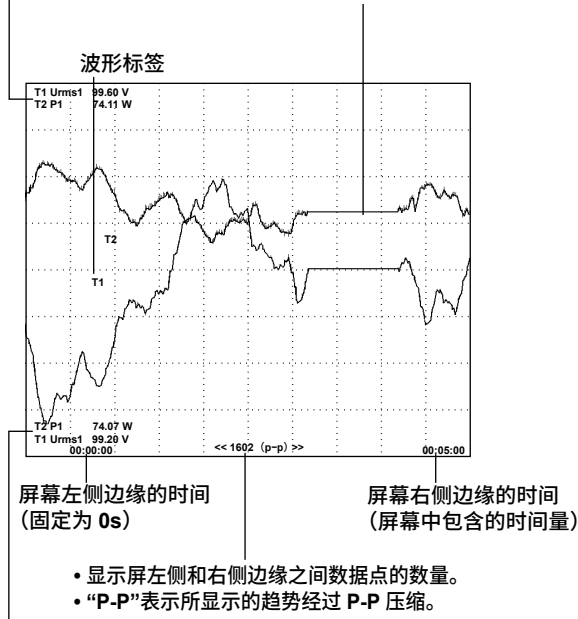
可以显示测量功能的趋势。

趋势显示实例

刻度值

所显示趋势的趋势编号、测量功能、单元和上限

当显示处于保持状态时，趋势值如同数值一样运作。
当显示处于未保持状态时，出现从显示保持之时起的趋势数据。



刻度值

所显示趋势的趋势编号、测量功能、单元和下限

显示格式 (FORM)

趋势显示窗口数量 (Format)

可以从以下选项中选择窗口数量：

- Single: 不分割
- Dual: 2 等分
- Triad: 3 等分
- Quad: 4 等分

根据分屏数量，每个分屏窗口显示点数的变化如下。

Single: 672 点、Dual: 336 点、Triad: 224 点、Quad: 168 点

分屏显示时，单个窗口垂直轴方向的显示点数是上述点数的一半。

波形分配方法

在分割窗口中，按照趋势编号顺序 (T1~T16) 分配趋势显示为 ON 的趋势。与波形显示的 [Auto](#) 方法相同。

时间轴 (Time/div)

用 Time/div (每格时间) 设置时间轴。可以在 3 s~1 day 内设置每格时间。

趋势的数据更新间隔由数据更新周期和时间轴 (Time/div) 共同决定。例如，如果数据更新周期设为 50 ms，Time/div 设为 3 s，趋势的数据更新间隔就等于 1 s。如果数据更新周期设为 10 s，Time/div 设为 3 s，趋势的数据更新间隔就等于 10 s。并且，每隔 10 秒出现的趋势数据将绘成一幅折线图。如果 Time/div 设为 1 day，趋势的数据更新间隔就等于 1080 s，与数据更新周期无关。



趋势显示的 1 格 (1div) 等于 80 栅格。例如，如果 Time/div 设为 1 day，1 栅格等于 1080 s (=1 day/80)，趋势的数据更新间隔就等于 1080 s，采用 P-P 压缩显示数据。关于栅格和 P-P 压缩，请查阅“p-p 压缩”。

▶ 请参照

重启趋势 (Clear Trend Exec)

重启趋势时，显示到该点的趋势将被清除，从屏幕右端开始显示趋势。

除按 Clear Trend Exec 软键外，执行以下操作也可以重启趋势：

- 改变趋势显示功能、单元、次数 (选件) 的设置
- 改变趋势时间轴 (水平轴) 设置。

趋势显示详细设置 (Display Settings)

与波形显示详细设置相同。

▶ 请参照



趋势显示详细设置与波形显示详细设置共享。如果在趋势显示菜单改变详细设置，波形显示的详细设置也会跟着改变。例如，在趋势显示菜单如果关闭刻度值显示，波形显示的刻度值显示也将关闭。

显示项目 (ITEM)

打开 / 关闭趋势显示

显示 (列表的左上方)

可以设置显示 (All ON) 或隐藏 (All OFF) 所有趋势, 从趋势 1 (T1) ~ 趋势 16 (T16)。

趋势编号 (T1 ~ T16)

通过勾选或不勾选确认框, 可以选择是否显示该趋势, 从趋势 1 (T1) ~ 趋势 16 (T16)。

功能 (Function)

可以选择 “本仪器可测量的项目” 中列出的任意一个测量功能。

▶ 请参照

单元 (Element/ Σ)

- 可以从以下选项中选择单元 / 接线组。可选项取决于单元的配置数量。
Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 Σ A、 Σ B、 Σ C
- 当没有单元分配到被接线组时, 因为没有数据, 所以趋势显示在屏幕顶部或底部。例如, 单元只分配到 Σ A 而不是 Σ B, 那么 Σ B 测量功能的趋势显示在屏幕顶部或底部。

次数 (Order; 选件)

如果选择有谐波数据的功能, 可以在以下范围设置显示次数。

Total (总值)、或 0 (DC) ~ 500

可指定的次数取决于测量功能。详情请查阅 “谐波测量功能次数”。

▶ 请参照

超出最大可测量的谐波次数的趋势显示在屏幕顶部或底部。关于最大可测量的谐波次数, 请查阅 “要测量的谐波次数最大值 (Max Order)”。

▶ 请参照



- 没有数值数据的趋势显示在屏幕顶部或底部。
- 趋势显示项目选择用户自定义事件 (Ev1~Ev8) 时, 用户自定义事件成立时趋势显示 1, 否则显示 0。

趋势显示刻度

设置垂直刻度 (Scaling)

可以设置趋势窗口的上限值和下限值。显示模式有以下 2 种选项。

- Auto: 趋势窗口的上限值和下限值由趋势显示数据的最大值和最小值自动决定。
- Manual: 可以手动设置上限值和下限值。

手动刻度的上限值和下限值 (Upper Scale and Lower Scale)

可以在 $-9.9999T$ ~ $9.999T$ 范围内设置上限值和下限值。

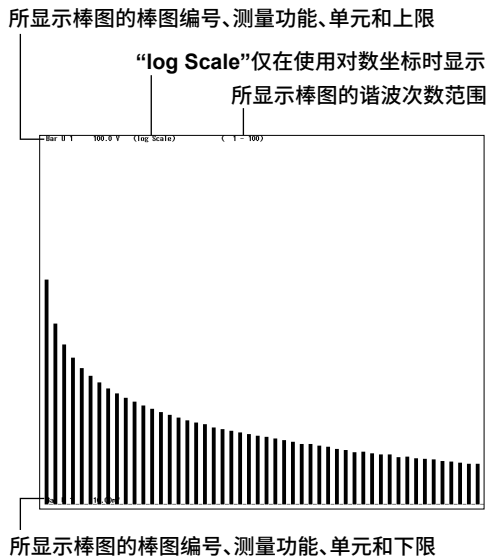
12 棒图显示(选件)

棒图显示(OTHERS(Bar))

在带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型上，可以用棒图显示谐波。水平轴排列谐波次数，垂直轴表示各次谐波的大小。

可以设置 3 种棒图。

棒图显示实例



- 使用对数坐标时(Log Scale)，如果数据为负，用红色棒图显示其绝对值。
- 如果由基频决定的分析窗口宽度(基波信号的周期数)长于数据更新周期，不显示棒图。请增加数据更新周期。详情请查阅“数值数据显示的提示”。
▶ 请参照
- 不显示超出最大可测量谐波次数部分的棒图。关于最大可测量的谐波次数，请查阅“要测量的谐波次数最大值(Max Order)”。
▶ 请参照

显示格式(FORM)

棒图显示窗口数量(Format)

可以从以下选项中选择窗口数量：

- Single: 不分割。显示棒图(Item No.) 1 的数据。
- Dual: 2 等分。显示棒图(Item No.) 1 和 2 的数据。
- Triad: 3 等分。显示棒图(Item No.) 1~3 的数据。

棒图显示范围 (Start Order/End Order)

- 可以通过次数设置棒图的显示范围。
- 棒图 1~3 的范围相同。

开始次数 (Start Order)

- 可以在 0~490 范围内选择。但是, 开始次数不能大于 (结束次数 -10)。
- 当棒图的测量功能是 Φ 时, 因为 0 次没有数值, 所以不能显示它的棒图。
- 当棒图的测量功能是 ΦU 或 ΦI 时, 因为 0 次和 1 次没有数值, 所以不能显示它们的棒图。

结束次数 (End Order)

可以在 10~500 范围内选择。但是, 结束次数不能小于 (开始次数 +10)。不能显示次数大于最大可测量次数的棒图 (查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 6.6 节)。

显示项目 (ITEM)

棒图编号 (Item No.)

从 1~3 选择棒图编号。

功能 (Function)

可以从以下选项中选择要显示的测量功能。

U、I、P、S、Q、 λ 、 Φ 、 ΦU 、 ΦI 、Z、Rs、Xs、Rp、Xp

单元 (Element)

可以从以下选项中选择单元。可选项取决于单元的配置数量。

Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6

棒图显示刻度

设置垂直刻度模式 (Scale Mode)

可以设置棒图窗口的上限值和下限值。有以下 2 种显示模式。

- Fixed
 - 当功能是 U、I、P、S、Q 时, 使用对数坐标 (Log)。
 - 当功能是 λ 、 Φ 、 ΦU 、 ΦI 、Z、Rs、Xs、Rp、Xp 时, 使用线性比例 (Linear)。
 - 棒图窗口的上限值和下限值由趋势数据数值的最大值和最小值自动决定。 λ 以 $-1\sim 1$ 显示。 Φ 、 ΦU 和 ΦI 用 $-180\sim 180^\circ$ 显示, 正值表示超前, 负值表示滞后。
- Manual
 - 可以手动设置垂直刻度的种类、上限值和 X 轴位置。

垂直刻度种类 (Vertical Scale)

此设置在垂直刻度模式设为 Manual 时有效。可以将刻度种类设为线性 (Linear) 或对数 (Log)。

上限值 (Upper Scale)

此设置在垂直刻度模式设为 Manual 时有效。可以在 0~9.999T 范围内设置上限值。

X 轴位置 (X Axis Position)

此设置在垂直刻度模式设为 Manual 且垂直刻度种类设为 Linear 时有效。可以将 Y 轴坐标为 0 的点设为 Bottom (屏幕底部) 或 Center (屏幕中央)。

13 矢量显示(选件)

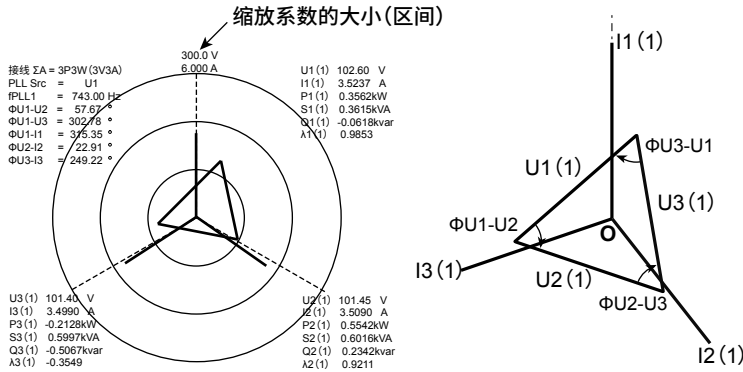
矢量显示(OTHERS(Vector))

在带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型上, 可以用矢量显示接线组中各单元的基波 $U(1)$ 和 $I(1)$ 的相位差和幅值(有效值)关系。以垂直轴上方为 0 (零度角), 显示各输入信号的矢量。

矢量显示实例

对于采用 3 电压 3 电流表法的 3P3W 系统

- $U1(1)$ 、 $U2(1)$ 和 $U3(1)$ 为线电压。
- $I1(1)$ 、 $I2(1)$ 和 $I3(1)$ 为线电流。

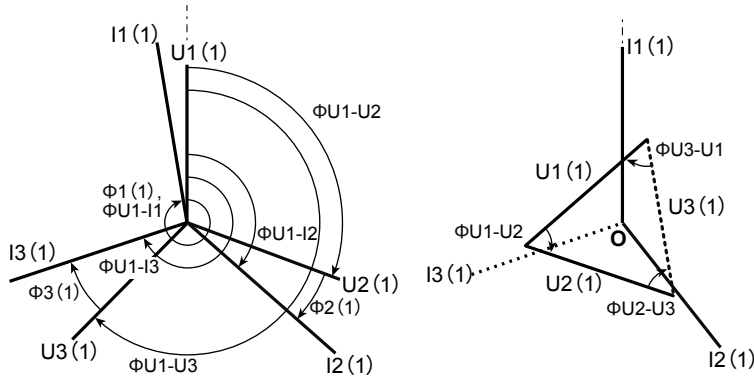


对于 3P4W(3 相 4 线系统)

- $U1(1)$ 、 $U2(1)$ 和 $U3(1)$ 为线电压。
- $I1(1)$ 、 $I2(1)$ 和 $I3(1)$ 为线电流。

对于 3P3W(3 相 3 线系统)

- $U1(1)$ 、 $U2(1)$ 和 $U3(1)$ 为线电压。
 - $I1(1)$ 、 $I2(1)$ 和 $I3(1)$ 为线电流。
- 但是, 对于 3P3W 系统, 并不会实际测量 $U3(1)$ 和 $I3(1)$ 。通过运算显示矢量。



如果由基频决定的分析窗口宽度(基波的周期数)长于数据更新周期, 不显示矢量。请增加数据更新周期。详情请查阅“数值数据显示的提示”。

▶ 请参照

显示格式 (FORM)

矢量显示窗口数量 (Format)

可以从以下选项中选择窗口数量：

- Single: 不分割。显示矢量 (Item No.) 1 的数据。
- Dual: 2 等分。显示矢量 (Item No.) 1 和 2 的数据。但分屏显示中，显示矢量 1 的数据。

打开 / 关闭数值数据显示 (Numeric)

可以选择显示 (ON) 或隐藏 (OFF) 数值数据。可以显示各信号的大小和信号间的相位差。关于相位差的显示格式，请查阅“相位差显示格式”。

▶ 请参照

显示项目 (ITEM)

矢量编号 (Item No.)

选择要设置的矢量：1 或 2。

单元或接线组 (Object)

可以从以下选项中选择单元或接线组。可选项取决于单元的配置数量。

Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 ΣA 、 ΣB 、 ΣC

设置矢量缩放系数 (U Mag/I Mag)

可以改变矢量大小。可以为基波 U (1) 和 I (1) 分别指定缩放系数。当缩放矢量时，矢量外圆尺寸的值根据缩放系数而变化。

设置基波 U (1) 矢量的缩放系数 (U Mag)

可以在 0.100~100.000 范围内设置缩放系数。

设置基波 I (1) 矢量的缩放系数 (I Mag)

可以在 0.100~100.000 范围内设置缩放系数。



如果缩放系数太大，矢量将超出显示范围，无法正确显示。请减小缩放系数，使矢量显示在显示范围内。

14 分屏显示

分屏显示 (OTHERS)

可以将屏幕分成上半屏和下半屏，分别选择一种显示。可以选择以下项目。

- 与数值显示一起的分屏显示 (Numeric+***)
- 与波形显示一起的分屏显示 (Wave+***)
- 与趋势显示一起的分屏显示 (Trend+***)

与数值显示一起的分屏显示 (Numeric+***)

数值数据显示在上半屏。从以下选项中选择下半屏的显示内容。

- Wave: 波形
- Trend: 趋势
- Bar: 棒图 *
- Vector: 矢量 *

* 适用于带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型。

与波形显示一起的分屏显示 (Wave+***)

波形显示在上半屏。从以下选项中选择下半屏的显示内容。

- Numeric: 数值数据
- Trend: 趋势
- Bar: 棒图 *
- Vector: 矢量 *

* 适用于带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型。

与趋势显示一起的分屏显示 (Trend+***)

趋势显示在上半屏。从以下选项中选择下半屏的显示内容。

- Numeric: 数值数据
- Wave: 波形
- Bar: 棒图 *
- Vector: 矢量 *

* 适用于带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型。



当显示设置参数列表时 (INPUT INFO 键亮灯)，列表出现在上半屏。而用 Others 菜单分配在上半屏显示的内容则显示到下半屏。

分屏显示设置

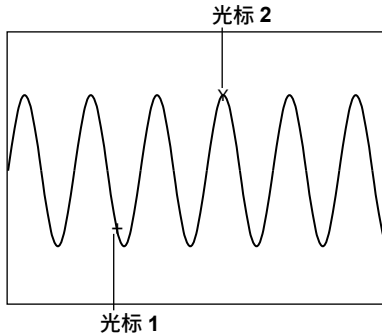
在分屏显示中，按 FORM 键在上半屏显示用 FORM 菜单和下半屏显示用 FORM 菜单之间切换。同理，按 ITEM 键则在 ITEM 菜单之间切换。

15 光标测量

光标测量 (CURSOR)

可以将光标放在显示的波形、趋势和棒图上，显示光标位置的值。

波形显示光标实例



可以设置以下项目。

- 打开 / 关闭光标测量 (Cursor)
- 用光标 1 测量波形 (C1+ Trace)
- 用光标 2 测量波形 (C2x Trace)
- 光标路径 (Cursor Path)
- 光标 1 位置 (C1+ Position)
- 光标 2 位置 (C2x Position)
- 光标移动联动 (Linkage)

打开 / 关闭光标测量 (Cursor)

- ON: 执行光标测量。
- OFF: 不执行光标测量。

用光标 1 测量波形 (+; C1+ Trace)

此设置只出现在波形显示和趋势显示时。棒图显示时不出现。

波形显示时

可以从以下选项中选择用光标 1 (+) 测量的波形。可选项取决于单元的配置数量。

U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6、Speed、Torque、Aux1、Aux2^{1,2}

1 适用于带电机评价选件的机型。

2 适用于带辅助输入选件的机型。

趋势显示时

可以从趋势 T1~T16 中选择用光标 1 (+) 测量的趋势。

用光标 2 测量波形 (x; C2x Trace)

可以选择用光标 2 (x) 测量的波形，选项与光标 1 的波形 (+; C1+ Trace) 相同。

▶ 请参照

光标路径 (Cursor Path)

因为本手册采用 P-P 压缩采样数据，所以时间轴上的每点会显示 2 个值 (最大值和最小值)。可以从以下选项中选择光标移动路径和光标测量的数据点。

- Max: 沿时间轴的最大值移动，测量各点的值。
- Min: 沿时间轴的最小值移动，测量各点的值。
- Mid: 沿时间轴最大值和最小值的中间移动，测量各中间值。

此设置只出现在波形显示时。趋势显示或棒图显示时不出现。

光标 1 位置 (+; C1+ Position)

在以下范围内设置光标 1 (+) 的位置。

- 波形显示: 0 (屏幕左端) ~ 800 (屏幕右端)
- 趋势显示: 0 (屏幕左端) ~ 1601 (屏幕右端)
- 棒图显示: 0 (DC) ~ 500 (500 次)

光标 2 位置 (x; C2x Position)

设置光标 2 (x) 的位置。可设置范围与光标 1 (+; C1+ Position) 的相同。

▶ 请参照

光标移动联动 (Linkage)

打开联动 (ON) 后，可以同时移动光标 1 (+) 和光标 2 (x)，保持两个光标间的距离不变。通过设置 C1+Position 设置光标位置。

测量项目

波形显示时

Y+	光标 1 (+) 的垂直轴 (Y 轴) 的值
Yx	光标 2 (x) 的垂直轴 (Y 轴) 的值
ΔY	光标 1 (+) 和光标 2 (x) 的垂直轴 (Y 轴) 值的差
X+	光标 1 (+) 的水平轴 (X 轴) 的值
Xx	光标 2 (x) 的水平轴 (X 轴) 的值
ΔX	光标 1 (+) 和光标 2 (x) 的水平轴 (X 轴) 值的差
1/ ΔX	光标 1 (+) 和光标 2 (x) 的垂直轴 (X 轴) 值的差的倒数

趋势显示时

Y+	光标 1(+) 的垂直轴(Y 轴) 的值
Yx	光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 的值
ΔY	光标 1(+) 和光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 值的差
X+	光标 1(+) 的水平轴(X 轴) 的值 以屏幕左端为 0 s, 显示距离屏幕左端的时间。
Xx	光标 2(x) 的水平轴(X 轴) 的值 以屏幕左端为 0 s, 显示距离屏幕左端的时间。
ΔX	光标 1(+) 和光标 2(x) 的水平轴(X 轴) 值的差
D+	光标 1(+) 位置的日期和时间 测量日期和时间的显示格式: 年 / 月 / 日 时 : 分 : 秒
Dx	光标 2(x) 位置的日期和时间 测量日期和时间的显示格式: 年 / 月 / 日 时 : 分 : 秒



- 如果存在无法测量的数据, 测量值显示区域显示 “***”。
 - 即使光标单位不同, 也可以测量 ΔY , 但是测量结果没有单位。
-

棒图显示时

Y1+	棒图 1 的光标 1(+) 的垂直轴(Y 轴) 值
Y1x	棒图 1 的光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 值
$\Delta Y1$	棒图 1 的光标 1(+) 和光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 值的差
Y2+	棒图 2 的光标 1(+) 的垂直轴(Y 轴) 值
Y2x	棒图 2 的光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 值
$\Delta Y2$	棒图 2 的光标 1(+) 和光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 值的差
Y3+	棒图 3 的光标 1(+) 的垂直轴(Y 轴) 值
Y3x	棒图 3 的光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 值
$\Delta Y3$	棒图 3 的光标 1(+) 和光标 2(x) 的垂直轴(Y 轴) 值的差

光标移动

波形显示时

- 光标沿被选波形移动。
- 光标移动单位 = (1 屏时间) ÷ 800。



-
- 如果存在无法测量的数据，测量值显示区域显示“****”。
 - 即使光标单位不同，也可以测量 ΔY ，但是测量结果没有单位。
 - 峰值因数设为 CF3 时，光标可测量的垂直轴范围是量程的 $\pm 300\%$ 以内；峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，是 $\pm 600\%$ 以内。
-

趋势显示时

- 光标沿被选趋势移动。
- 以屏幕左端为 0 点、屏幕右端为 1601 点，可以在此范围内设置光标位置。
- 显示的数据点一次可以移动一点。

棒图显示时

- 每个棒图 (棒图 1~ 棒图 3) 显示 2 个光标 (+ 和 x)。
- 可以通过次数设置光标位置。
- 棒图中显示的次数表示光标位置，例如：
 - 光标 1 (+) 的位置表示为：“Order+:2”
 - 光标 2 (x) 的位置表示为：“Orderx:55”
- 表示光标 1 (+) 和 2 (x) 的次数，在棒图 1~ 棒图 3 通用。



如果存在无法测量的数据，测量值显示区域显示“****”。

16 高速数据采集

高速数据采集 (OTHERS (High Speed Data Capturing))

本仪器可以每 5 ms 测量一次，并将测量数据保存到文件。通过向外部开始信号 I/O (MEAS START) 接口输入外部同步信号，也可以使本仪器与其他设备实现同步测量。

在平衡三相电路中，电压有效值 (UrmsΣ)、电流有效值 (IrmsΣ) 和功率 (PΣ) 的三相瞬时值相加成直流，高速数据采集正是利用了这一点。对于三相 3 线制 (3 电压 3 电流表法) 或 3 相 4 线制接线，本仪器可以以高速响应速度测量电压有效值 (UrmsΣ)、电流有效值 (IrmsΣ) 和功率 (PΣ)。在不平衡三相电路中，测量值有波动，表明由负载消耗的功率发生了瞬间变化。

当测量值有波动时，设低 HS 滤波器的截止频率，可以使各单元的电 (U)、电 (I) 和功率 (P) 以及各接线组的 UmeanΣ、ImeanΣ、Ur-meanΣ、Ir-meanΣ 等测量值变得稳定。但是，设低 HS 滤波器的截止频率后，对测量值的变化响应也会变慢。

高速数据采集的显示指示



高速数据采集状态

• Ready

- 高速数据采集被重置且可以开始高速数据采集时，显示“Ready”。
- 当数据采集数量设为 Infinite 以外的值时，在 Count 右侧显示数据采集数量。



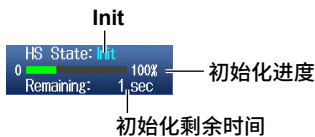
• Start

- 高速数据采集开始时，显示“Start”。
- “Captured” 的右侧显示已采集的数量。



• Init (Initialize)

- 正在对高速数据采集进行初始化时，显示“Init”。
- 用进度条显示初始化的执行进度。
- “Remaining” 的左侧显示初始化剩余时间。



文件记录状态

将[记录到文件](#)设为 ON 时显示。

• Ready

- 当记录到文件可以开始且准备开始高速数据采集时，显示“Ready”。
- 当停止高速数据采集并且所有记录都保存到文件后，显示“Ready”。



• Rec (Record)

- 当开始记录到文件且正在记录数据时，显示“Rec”。
- “Name” 右侧显示正在记录文件的文件名。



• Stop

当记录到文件完成并停止时，显示“Stop”。

• Error

- 当正在记录到文件时发生写入错误，本仪器将停止记录，显示“Error”。
- 高速数据采集继续测量，不停止。

初始化高速数据采集

- 以下情况下高速数据采集会被初始化：
 - 从常规测量切换到高速数据采集时
 - 改变以下设置时
 - [电压 / 电流测量模式](#)
 - [HS 滤波器的 ON/OFF](#)
 - HS 滤波器的截止频率
 - [触发](#)
 - 测量量程和接线方式等[基本测量条件](#)
- 初始化所需时间如下。例如，当截止频率是 1 Hz 时，初始化所需时间大约是 2.7 s。

$$\frac{2.7}{\text{HS 滤波器的截止频率}} \quad [\text{s}]$$

但是，当上述公式的计算结果小于等于 250 ms 时，初始化所需时间就是 250 ms。

测量功能

关于高速数据采集测量功能的符号和含义，请查阅“本仪器可测量的项目”下“高速数据采集测量功能”。

▶ [请参照](#)

数据采集周期

根据[外部同步](#)的设置，数据采集周期的变化如下。

- 当外部同步设为 OFF 时： 5 ms
- 当外部同步设为 ON 时： 数据采集周期由输入到外部开始信号 I/O (MEAS START) 接口的外部信号决定。本仪器可以与 1~100 ms 周期的信号同步。

显示更新率

显示更新率约为 1 s。

数值数据显示

显示各测量功能在显示更新周期内最新测量的数值数据。

不能分别改变显示的测量功能。请使用 PAGE UP 键和 PAGE DOWN 键改变显示。

显示页数取决于安装的选件，具体如下所示。

电机评价功能	外部信号输入	页数
未安装	未安装	2 页
安装	未安装	4 页
未安装	安装	4 页



- 如果测量值超过量程的 300%，U 或 I 显示“-OL-”（量程溢出）。但是，用最大量程测量时，如果测量值超过 140%，U 或 I 显示“-OL-”（量程溢出）。
- 如果电压或电流的测量值超出量程，P 显示“-OL-”（量程溢出）。
- 在分配到同一接线组的输入单元中，只要有一个单元的电压测量值超出量程，U Σ 就会显示“-OL-”（量程溢出）。I Σ 和 P Σ 同理。
- 当“舍入到 0”打开时，在分配到同一接线组的输入单元中，当 U Σ 和 I Σ 小于等于最大电压量程或电流量程的下述百分比时，显示为 0。
 - 当峰值因数设为 CF3 时
Urms、Irms 小于等于 0.3%；U_{mn}、U_{rmn}、I_{mn}、I_{rmn} 小于等于 2%。
 - 当峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时
Urms、Irms 小于等于 0.6%；U_{mn}、U_{rmn}、I_{mn}、I_{rmn} 小于等于 4%。

基本测量条件

高速数据采集[基本测量条件](#)的所有设置与常规测量的相同。

但是，以下限制适用于接线方式和线路滤波器。

高速数据采集时的接线方式

- 当选择以下[接线方式](#)时，可以测量电压(U)、电流(I)和功率(P)。
 - 1P2W: 单相 2 线制 (DC 信号)
 - 3P4W: 三相 4 线制
 - 3P3W (3V3A): 3 电压 3 电流表法
- 当选择以下接线方式时，不测量接线组的电压(U Σ)、电流(I Σ)和功率(P Σ)，显示“-----”（没有数据）。当正在设置接线组或者已经开始高速数据采集时，将出现错误信息。
 - 1P3W: 单相 3 线制
 - 3P3W: 三相 3 线制

高速数据采集的线路滤波器

- 可以设置高速数据采集时的[线路滤波器](#)。此设置与常规测量不共享。在执行高速数据采集时即使改变线路滤波器，常规测量的线路滤波器设置也不会跟着改变。
- 高速数据采集时，线路滤波器总是打开。无法选择 OFF。LINE FILTER 键和屏幕上方的 Line Filter 指示灯点亮。
- 可以在以下范围内设置截止频率。常规测量可以选择 1 MHz，但是高速数据采集不能选择 1 MHz。
0.1 kHz ~ 100.0 kHz (以 0.1 kHz 步进)、300 kHz

高速数据采集时对改变设置的限制

执行高速数据采集时，有些设置无法改变，有些功能无法执行。详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 10》。

高速数据采集(HS)设置(FORM)

高速数据采集(HS)的设置如下。

- [数据采集数量\(Capture Count\)](#)
- [确认和优化最大采集次数\(Optimize Count\)](#)
- [采集控制设置\(Control Settings\)](#)
- [记录到文件\(Record to File\)](#)
- [开始和停止高速数据采集\(Start/Stop\)](#)

数据采集数量(Capture Count)

可以在无数次(Infinite)或 1~10000000 范围内设置采集数量。

确认和优化最大采集次数(Optimize Count)

- 本仪器根据在保存[项目中设置](#)的数值数据项目数，计算采集数据文件保存目的地的最大采集数量。
- 可以在(0~最大采集数量)范围内设置采集次数。
- 如果选择 Set，最大采集次数设为数据采集数量。但是，如果当前数据采集数量是 0，就不能执行该操作。
- 当[记录到文件](#)设为 OFF 时，此设置无效。



-
- 如果启用自动 CSV 转换(Auto CSV Conversion)并将高速数据采集文件的保存目的地设为 USB 存储器，大约 20% 的可用空间将作为高速数据采集文件(*.WTS 和 *.HDS 文件)的有效存储容量计算最大采集次数。
 - 当最大采集次数显示 0 时，表示高速数据采集文件的保存目的地设备没有足够的剩余空间。为确保有更多的可用空间，可以采取删除文件等办法。
 - 设好数据采集数量后如果改变[保存项目](#)的项目数，最大采集次数将改变。因此需要重新设置数据采集数量。
-

采集控制设置 (Control Settings)

电压和电流测量模式 (U/I Measuring Mode)

选择测量电压和电流的模式。

Setting

从以下选项中选择电压和电流测量模式的设置方法。

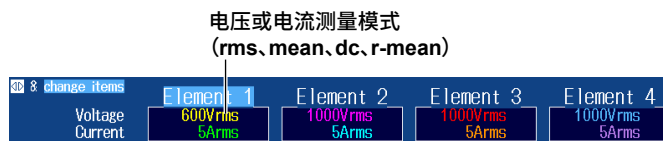
- Each: 分别设置每个输入单元的电压和电流测量模式。
- All: 同时设置所有输入单元的电压和电流测量模式。

U1 ~ I6

从以下选项中选择电压和电流测量模式。

rms、mean、dc、r-mean

关于各测量模式电压和电流的求法，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 1》。



如果分配到同一接线组的各单元的电压和电流测量模式的设置不同，不测量接线组的电压 ($U\Sigma$) 和电流 ($I\Sigma$)，显示“-----” (没有数据)。

HS 滤波器 (HS Filter)

打开 HS (高速) 滤波器使测量值稳定。HS 滤波器对测量值执行平均，与[线路滤波器](#)有所不同。

设置 HS 滤波器的 ON/OFF 和截止频率。可以在以下范围内设置截止频率。

1 Hz ~ 1000 Hz (以 1 Hz 步进)

选择 OFF 禁用 HS 滤波器。



通过设低 HS 滤波器的截止频率，可以使各单元的电压 (U)、电流 (I) 和功率 (P) 以及各接线组的 $Umean\Sigma$ 、 $Imean\Sigma$ 、 $Ur-mean\Sigma$ 、 $Ir-mean\Sigma$ 等测量值变得稳定。但是，对测量值的变化响应会变慢。

触发 (Trigger Settings)

触发是开始高速数据采集的契机。在满足触发条件时开始高速数据采集的动作称为“触发发生”。



高速数据采集的所有触发设置与波形显示时的共享。如果在高速数据采集菜单改变这些设置，波形显示触发设置也将改变。例如，在高速数据采集菜单关闭触发模式，波形显示的触发模式也会跟着关闭。

触发模式 (Mode)

此设置与波形显示的触发模式功能相同。

▶ 请参照

触发源 (Source)

此设置与波形显示的触发源功能相同。

▶ 请参照

触发斜率 (Slope)

此设置与波形显示的触发斜率功能相同。

▶ 请参照

触发电平 (Level)

此设置与波形显示的触发电平功能相同。

▶ 请参照

外部同步 (External Sync)

通过向外部开始信号 I/O (MEAS START) 接口输入外部同步信号，可以使本仪器与其他设备实现同步测量。

- OFF: 不与外部开始信号同步，每 5 ms 采集一次数据。
- ON: 与外部开始信号同步采集数据。

关于外部开始信号 I/O 接口的规格，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.4 节。



-
- 当外部同步设为 ON 时，触发设置无效。触发功能如同触发模式被关闭时一样。
 - 使用外部信号同步测量时，打开外部同步，请在外部开始信号 I/O (MEAS START) 接口输入大于等于 (数据采集数量的设置值 +1) 次的脉冲数。
 - 多台仪器同步执行高速数据采集时，将外部同步打开 (ON) 的仪器与外部同步关闭 (OFF) 的仪器同步。此时，请确保每台仪器的数据采集数量是一致的。
-

记录到文件(Record to File)

- 打开记录到文件(ON)后,当高速数据采集开始时,本仪器将保存以下2个二进制文件。
 - 高速数据采集数据文件(.WTS): 保存测量数据
 - 高速数据采集头文件(.HDS): 保存测量条件、设置和记录信息
- 自动添加文件扩展名。
- 屏幕左上方显示文件记录状态(File State)。文件记录状态根据高速数据采集的状态,显示“Ready”、“Rec”、“Stop”或“Error”。
- 如果保存目的地设为USB存储器,最大可包含1GB高速数据采集数据文件(.WTS)或采集10,000,000次的数据。
- 本仪器不能读取已经记录到文件的测量数据。



- 在下列情况下,记录到文件将停止,文件记录状态变成 Stop。高速数据采集继续测量,不停止。
 - 当文件保存目的地的存储器容量用完时
 - 当高速数据采集数据文件的大小超过最大值(1GB)时
 - 当高速数据采集已经执行了10,000,000次时
- 请不要同时进行通信输出和记录采集数据。因为这样会降低通信输出和记录的速度,从而使记录到文件停止,文件记录状态变为 Error。
- 在下列情况下,数据更新速度会超过记录速度,从而记录到文件会停止,文件记录状态变为 Error。
 - 当连续操作设置菜单时
 - 当连续接收到通信命令时
 - 当通过FTP操作本仪器时
 - 当以低写入速度保存到USB存储器时
- 当指定为保存目的地的USB存储器的写入速度慢时,数据更新速度超过记录速度,记录到文件停止。可以使用以下方法避免。
 - 减少要保存的项目数
 - 使用更高速的USB存储器
- 当数据到USB存储器的写入时间较长时,记录到文件可能会被强制停止,有些数据将没法保存。发生这种情况时,文件状态显示“Error”。
- 转换成ASCII码格式(.csv)是使用一对相同文件名的高速数据采集数据文件(.wts)和高速数据采集头文件(.hds)。请不要将不同文件名的高速数据采集数据文件(.wts)和高速数据采集头文件(.hds)改成一致。否则,在转换ASCII码格式(.csv)时,本仪器可能出现故障,USB存储器可能受损。
- 在执行记录到文件时如果拔掉USB存储器,文件记录状态将变为 Error,高速数据采集文件可能没有完成或受损。此时无法将数据转换成ASCII码格式(.csv)。请确保在文件记录状态是 Ready 时拔掉USB存储器。
- 关闭本仪器电源后,内部RAM盘的数据将丢失。在关闭本仪器电源前,请将RAM盘的数据保存到USB存储设备或网络驱动器。
- 请注意,USB存储器的写入次数是有限的。

保存条件 (File Settings)

显示文件列表和指定保存目的地 (File List)

在文件列表指定测量数据的保存目的地。存储介质可以设为内部 RAM 盘或 USB 存储器，不可以设为网络驱动器。关于如何设置文件列表显示和操作文件 / 文件夹，请查阅“文件操作 (Utility)”。

▶ 请参照



如果存储介质设为 USB 存储器，在拔下 USB 存储器后，存储介质将自动变为内部 RAM 盘。

自动 CSV 转换 (Auto CSV Conversion)

在高速数据采集停止后，可以选择是否从保存的高速数据采集数据文件 (.wts) 和高速数据采集头文件 (.hds) 自动创建 ASCII 码格式的高速数据采集文件 (.csv)。

- 当保存目的地是内部 RAM 盘 ([RAM-0]) 时
在 ID 号是 0 ([USB-0]) 的 USB 存储器根文件夹下创建 CSV 文件。没有连接 USB 存储器时显示错误信息。
- 当保存目的地是 USB 存储器 ([USB-0] 或 [USB-1]) 时
在与高速数据采集数据文件相同的文件夹下创建 CSV 文件。



如果创建的 CSV 文件超过 2 GB，只对最大到 2 GB 的采集数据创建 CSV 文件。要转换超过 2 GB 的 CSV 文件，请使用文件阅读软件。文件阅读软件的下载地址如下。

<http://tmi.yokogawa.com/>

保存项目 (Item Settings)

通过勾选或不勾选确认框，选择是否存储数值数据项目。



因没有测量数据而显示“-----” (没有数据) 的项目，不保存数据。

自命名 (Auto Naming)

此设置与保存和读取数据的自命名功能相同。

▶ 请参照

文件名 (File Name)

与保存和读取数据的文件名设置相同。

▶ 请参照

注释 (Comment)

与保存和读取数据的注释设置相同。

▶ 请参照

执行手动 CSV 转换 (CSV Convert)

可以将选择的高速数据采集数据转换成 CSV 格式 (.csv)。按 File List 软键显示文件列表时，出现该菜单。

- 在内部 RAM 盘 ([RAM-0]) 转换高速数据采集数据时
在 ID 号是 0 ([USB-0]) 的 USB 存储器根文件夹下创建 CSV 文件。没有连接 USB 存储器时显示错误信息。
- 在 USB 存储器 ([USB-0] 或 [USB-1]) 转换高速数据采集数据时
在与高速数据采集数据文件相同的文件夹下创建 CSV 文件。

开始和停止高速数据采集 (Start/Stop)

开始高速数据采集 (Start)

- 高速数据采集开始。
- 当高速数据采集开始后，执行以下操作。
 - 触发模式设为 OFF 时，采集数据。
 - 触发模式设为 Auto 或 Normal 时，等待触发发生。触发发生后，开始采集数据。
 - 屏幕右上方显示 “HS State: Start”。
 - 当启用记录到文件时，创建高速数据采集数据文件 (.WTS) 和高速数据采集头文件 (.HDS)。屏幕左上方显示 “File State: Rec” 和文件名。



“File State: Rec” 显示期间，尽管不显示正在访问的标记，也可以随时访问存储介质。因此，请勿拔下 USB 存储器或关闭电源。否则，可能会损坏存储介质或保存的数据。

停止高速数据采集 (Stop)

- 高速数据采集停止。
- 当高速数据采集停止后，执行以下操作。
 - 屏幕右上方显示 “HS State: Ready”。
 - 当启用记录到文件时，完成对高速数据采集数据文件 (.WTS) 和高速数据采集头文件 (.HDS) 的写入并关闭文件。屏幕左上方显示 “File State: Ready”。
 - 当启用记录到文件和自动 CSV 转换时，创建 ASCII 码格式的高速数据采集文件 (.CSV)。

自动停止高速数据采集

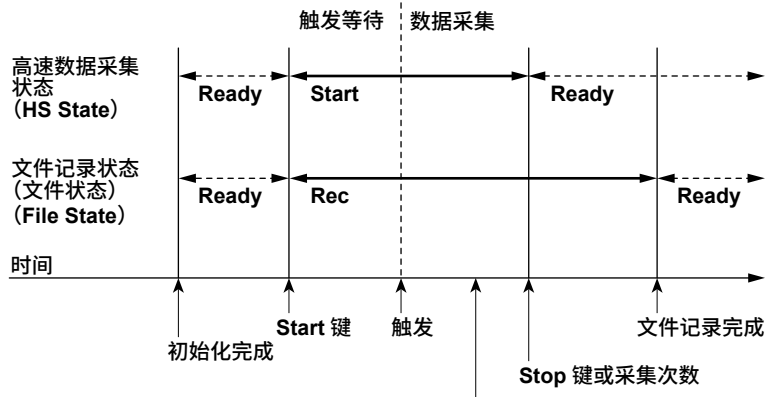
- 完成指定采集数量的高速数据采集后，高速数据采集自动停止。
- 与上述停止高速数据采集执行相同操作。



- 当外部同步设为 ON，输入的外部开始信号满足以下条件时，高速数据采集自动停止。
- 没有输入外部开始信号的时间超过 1 s 时
- 当外部开始信号的周期小于 1 ms 时

高速数据采集操作

触发模式设为 Auto 或 Normal 时的实例。



触发发生后,测量数据被定期写入高速数据采集数据文件(.WTS)。

显示项目 (ITEM)

列数 (Column Num)

可以选择 4 列或 6 列。

列编号 (Column No.)

选择要设置的列编号。

单元 (Element/ Σ)

此设置与矩阵显示的单元 (Element/ Σ) 项目相同。

▶ 请参照

直接选择单元 (ELEMENT)

此设置与 4 值、8 值和 16 值显示的直接选择单元功能相同。

▶ 请参照

重置设置 (Reset Items Exec)

重置列设置。

打开 / 关闭显示框 (Display Frame)

此设置与 4 值、8 值和 16 值显示的打开 / 关闭显示框功能相同。

▶ 请参照

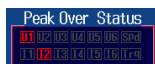
显示峰值超量程信息 (Display Peak Over Status)

可以选择显示 (ON) 或隐藏 (OFF) 峰值超量程信息。

峰值超量程信息 (Peak Over Status)

- 从高速数据采集开始到停止期间，输入信号峰值只要有一次超量程，就会用红色显示。

U1 和 I2 发生峰值超量程时的显示实例



- 测量值显示框显示时，用红色显示框表示发生峰值超量程的测量值。
- 即使停止高速数据采集，峰值超量程信息也不会消失。在停止高速数据采集后，如果重启高速数据采集或改变设置，就会使峰值超量程信息消失(被重置)。



位于屏幕上部中央的输入峰值超量程指示灯只在发生峰值超量程时显示红灯。

17 数据存储

可以将数值数据以二进制格式存储到内部 RAM 盘或 USB 存储器。可以以数据更新周期或指定的时间间隔存储数据(若波形显示启用且触发模式设为自动(Auto)或常规(Normal)，数据更新周期取决于触发操作)。可以将存储的二进制数据转换成 ASCII 码(.csv)格式。还可以在 PC 上分析转换后的数据。存储的数据不能被本仪器调回。

存储相关显示指示

存储状态不是重置时，屏幕左上方显示存储状态和存储次数。



The image shows a small rectangular display area with a dark background. On the left, it says 'Store: Stop' in white text. On the right, it says '100' in white text. Above the text, there are two labels: '存储状态' (Storage Status) pointing to 'Store: Stop' and '存储次数' (Storage Count) pointing to '100'.

Start

存储开始。

Stop

存储停止。

Ready

存储模式是实时存储模式、积分同步存储模式或事件同步存储模式，本仪器准备开始存储。

Cmpl (Complete)

- 本仪器已经完成指定的存储次数时
- 本仪器在实时存储模式达到预约的存储停止时间时

存储被重置后，屏幕左上方的存储状态没有显示。

存储时对改变设置的限制

执行存储时，有些设置不能改变，有些功能不能执行。详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 9》。

存储条件 (STORE SET)

存储条件共有以下几种设置菜单。

- [存储控制 \(Control Settings\)](#)
- [存储项目 \(Item Settings\)](#)
- [保存条件 \(File Settings\)](#)

存储控制 (Control Settings)

存储模式 (Store Mode)

可以选择以下方法开始和停止存储。

- **Manual** (手动存储模式)
按 STORE START 键，按存储间隔和指定的存储次数存储数值数据。
- **Real Time** (实时存储模式)
按 STORE START 键，到预约的存储开始时间后，存储开始。可以按存储间隔存储数值数据直到存储停止时间 (或存储次数) 为止。
- **Integ Sync** (积分同步存储模式)
 - 按 STORE START 键，积分开始，存储开始。可以按存储间隔存储数值数据直到积分停止 (或存储次数) 为止。
 - 即使因积分定时器使积分重置，存储仍继续。积分定时器被重置时，存储间隔定时器也被重置。



-
- 当启用独立积分或数据更新周期为自动时，不能用积分同步存储模式执行存储。
 - 当数据更新周期为自动且存储间隔不是 00:00:00 时，不能执行存储。
-

- **Event** (事件同步存储模式)
按 STORE START 键后存储开始，测量数据更新，用户自定义事件发生。可以在每次测量数据更新时存储一次数值数据，直到达到存储次数为止。
- **Single Shot** (单击存储模式)
每按一次 STORE START 键，存储一次数值数据。可以存储数值数据直到达到存储次数为止。

存储次数 (Store Count)

- 可以在无数次 (Infinite) 或 1~9999999 范围内设置存储次数。
- 当存储次数设为无数次时，就等于 9999999 次。
- 如果在指定的存储次数前用完存储介质容量或者存储数据的大小超过最大值 (1 GB)，存储将停止。

确认和优化最大存储次数 (Optimize Count)

- 根据在存储项目中设置的数据数量，计算存储目的地的最大存储次数。
- 可以在 (0~ 最大存储次数) 范围内设置存储次数。
- 如果选择 Set，当前存储次数设为最大存储次数。但是，如果当前存储次数是 0，就不能执行该操作。



- 如果启用自动 CSV 转换 (Auto CSV Conversion) 并将存储介质设为 USB 存储器，大约 20% 的可用空间将作为存储数据 (*.WTS 和 *.HDS 文件) 的有效存储容量计算最大存储次数。
- 当最大存储次数显示 0 时，表示存储目的地没有足够的剩余空间。为确保有更多的可用空间，可以采取删除文件等办法。
- 设好存储次数后如果改变 **存储项目** 的项目数，最大存储次数将改变。因此需要重新设置存储次数。

存储间隔 (Interval)

可以设置数值数据的存储间隔。

- 可以在以下范围内设置时、分、秒。间隔如果设为 00:00:00，将按照数值数据的更新间隔执行存储。
00:00:00 to 99:59:59
- 存储模式设为 Integ Sync 时，即使因 **积分定时器** 使积分重置，存储仍继续。积分定时器被重置时，存储间隔定时器也被重置。
- 此设置在存储模式设为 Event 或 Single Shot 时无效。
- 当数据更新周期为自动时，间隔设为 50 ms。
- 若波形显示启用且触发模式设为自动 (Auto) 或常规 (Normal)，数据更新周期视触发操作而定。

▶ 请参照

实时存储的预约时间 (Real Time Control)

这些设置只适用于存储模式设为 Real Time 时。可以设置存储开始和停止时间的年、月、日、时、分、秒。预约的停止时间必须晚于开始时间。可以在以下范围内设置各值。

- 年： 任何 4 位阳历年
- 时 : 分 : 秒： 00:00:00 ~ 23:59:59
- Now: 将存储开始时间预约到当前时间。
- Copy: 将预约的存储开始时间复制到存储停止时间。



- 2 月份的预约时间可以设到 31 日。此时，如果开始存储会出现错误信息。请重新设置预约时间。
- 执行存储时，本仪器能识别闰年。

事件同步存储模式的触发事件 (Trigger Event)

此设置只适用于存储模式设为 Event 时。可以选择用户自定义事件开始存储。如果选择不可用的用户自定义事件，存储无法开始。

关于用户自定义事件的设置，请查阅“用户自定义事件”。

▶ 请参照

存储开始时的数值数据存储 (Store At Start)

- 选择是否在存储开始时存储数值数据。
- 以下情况可以进行此设置：
 - 当存储模式设为 Manual 且存储间隔不是 00:00:00 时。
 - 当存储模式设为 Real Time 且存储间隔不是 00:00:00 时。
 - 当存储模式设为 Integ Sync 时。

存储项目 (Item Settings)

可以设置要存储的数值数据项目。可以选择存储显示的数值项目 (Displayed Numeric Items) 或选择项目 (Selected Items)。

显示的数值项目 (Displayed Numeric Items)

存储屏幕上显示的数值数据项目。存储项目根据显示变化如下。

- 用 4 值、8 值或 16 值或矩阵显示数值时
按显示顺序保存存储开始时页面上显示的所有测量功能。
- 用单谐波列表或双谐波列表显示数值时
除上述数据外，也存储屏幕上没有显示的谐波数据，直到谐波次数最大值 (Max Order)。
- 用 All 或自定义显示数值时
不能执行存储。存储开始后出现错误信息。
- 非数值显示时 (波形显示、趋势显示等)
本仪器根据数值显示设置存储数据。例如，当显示波形时，按 NUMERIC 键出现 16 值显示，于是 16 值显示页面上的测量功能数据被存储。



执行存储期间，即使改变数值数据的显示格式或显示项目，仍根据存储开始时显示的数值数据存储数据。

选择项目 (Selected Items)

可以选择要存储的数值数据。用项目 (Items) 选择要存储的数值数据。

项目 (Items)

如果要保存数值数据项目的设置方法设为 Selected Items，就可以选择要存储的数值数据。

单元 (Element)

通过勾选或不勾选以下单元 / 接线组的确认框，选择是否保存该单元 / 接线组的数据。可以从以下选项中选择。
Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 ΣA 、 ΣB 、 ΣC

功能 (Function)

通过勾选或不勾选功能的确认框，选择是否存储该功能的数据。可以选择“本仪器可测量的项目”中列出的任意一个测量功能。

▶ 请参照

- * 当数据更新周期设为自动时，自动保存以下数据更新状态信息。
 - UpdateStsPwr: 针对常规测量的输入单元数据更新状态
此信息将自动保存。
 - UpdateStsMtr: 针对常规测量的电机评价数据更新状态
带电机评价功能 (选件) 的机型将自动保存此信息。
 - UpdateStsAux: 针对常规测量的辅助信号输入数据更新状态
带辅助输入选件的机型将自动保存此信息。
 - UpdateStsHrm: 针对谐波测量的输入单元数据更新状态
带谐波测量选件或同时双谐波测量选件的机型将自动保存此信息。

选择所有功能 (All ON)

存储所有存储功能的数据。

取消所有功能 (All OFF)

不存储任何测量功能的数据。

预设 1 (Preset 1)

存储所有单元和接线组 * 的以下测量功能数据。

Urms、Irms、FreqU、FreqI、P、S、Q、 λ 、 Φ

预设 2 (Preset 2)

存储所有单元和接线组 * 的以下测量功能数据。

WP、WP+、WP-、q、q+、q-、Time、WS、WQ

* 对于因接线方式 (Wiring) 的设置而不存在的接线组，不存储该接线组功能的数据。例如，如果 ΣC 不存在，就不存储 ΣC 的数据。

保存条件 (File Settings)

- 已存储的测量数据以二进制格式保存到文件 (.wts)。
- 测量条件、设置和存储信息以二进制格式保存到头文件 (.hds)。
- 自动添加文件扩展名。
- 当存储目的地是 USB 存储器时，存储数据文件 (.wts) 最大为 1 GB。
- 本仪器不能读取已存储的数据。

▶ 请参照

显示文件列表和指定保存目的地 (File List)

在文件列表中指定保存目的地。存储介质可以设为内部 RAM 盘或 USB 存储器，不可以设为网络驱动器。关于如何设置文件列表显示和操作文件 / 文件夹，请查阅“文件操作 (Utility)”。

▶ 请参照



如果存储介质设为 USB 存储器，在拔下 USB 存储器后，存储介质将自动变为内部 RAM 盘。

自动 CSV 转换 (Auto CSV Conversion)

在存储停止或重置后，可以选择是否从已存储的数据文件 (.wts) 和头文件 (.hds) 自动创建 ASCII 码格式的存储数据文件 (.csv)。

- 当存储目的地是内部 RAM 盘 ([RAM-0]) 时在 ID 号是 0 ([USB-0]) 的 USB 存储器根文件夹下创建 CSV 文件。
- 当存储目的地是 USB 存储器 ([USB-0] 或 [USB-1]) 时在与存储数据文件相同的文件夹下创建 CSV 文件。

自命名 (Auto Naming)

此设置与保存和读取数据的自命名功能相同。

▶ 请参照

文件名 (File Name)

与保存和读取数据的文件名设置相同。

▶ 请参照

注释 (Comment)

与保存和读取数据的注释设置相同。

▶ 请参照

执行手动 CSV 转换 (CSV Convert)

可以将选择的存储数据转换成 ASCII 码格式 (.csv)。按 File List 软键显示文件列表时，出现该菜单。

- 在内部 RAM 盘 ([RAM-0]) 转换存储数据时
在 ID 号是 0 ([USB-0]) 的 USB 存储器根文件夹下创建 CSV 文件。没有连接 USB 存储器时显示错误信息。
- 在 USB 存储器 ([USB-0] 或 [USB-1]) 转换存储数据时
在与存储数据文件相同的文件夹下创建 CSV 文件。



- 以下情况数据存储可能失败。发生这种情况时，存储状态指示显示。存储计数包含丢失的存储数据。
 - 当连续操作设置菜单时
 - 当连续接收到通信命令时
 - 当通过 FTP 操作本仪器时
- 如果选择 USB 存储数据并且已连接的 USB 设备器写入速度较慢，在完成前次操作前可能开始新的数值数据存储，有些数值数据将丢失。发生这种情况时，存储状态指示显示。存储计数包含丢失的存储数据。可以使用以下方法加以避免：
 - 设置更长的数据更新周期
 - 减少要存储的项目数
 - 使用更高速的 USB 存储器
- 当数据到 USB 存储器的写入时间较长时，存储可能会被强制停止，有些数据将没法保存。发生这种情况时，存储状态显 “Error”。
- 转换成 ASCII 码格式 (.csv) 是使用一对相同文件名的存储数值数据文件 (.wts) 和头文件 (.hds)。请不要将不同组数据的存储数值数据文件 (.wts) 和头文件 (.hds) 的文件名改成一致。否则，在转换 ASCII 码格式 (.csv) 时，本仪器可能出现故障，USB 存储器可能受损。
- 在执行存储时如果拔掉 USB 存储器，存储状态将变为 Error，存储数据文件可能没有完成或受损。此时无法将数据转换成 ASCII 码格式 (.csv)。请确保在存储已重置或已完成 (Cmpl) 后拔掉 USB 存储器。
- 关闭本仪器电源后，内部 RAM 盘的数据将丢失。在关闭本仪器电源前，请将 RAM 盘的数据保存到 USB 存储设备或网络驱动器。
- 请注意，USB 存储器的写入次数是有限的。

开始、停止和重置存储 (STORE START, STORE STOP, and STORE RESET)

开始存储 (STORE START)

- 按 STORE START 键，根据存储模式，存储按下述各条件开始存储。
 - 手动存储模式 (Manual)
存储立刻开始。
 - 实时存储模式 (Real Time)
本仪器进入存储准备状态。当达到预约的存储开始时间时，存储开始。
 - 积分同步存储模式 (Integ Sync)
本仪器进入存储准备状态。当积分开始时，存储开始。
 - 事件同步存储模式 (Event)
本仪器进入存储准备状态。当用户自定义事件发生时，存储开始。
 - 单击存储模式 (Single Shot)
存储立刻开始。每按一次 STORE START 键存储一次数值数据。
- 存储开始时，STORE START 键点亮，屏幕左上方显示 “Store:Start”。

- 当本仪器处于存储准备状态时，STORE START 键闪烁，屏幕左上方显示“Store:Ready”。
- 在存储重置后再次开始存储时，将创建存储数据文件(.wts)和头文件(.hds)。
- 存储状态是“Stop”时，可以重新开始存储。重新开始存储后，在存储停止前的存储数据文件里继续写入存储数据。
- 存储状态是“Cmpl”时，不能重新开始存储，除非重置存储。存储重置后再次打开，新建存储数据文件并写入数据。

停止存储(STORE STOP)

- 按 STORE STOP 键，可以暂停存储。
- 存储停止后，STORE STOP 键闪烁，屏幕左上方显示“Store:Stop”。
- 在存储为 0 次、本仪器处于存储准备状态(Ready)* 时，按 STORE STOP 键，存储重置。存储数据文件(.wts)和存储头文件(.hds) 被删除。

* 在实时存储模式下，按 STORE START 键后尚未达到预约的存储开始时间(尚未开始存储)。

完成存储

- 根据存储模式，存储按以下各条件存储自动停止，存储状态变为“Cmpl”。
 - 手动存储模式(Manual)
存储继续直到达到存储次数为止。
 - 实时存储模式(Real Time)
存储继续直到达到存储次数或预约的存储停止时间。
 - 积分同步存储模式(Integ Sync)
存储继续直到达到存储次数为止，然后存储完成(Cmpl)。积分停止时有以下情况。
 - 积分不重置就无法重启时，存储状态变为“Stop”。
 - 积分不重置也能重启时，存储状态变为“Ready”。
 - 事件同步存储模式(Event)
存储继续直到达到存储次数为止。
 - 单击存储模式(Single Shot)
存储继续直到达到存储次数为止。
- 存储完成后有以下情况。
 - STORE STOP 键点亮，屏幕左上方显示“Store:Cmpl”。
 - 存储数据文件(.wts)和头文件(.hds)的写入结束，文件关闭。
 - 启用自动 CSV 转换(Auto CSV Conversion)时，创建 ASCII 码格式的存储数据文件(.csv)。



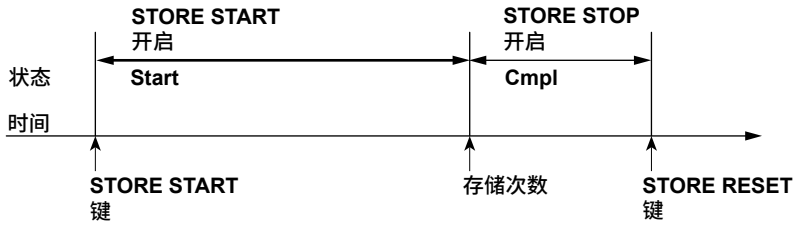
如果在指定存储次数前存储介质容量用完或者存储数据的大小超过最大值(1 GB)，存储将停止。

重置存储(STORE RESET)

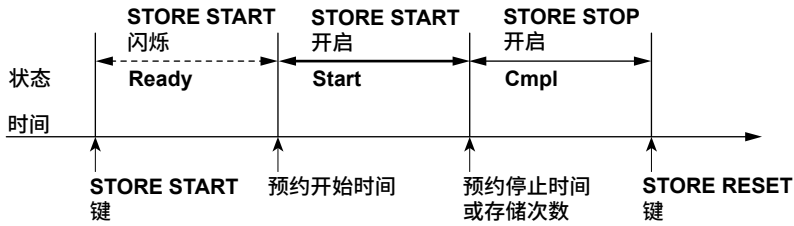
- 重置存储后，本仪器进入重置存储状态，存储状态指示灯闪烁。
- 如果在存储状态是“Stop”时重置存储，存储数据文件(.wts)和头文件(.hds)的写入结束，文件关闭。启用自动 CSV 转换(Auto CSV Conversion)时，创建 ASCII 码格式的存储数据文件(.csv)。
- 当存储状态是“Cmpl”时，存储数据文件(.wts)和头文件(.hds)已关闭，因此重置后不执行文件操作。

各存储模式下的存储操作

Manual (手动存储模式)

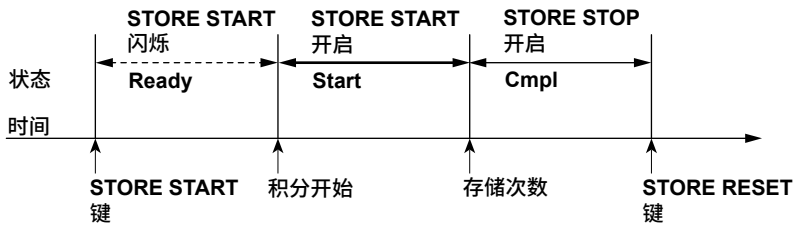


Real Time (实时存储模式)

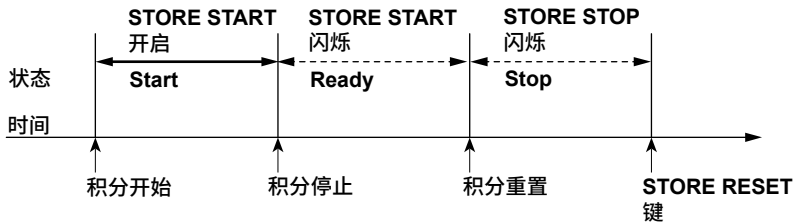


Integ Sync (积分同步存储模式)

积分停止前达到存储次数时

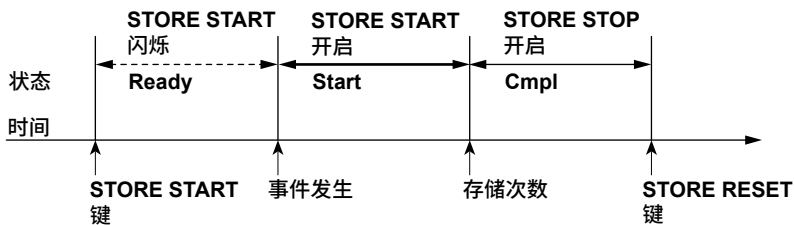


达到存储次数前积分停止时 (积分开始后的动作图)

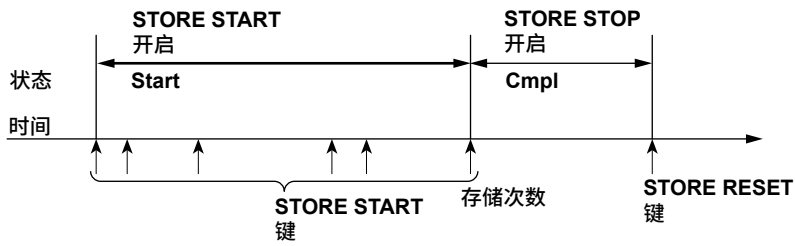


- 如果在积分停止后重置积分, 存储状态变为“Cmpl”。存储数据文件 (.wts) 和头文件 (.hds) 的写入结束, 文件关闭。
- 如果在积分停止后重启积分, 存储状态变为“Start”。在存储停止前的存储数据文件里继续写入存储数据。

Event (事件同步存储模式)



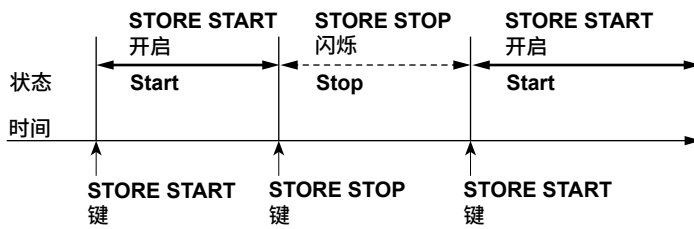
Single Shot (单击存储模式)



存储开始后按 STORE STOP 键停止存储时的存储动作

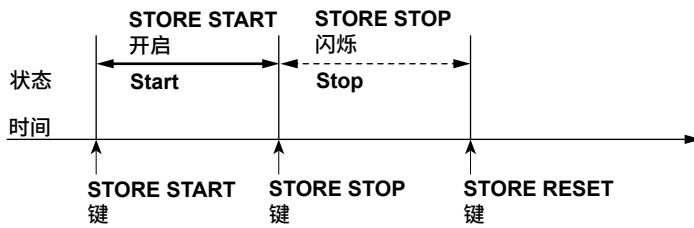
重启存储

依次按 STORE START、STORE STOP、STORE START 时



重置存储

依次按 STORE START、STORE STOP、STORE RESET 时

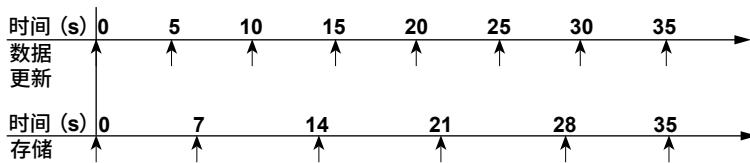


存储间隔不是数据更新周期整数倍时的存储动作

在此以数据更新周期 5 s、存储间隔 7 s 为例进行说明。根据存储模式存储的变化如下。

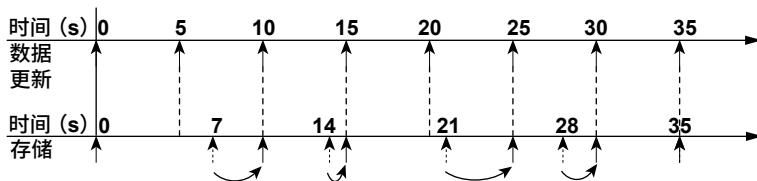
当存储模式不是 Integ Sync 时

根据存储间隔执行存储。



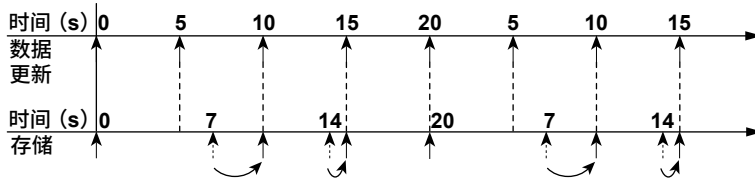
当存储模式是 Integ Sync 且积分模式不是 Continuous 或 R-Continuous 时

在存储间隔过后第一次更新数据时执行存储。



当存储模式是 Integ Sync 且积分模式是 Continuous 或 R-Continuous 时

在存储间隔过后第一次更新数据时执行存储。即使因积分定时器积分发生了重置,存储仍继续。积分定时器重置时,存储间隔的定时器也重置。以下是积分定时器设为 20 s 的图例。



- 当启用存储开始时存储数值数据 (Store At Start) 时,从 0 s (存储开始) 开始执行存储。
- 当积分模式是循环积分模式或实时循环积分模式,在积分定时器达到预设时间且积分值被重置时,执行存储。在此例中如果积分定时器设为 20 s,20 s 过后执行数据存储,然后重置积分值。

保持时的动作

在存储开始后如果按 HOLD 键,保持显示值,并按如下所述执行存储。

- 当存储模式设为 Manual 且存储间隔是 00:00:00 时、当存储模式设为 Real Time 且存储间隔是 00:00:00 时、或当存储模式设为 Event 时。
存储动作停止,但是积分不停止。
- 当存储模式设为 Single Shot 时
保持的显示值被存储。即使在执行积分时,保存的显示值也会被存储。
- 上述以外的情况时
保持的显示值被存储。执行积分时,在测值被存储。



- 只在存储开始时新建文件和存储结束时关闭文件的时候显示访问标记,但实际上本仪器会随时访问存储介质。在文件从新建到关闭期间,请勿拔下 USB 存储器或关闭电源。否则,可能会损坏存储介质或保存的数据。
- 没有数值数据的地方以 NAN、OL、OF、ERROR 或空白代替。存储为空白的地方是屏幕也显示空白的测量功能,如 ΦU 、 ΦI 的 0 次 (DC) 和 1 次的值。
- 功能 $\Delta U1 \sim \Delta P\Sigma$ 根据 Delta 运算设置选择的 Delta 运算类型执行存储。
- 执行存储期间因捕捉不到测量数据而自动改变量程时,存储动作暂停,测量数据不存储。完成量程变更后,存储恢复。
- 执行存储期间不能使用自动打印功能。

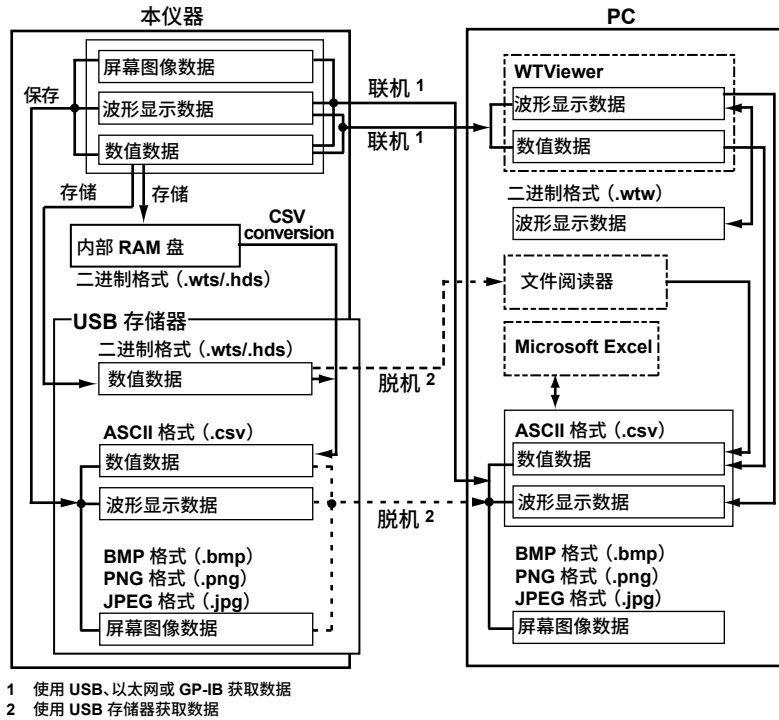
18 保存和读取数据

可以将数值数据、波形显示数据、屏幕图像数据和设置参数保存到 USB 存储器或网络驱动器。
关于保存屏幕图像数据，请查阅“保存屏幕图像”。

▶ 请参照

可以从存储介质中读取设置数据。
也可以重命名、复制和删除数据文件。

使用 PC 读取数值数据、波形显示数据或屏幕图像数据



存储介质

本仪器可以访问以下 3 种存储介质，用于保存和读取数据。

内部 RAM 盘 (RAM-0)

本仪器的内部 RAM 盘。

USB 存储器 (USB-0 或 USB-1)

连接在本仪器 USB 端口的 USB 存储器。兼容 USB Mass Storage Class Ver. 1.1 的 USB2.0 大容量存储设备可以连接到本仪器。

网络驱动器 (Network)

网络上的存储设备。将本仪器连接到以太网可以使用网络存储设备。



关闭本仪器电源后，内部 RAM 盘的数据将丢失。在关闭本仪器电源前，请将 RAM 盘的数据保存到 USB 存储设备或网络驱动器。



使用 USB 设备的注意事项。

- 请将 USB 存储设备直接连接到外围设备用 USB 端口 (A 型)，无需通过集线器。
- 请使用符合 USB Mass Storage Class version 1.1 的便携式 USB 存储设备。
- 不能使用受保护的 USB 存储设备 (如包含加密内容等)。
- USB 端口可连接的外围设备只包括可兼容的 USB 键盘、鼠标或存储设备。
- 请勿反复连接或断开多个 USB 存储器，至少应预留 10 秒以上的间隔。
- 从开机到操作键可用的这段时间 (约 20~30 秒) 内请勿连接或断开 USB 设备。
- 本仪器最多可以连接 2 个 USB 存储器。

保存设置参数 (Save Setup)

可以将本仪器设置数据保存到指定的存储介质，而日期、时间和通信设置参数不保存。

扩展名是 .SET。

关于文件保存条件，请查阅“文件保存条件”。

▶ 请参照

保存波形显示数据 (Save Wave)

可以将本仪器测量得到波形数据以 ASCII 码格式 (.csv) 保存到文件。保存屏幕上显示的波形。

关于文件保存条件，请查阅“文件保存条件”。

▶ 请参照



本仪器保存的波形显示数据不是以采样率 (约 2 MS/s) 采集到的波形采样数据，而是对波形采样数据进行 P-P 压缩后得到的用于屏幕显示的 1602 点数据。

保存数值数据 (Save Numeric)

可以将本仪器测量得到的数值数据以 ASCII 码格式 (.csv) 保存到文件。

关于文件保存条件，请查阅“文件保存条件”。

▶ 请参照



没有数值数据的地方以 NAN、OL、OF、ERROR 或空白代替。存储为空白的地方是屏幕也显示空白的测量功能，如 ΦU 、 ΦI 的 0 次 (DC) 和 1 次的值。

文件保存条件

显示文件列表和指定保存目的地 (File List)

在文件列表中指定保存目的地。关于如何配置文件列表显示和如何操作文件与文件夹, 请查阅“文件操作 (Utility)”。

▶ 请参照

保存项目 (Item Settings)

此菜单只在选择保存数值 (Save Numeric) 时出现。

显示的数值项目 (Displayed Numeric Items)

保存项目根据显示变化如下。

- 用 4 值、8 值或 16 值或矩阵显示数值时
按显示顺序保存此时页面上显示的所有测量功能。
- 用单谐波列表或双谐波列表显示数值时
除上述数据外, 也存储屏幕上没有显示的谐波数据, 直到谐波次数最大值 (Max Order)。
- 用 All 或自定义显示数值时
不能保存数据。如果尝试保存, 会出现错误信息。
- 非数值显示时 (波形显示、趋势显示等)
本仪器根据数值显示设置保存数据。例如, 当显示波形时, 按 NUMERIC 键出现 16 值显示, 于是 16 值显示页面上的测量功能数据被保存。

选择项目 (Selected Items)

可以选择要保存的数值数据的类型。

项目 (Items)

如果选择 Selected Items, 请选择要保存的数值数据。

- **单元 (Element)**
通过勾选或不勾选以下单元 / 接线组的确认框, 选择是否保存该单元 / 接线组的数据。可以从以下选项中选择。
Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 ΣA 、 ΣB 、 ΣC
 - **功能 (Function)**
通过勾选或不勾选功能的确认框, 选择是否存储该功能的数据。可以选择“本仪器可测量的项目”中列出的任意一个测量功能。
▶ 请参照
 - **选择所有功能 (All ON)**
保存所有测量功能的数据。
 - **取消所有功能 (All OFF)**
不保存任何测量功能的数据。
 - **预设 1 (Preset 1)**
保存所有单元和接线组 * 的以下测量功能数据。
Urms、Irms、FreqU、FreqI、P、S、Q、 λ 、 Φ
 - **预设 2 (Preset 2)**
保存所有单元和接线组 * 的以下测量功能数据。
WP、WP+、WP-、q、q+、q-、Time、WS、WQ
- * 对于因接线方式 (Wiring) 的设置而不存在的接线组, 不保存该接线组功能的数据。例如, 如果 ΣC 不存在, 就不保存 ΣC 的数据。

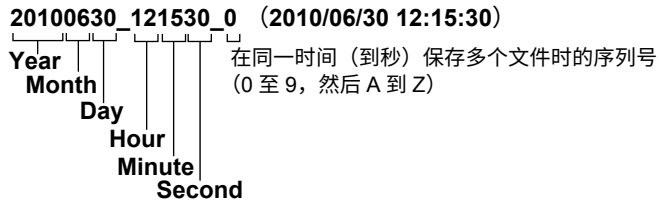
文件自命名 (Auto Naming)

编号 (Numbering)

在 File Name 菜单上指定的共通名之后自动追加 4 位编号 (0000 ~ 0999)，然后保存文件。

日期 (Date)

文件名是保存文件时的日期和时间。在 File Name 菜单上指定的文件名将被忽视。



在同一时间 (到秒) 保存多个文件保存时，将在日期和时间之后追加序列号。每增加一个文件，序列号就增加一次 (0 ~ 9、A ~ Z)。

OFF

不能使用自命名功能，使用在 File Name 菜单上指定的文件名。如果保存目的地文件夹内有同名文件，则不能保存数据。

由用户自定义事件激活存储时的保存目的地文件夹

在由 Store Set 菜单指定的驱动器上，自动创建以日期 (年、月、日) 命名的文件夹，往里保存由自命名功能指定名称的数据文件。如果保存目的地文件夹的文件数量超过 1000 个，自动新建以日期和递增序列号 (000~999) 命名的文件夹，继续往里保存数据。

文件名 (File Name)

自命名功能关闭或自命名功能设为编号 (Numbering) 时，可以设置共通名。文件名和文件夹名最多可以使用 32 个字符，并受以下条件限制。

- 可以使用的字符种类 :0~9、A~Z、a~z、_、-、=、(、)、{、}、[、]、#、\$、%、&、~、!、\、`、@。不能连续输入 @。
- 因受 MS-DOS 限制，以下字符串不能使用。
AUX、CON、PRN、NUL、CLOCK、LPT1、LPT2、LPT3、LPT4、LPT5、LPT6、LPT7、LPT8、LPT9、COM1、COM2、COM3、COM4、COM5、COM6、COM7、COM8、COM9
- 请确保文件全路径 (从根目录开始的绝对路径) 的长度小于等于 255 个字符。如果超过 255 个字符，执行文件操作 (如保存、复制、重命名或新建文件夹) 时会出错。对文件夹执行操作时，全路径包含到文件夹名。对文件执行操作时，全路径包含到文件名。

使用文件自命名功能时还受以下条件限制。

- 如果自命名设为 Numbering，文件名包含作为文件名输入的字符和 4 位编号。
- 如果自命名设为 Date (日期和时间)，不使用作为文件名输入的字符。文件名只包含日期信息。

注释(Comment)

保存文件时可以添加注释，最多 30 个字符。也可以不添加注释。注释可以使用键盘上的所有字符，包括空格。注释出现在屏幕底部。

与其他菜单的共通设置

以下设置与保存自定义显示设置、存储数据、保存和读取数据以及保存屏幕图像等菜单的设置共通。

- 显示文件列表和指定保存目的地 (File List)
- 文件自命名设置 (Auto Naming)
- 文件名 (File Name)

注释设置 (Comment) 与存储数据、保存和读取数据、保存屏幕图像以及打印屏幕图像和数值数据等菜单的设置共通。

执行保存 (Save Exec)

在指定的保存目的地以指定的文件名保存数据。

- 根据要保存的波形数量、数据更新周期、到保存目的地介质的传输速度，保存需要的时间从几秒到几十秒不等。保存很多波形或数据更新周期较长时，需要更长的时间保存数据。
- 执行数据保存期间测量停止。完成保存或取消保存后，测量恢复。
- 要在数据更新周期是 20 s 时保存数据，需启用保持功能，执行一次单次测量，再由单次测量引起的数据更新后执行保存。



因为头文件是以横河测量仪器通用格式保存的，所以包含本仪器没用的数据。

读取设置参数 (Load Setup)

在文件列表上指定要读取的设置数据文件，扩展名是 .SET。关于如何设置文件列表显示和操作文件 / 文件夹，请查阅“文件操作 (Utility)”。

▶ 请参照

执行读取 (Load Exec)

读取指定文件的数据。



-
- 如果通过 PC 或其他设备改变保存数据文件的扩展名，本仪器将无法读取它。
 - 从文件读取保存的设置信息时，每个键的设置数据将变成读取到的设置信息，并且无法恢复。建议在读取不同的设置信息前，事先保存好当前设置。
 - 不保存日期、时间和通信设置参数。因此，即使从文件读取设置参数，也不会改变日期、时间和通信的设置。
 - 不能读取由固件版本不兼容产品所保存的设置参数。
 - 不能读取由单元配置和选件不同的仪器所保存的设置参数。
-

文件操作 (Utility)

可以执行在存储介质中创建文件夹、删除和复制文件、重命名文件等操作。
用上下光标键从文件列表选择要执行操作的文件或文件夹。

文件列表显示的存储介质

▶ 请参照



- 文件列表可显示的文件和文件夹数量多达 512 个。如果给定文件夹内的文件和文件夹数量超过 512 个，该文件夹的文件列表只能显示 512 个。没有办法设置要显示的文件和文件夹。
- 关闭本仪器电源后，内部 RAM 盘的数据将丢失。在关闭本仪器电源前，请将 RAM 盘的数据保存到 USB 存储设备或网络驱动器。

文件列表排序 (Sort To)

文件列表可以按文件名、大小或日期和时间排序。

显示格式

可以选择列表显示或缩略图显示。

选择列表显示的文件类型 (File Filter)

通过选择扩展名，可以限制列表显示的文件类型。

更改存储介质 (Change Drive)

可以选择要访问的存储介质。本仪器显示以下存储介质：

- RAM-0: 本仪器的内部 RAM 盘。
- USB-0: 第一个连接到本仪器 USB 端口的 USB 存储器
- USB-1: 第二个连接到本仪器 USB 端口的 USB 存储器
- Network: 网络上的存储设备

删除文件和文件夹 (Delete)

可以删除选择的文件和文件夹。

重命名文件和文件夹 (Rename)

可以重命名选择的文件或文件夹。

新建文件夹 (Make Dir)

新建一个文件夹。文件夹名可以使用的字符与文件名的相同。

复制和移动文件和文件夹 (Copy and Move)

可以将选择的文件和文件夹复制或移动到其它存储介质或文件夹。可以同时复制或移动多个文件。

操作 (Operation)

可以选择以下操作。

- Delete: 删除文件和文件夹
- Rename: 重命名文件或文件夹
- Make Dir: 新建文件夹
- Copy: 复制文件和文件夹
- Move: 移动文件和文件夹

文件选择 (Set/Reset)

选择或取消文件和文件夹。在需要同时复制或删除多个文件时可以很方便地选择多个文件。

选择所有 / 取消所有 (All Set/All Reset)• **选择所有文件 (ALL Set)**

当光标处于文件列表上的驱动器或文件夹内时，选择该驱动器或文件夹内的所有文件和文件夹。

• **取消所有文件 (ALL Reset)**

取消所有已选文件和文件夹的选择。

跳至指定的文件或文件夹 (Jump To)

可以将光标移到文件列表上位于指定位置编号的文件或文件夹。文件列表上的最高位置编号是 0。

设置范围： 0~999

其他操作 (More...)

可以选择以下操作。

- Sort To: 排序文件列表
- Display Type: 选择显示格式 (列表或缩略图)
- Filter: 选择要罗列的文件类型
- Change Drive: 更改存储介质

执行操作

执行操作 (Operation) 设置中指定的操作。

19 保存屏幕图像

可以以 BMP、PNG 和 JPEG 格式保存屏幕图像数据。

屏幕图像数据的保存条件 (IMAGE SAVE MENU)

显示文件列表和指定保存目的地 (File List)

在文件列表中指定保存目的地。关于如何配置文件列表显示和如何操作文件与文件夹, 请查阅“文件操作 (Utility)”。

▶ 请参照



关闭本仪器电源后, 内部 RAM 盘的数据将丢失。在关闭本仪器电源前, 请将 RAM 盘的数据保存到 USB 存储设备或网络驱动器。

屏幕图像数据的格式 (Format)

可以从以下选项中选择保存格式。

- BMP: 扩展名是 .BMP。黑白模式时文件大小约为 100 KB, 彩色模式时约为 1.5 MB。
- PNG: 扩展名是 .PNG。黑白模式时文件大小约为 25 KB, 彩色模式时约为 100 KB。
- JPEG: 扩展名是 .JPG。彩色模式时文件大小约为 200 KB。



以上文件大小仅供参考。实际文件大小取决于要保存的图像。

屏幕图像颜色 (Color)

可以从以下选项中选择要保存的颜色格式。

- OFF: 黑白
- Color: 65536 色
- Reverse: 65536 色。图片背景设为白色。
- Gray: 16 级灰度。

文件自命名 (Auto Naming)

与保存和读取数据的自命名功能相同。

▶ 请参照

文件名 (File Name)

与保存和读取数据的文件名设置相同。

▶ 请参照

显示在屏幕底部的注释 (Comment)

与保存和读取数据的注释设置相同。

▶ 请参照

保存屏幕图像 (IMAGE SAVE)

将屏幕图像保存为文件。

20 打印屏幕图像和数值数据 (选件)

可以使用内置打印机打印屏幕图像和数值数据列表，也可以为屏幕图像添加注释。

如果使用自动打印，就以指定打印间隔自动打印屏幕图像和数值数据列表。可以预约自动打印的开始和停止时间，按指定时间打印。

打印条件 (PRINT MENU)

可以设置以下打印条件。

- 输出格式 (Format)
- 执行自动打印 (Auto Print ON)
- 自动打印 (Auto Print Settings)
- 注释 (Comment)
- 送纸 (Paper Feed)

输出格式 (Format)

可以从以下选项中选择要打印数据的格式。

- Screen: 屏幕图像数据
- List: 数值数据列表

打印项目

如果将输出格式设为数值数据列表 (List)，打印项目根据显示变化如下。

- 用 4 值、8 值或 16 值或矩阵显示数值时
按显示顺序打印此时页面上显示的所有测量功能。
- 用单谐波列表或双谐波列表显示数值时
除上述数据外，也打印屏幕上没有显示的谐波数据，直到谐波次数最大值 (Max Order)。
- 用 All 或自定义显示数值时
不能执行打印。如果尝试打印数据，会出现错误信息。
- 非数值显示时 (波形显示、趋势显示等)
本仪器根据数值显示设置打印数据。例如，当显示波形时，按 NUMERIC 键出现 16 值显示，于是 16 值显示页面上的测量功能数据被打印。



- 没有数值数据的项目打印成 “-----” (没有数据)。
- 因没有执行积分而不存在积分值时，打印成 “-----” (没有数据)。积分时间也打印成 “-----” (没有数据)。
- 可打印的谐波次数最大值由谐波测量 (选件) 菜单设置的最大次数决定。没有数值数据的次数打印成 “-----” (没有数据)。
- 功能 $\Delta U_1 \sim \Delta P_\Sigma$ 根据 Delta 运算设置选择的 Delta 运算类型执行打印。

执行自动打印 (Auto Print ON)

启用自动打印。启动自动打印后，打印执行和 PRINT 键点亮的时机取决于打印模式。详情请查阅“不同打印模式的打印时机”。

▶ 请参照

自动打印时对改变设置的限制

自动打印启用时，有些设置不能改变，有些功能不能执行。详情请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 9》。

在自动打印启用时执行以下操作，不执行自动打印。

- 因保存数据或设置访问存储介质
- 执行 FTP 服务器命令
- 手动开始打印或使用通信命令开始打印

自动打印 (Auto Print Settings)

打印模式 (Print Mode)

可以指定以下开始、停止和执行打印的方法。

- **Interval:** 间隔打印模式
启用自动打印后打印开始。按打印间隔打印数据。
- **Real Time:** 实时打印模式
按预约的打印开始和停止时间开始和停止打印。按打印间隔打印数据。
- **Integ Sync:** 积分同步打印模式
与积分开始和停止同步开始和停止打印。按打印间隔打印数据。



数据更新周期是自动时，不能以积分同步打印模式进行打印。

- **Event:** 事件同步打印模式
启用自动打印后，在测量数据更新且用户自定义事件成立时执行打印。在事件成立期间，按数据更新周期执行打印。但是，如果打印时间比数据更新周期长，待打印停止后，在下次数据更新时再次开始打印。

打印次数 (Print Count)

此设置适用于打印模式设为 Interval、Real Time 或 Event 时。

可以在以下范围内设置打印次数。

Infinite (无数次)、1 ~ 9999

打印间隔 (Print Interval)

此设置适用于打印模式设为 Interval、Real Time 或 Integ Sync 时。

可以在以下范围内设置打印间隔的时、分、秒。

00:00:10 ~ 99:59:59

当打印间隔不等于数据更新周期的整数倍时，打印动作与“存储间隔不是数据更新周期整数倍时的存储动作”相同。

▶ 请参照



- 如果指定一串测量功能作为打印项目，可能需要花费较长时间打印。设置的打印间隔应比数据打印所需时间长。
- 打印期间如果进行键或通信操作，可能降低打印速度。

预约的开始和停止时间(Real Time Control)

当打印模式设为 Real Time 时可以进行这些设置。可以设置打印开始和停止时间的年、月、日、时、分、秒。预约的打印结束时间必须晚于打印开始时间。

可以在以下范围内设置。

- Year: 任何 4 位阳历年
- Hour:Minute:Second: 00:00:00 ~ 23:59:59
- Now: 将打印开始时间预约为当前时间
- Copy: 将预约的打印开始时间复制到打印停止时间



- 2 月份的预约时间可以设到 31 日。此时，如果启用自动打印会出现错误信息。请重新设置预约时间。
- 执行自动打印时，本仪器能识别闰年。

触发事件(Trigger Event)

此设置适用于打印模式设为 Event 时。可以从 Event1~Event8 中选择事件。只要此处指定的用户自定义事件成立，就执行打印。

打印开始时的数据打印(Print At Start)

此设置适用于打印模式设为 Interval、Real Time 或 Integ Sync 时。

选择是否在打印开始时打印数据。

注释(Comment)

与保存和读取数据的注释设置相同。

▶ [请参照](#)

送纸(Paper Feed)

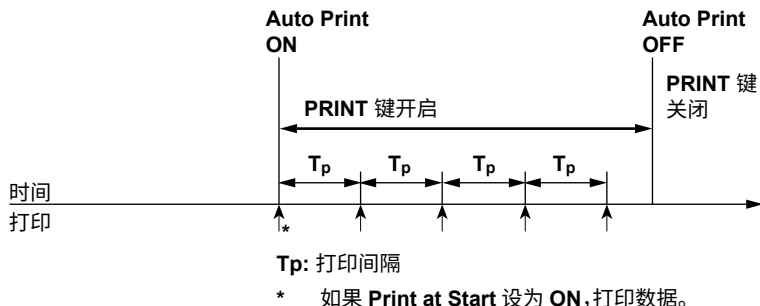
每按一次 Paper Feed 软键，打印卷纸约送出 3 cm。

不同打印模式的打印时机

自动打印的打印时机如下。

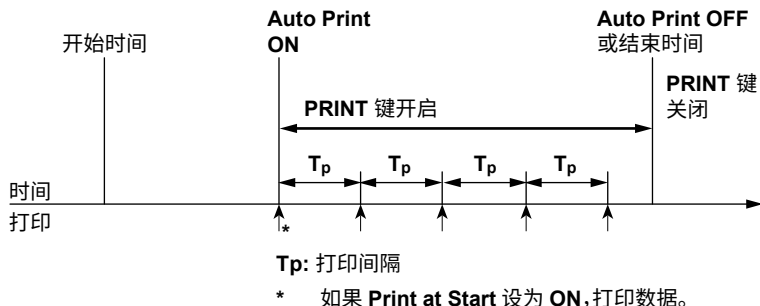
间隔打印模式

当预约的开始时间早于 Auto Print ON 时

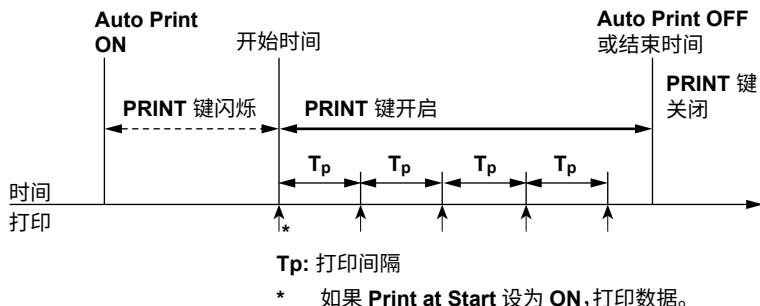


实时打印模式

当预约的开始时间早于 Auto Print ON 时



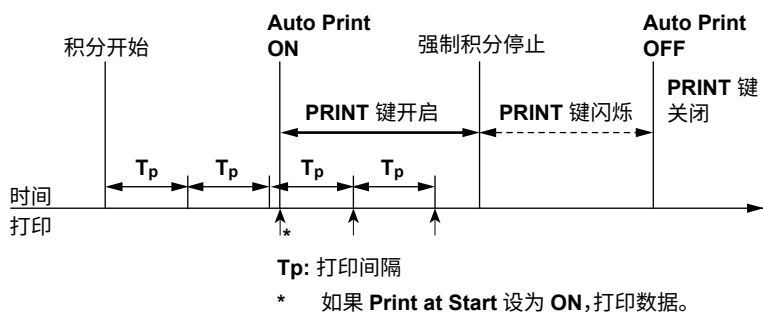
当预约的开始时间晚于 Auto Print ON 时



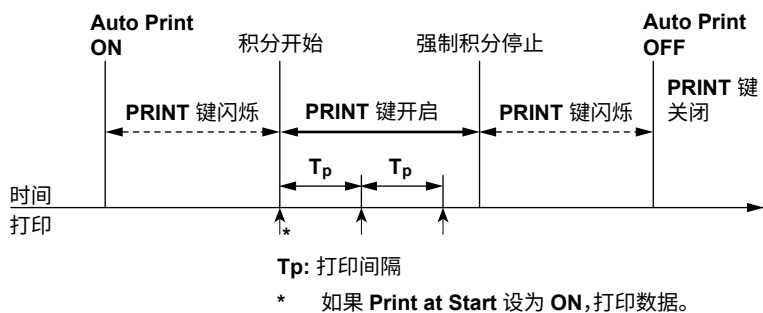
积分同步打印模式

与积分开始时间同步打印。

当积分开始早于 Auto Print ON 时



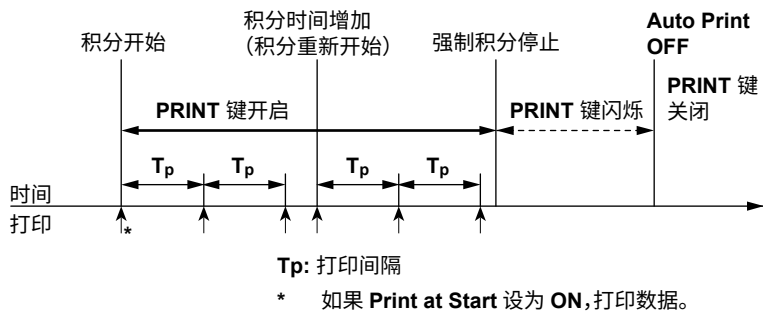
当积分开始晚于 Auto Print ON 时



循环积分模式和实时循环积分模式的积分定时器和打印间隔

积分模式

以积分定时器时间结束为基点重复打印。



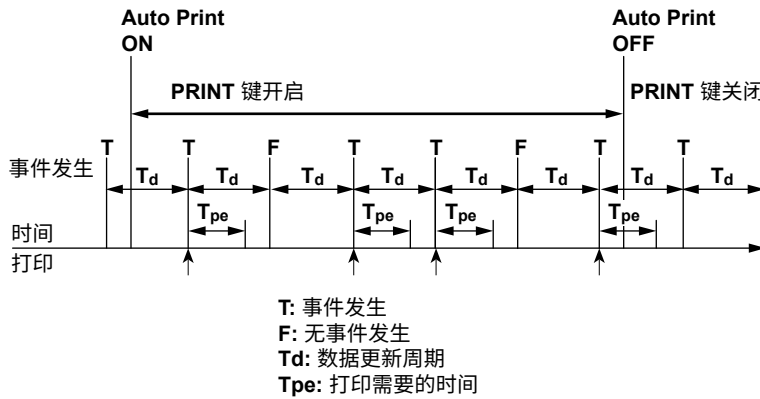
如果积分因以下原因停止，将执行打印并自动关闭 Auto Print。

- 积分定时器结束： TimeUp
- 达到预约的停止时间： Stop (橘色)

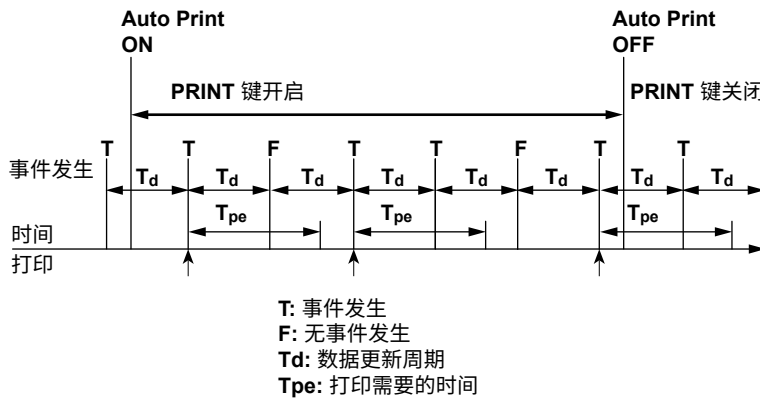
事件同步打印模式

每当用户自定义事件成立时执行打印。

当打印时间短于数据更新周期时



当打印时间长于数据更新周期时



执行打印(PRINT)

打印屏幕图像数据或数值数据列表。

使用外部信号控制打印(选项)

在安装 20 通道 D/A 输出选项的机型上, 可以使用远程控制功能打印数据。关于远程控制功能, 请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 4.6 节。

21 以太网通信 (Network)

可以设置 TCP/IP 参数，使用可选的以太网接口执行以下任务。

TCP/IP

TCP/IP 设置，用于连接以太网。

设置 IP 地址、子网掩码和默认网关。

▶ 请参照

FTP 服务器 (FTP Server)

可以将本仪器作为 FTP 服务器连接到网络。

可以从 PC 连接位于相同网络的本仪器，获取它的设置数据、数值数据、波形显示数据和屏幕图像数据。

▶ 请参照

网络服务器 (Web Server)

可以将本仪器作为网络服务器连接到网络。

可以从 PC 连接位于相同网络的本仪器，并从 PC 监控本仪器的屏幕。

▶ 请参照

网络驱动器 (Net Drive)

可以将本仪器的设置数据、数值数据、波形显示数据和屏幕图像数据保存到网络驱动器，也可以从网络驱动器将设置数据读入本仪器。

▶ 请参照

SNTP

可以用 SNTP 设置本仪器时钟。本仪器开机后，自动设置日期和时间。

▶ 请参照



要将 PC 连接到本仪器，必须通过路由器或者集线器连接到网络。请勿将 PC 直接连接到本仪器。

TCP/IP (TCP/IP)

配置本仪器进行网络连接所需的设置。

DHCP

DHCP 是给连接到因特网的计算机临时分配所需信息的协议。

要连接到有 DHCP 服务器的网络,请打开 DHCP 设置。打开 DHCP,当本仪器连接到网络后就能自动获取 IP 地址,无需手动设置。

关闭 DHCP 时,必须设置合适的 IP 地址、子网掩码和默认网关。

DNS

DNS 是将因特网上的 Host 名或域名和 IP 地址对应起来的系统。例如在 AAA.BBBBB.com 中,AAA 是主机名,BBBBB.com 是域名。可以用主机名和域名代替数字 IP 地址访问网络。本仪器可以使用名字指定主机名以代替 IP 地址。请设置主机名和 DNS 服务器地址(默认值 0.0.0.0)。详细信息请咨询网络管理员。

DNS 服务器(DNS Server1/DNS Server2)

最多可以指定 2 个 DNS 服务器地址:主服务器地址和备用服务器地址。访问 DNS 主服务器失败时,系统将自动通过备用 DNS 服务器查找与主机名和域名相对应的 IP 地址。

域名后缀(Domain Suffix1/Domain Suffix2)

域名后缀是只用域名的一部分在 DNS 服务器上查找时自动添加的信息。例如,域名后缀注册为 BBBBB.co.jp,即使利用“AAA”查询,搜索结果也是“AAA.BBBBB.co.jp”。

最多可以指定 2 个域名后缀:Domain Suffix1(主域名后缀)和 Domain Suffix 2(备用域名后缀)。

最多可以使用 127 个字符。可以使用的字符包括 0~9、A~Z、a~z、-。

TCP/IP 设置在选择 Bind 后按 SET 或者重启本仪器后生效。

FTP 服务器 (FTP/Web Server)

可以将本仪器作为 FTP 服务器连接到网络。

设置网上设备访问本仪器时使用的用户名和密码，还要设置访问超时时间。

用户名 (User Name)

设置从 PC 访问本仪器时使用的用户名。如果用户名设为 “anonymous”，连接本仪器时不需要输入密码。

- 字符数：最多 32 个
- 可用字符：键盘上显示的所有 ASCII 码字符

密码 (Password)

设置从 PC 访问本仪器时使用的密码。

- 字符数：最多 32 个
- 可用字符：键盘上显示的所有 ASCII 码字符

超时 (Time Out)

如果本仪器与 PC 在给定时间内无法建立起连接，本仪器将取消连接处理。

可以在 1~3600 的范围内设置超时时间。



按 Entry，使指定的设置生效。

FTP 服务器的概述

当本仪器作为 FTP 服务器连接到网络时，可以使用以下功能。

FTP 服务器功能

可以通过 PC 查看存储在本仪器存储介质里的文件列表 (内部 RAM 盘和连接在仪器上的存储介质)，获取文件。

网络服务器 (FTP/Web Server)

可以将本仪器作为网络服务器连接到网络。

设置网上设备访问本仪器时使用的用户名和密码，还要设置访问超时时间。

用户名 (User Name)

设置从 PC 访问本仪器时使用的用户名。如果用户名设为 “anonymous”，连接本仪器时不需要输入密码。

- 字符数：最多 32 个
- 可用字符：键盘上显示的所有 ASCII 码字符

密码 (Password)

设置从 PC 访问本仪器时使用的密码。

- 字符数：最多 32 个
- 可用字符：键盘上显示的所有 ASCII 码字符



-
- 超时是 FTP 服务器功能使用的一项设置。其对于网络服务器功能而言并非必需。
 - 按 Entry，使指定的设置生效。
-

网络服务器的概述

当本仪器作为网络服务器连接到网络时，可以使用以下功能。

网络服务器

可以在 PC 上显示本仪器的屏幕，并通过以太网控制本仪器。

有三种类型的屏幕：Home、Control 和 Links。

仪器信息 (Home)

显示有关仪器的信息。

从 PC 控制 (Control)

- LCD 区域：显示仪器的 LCD 上所显示的信息。可以执行与 USB 鼠标连接到本仪器时的相同操作 (请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的 3.3 节)。
- 分辨率设置：设置 LCD 区域的分辨率。
 - 低：512×384
 - 高：1024×768
- 消息：显示消息。
- 控制面板区域：可以按照使用仪器上按键的相同方式控制本仪器。
- 自动刷新开始 / 停止按钮：可以启动或停止 LCD 区域和控制面板区域的自动刷新。
- 屏幕刷新间隔设置：可以在 5 至 60 秒的范围内设置 LCD 区域和控制面板区域的自动刷新间隔。

相关网页的链接 (Links)

提供以下网页的链接。

- 功率分析仪入口：功率分析仪主页
 - 英文
<http://tmi.yokogawa.com/products/digital-power-analyzers/>
 - 日文
<http://www.yokogawa.com/jp-yimi/tm/Bu/WTPZ/X>
- Yokogawa Meters & Instruments Corporation: Yokogawa Meters & Instruments Corporation 主页
 - 英文
<http://www.yokogawa.com/yimi/>
 - 日文
<http://www.yokogawa.com/jp-yimi/index.htm>



- 使用网络服务器功能时需要 Adobe (版本 8 或更高版本) 的 Flash Player。访问该网站时，会自动下载最新的 Flash Player。如果没开始下载，请从 Adobe 网站获取最新的 Flash Player。
- 在本仪器上打印或操作文件时，网络服务器功能不可用。

网络驱动器 (Net Drive)

可以将本仪器的设置数据、数值数据、波形显示数据和屏幕图像数据保存到网络驱动器，也可以从网络驱动器将设置数据读入本仪器。

FTP 服务器 (FTP Server)

指定网络 FTP 服务器的 IP 地址。可以将数值数据、波形显示数据和屏幕图像数据保存到服务器，或者从服务器读取设置信息。在可使用 DNS 服务器的网络里，可以指定主机名和域名，以代替 IP 地址。

登录名 (Login Name)

指定登录名。

- 字符数：最多 32 个
- 可用字符：键盘上显示的所有 ASCII 码字符

密码 (Password)

为登录名指定相应密码。

- 字符数：最多 32 个
- 可用字符：键盘上显示的所有 ASCII 码字符

被动模式 (Passive)

打开或关闭 FTP 被动模式。

在被动模式中，FTP 客户端设有端口号，用于传输数据。当外部 FTP 服务器设为网络驱动器或者通过防火墙访问 FTP 服务器时，请启用被动模式。

超时 (Time Out)

经过一段时间仍无法传输文件时，本仪器将断开与 FTP 服务器的连接。

可以在 1~3600 的范围内设置超时时间。

连接到网络驱动器 (Connect/Disconnect)

按 Connect，本仪器连接到指定的网路驱动器。按 Disconnect，断开网络服务器的连接。

SNTP (SNTP)

可以通过简单网络时间协议 (Simple Network Time Protocol: SNTP) 设置本仪器时钟。本仪器开机后，自动设置日期和时间。

SNTP 服务器 (SNTP Server)

指定本仪器将使用的 SNTP 服务器的 IP 地址。在可使用 DNS 服务器的网络里，可以指定主机名和域名，以代替 IP 地址。

超时 (Time Out)

经过一段时间仍无法连接到 SNTP 服务器时，本仪器将取消操作。

可以在 1~60 的范围内设置超时时间。

执行时间调整 (Adjust)

本仪器时钟与 SNTP 服务器时钟同步。

自动调整 (Adjust at Power ON)

在互联网状态下，本仪器开机后可以自动与 SNTP 服务器时钟同步。

设置与格林威治时间的时差 (Time Difference From GMT)

与日期和时间的“设置与格林威治时间的时差 (Time Difference From GMT)”设置相同。

▶ 请参照



Time Difference From GMT 设置与日期和时间 (Date/Time) 设置的 SNTP 的 Time Difference From GMT 设置共通。如果在以太网通信 (Network) 中改变此设置，日期和时间 (Date/Time) 设置的 Time Difference From GMT 设置也会跟着改变。

22 工具

工具 (UTILITY)

可以指定以下设置。

概览 (System Overview)

可以查看本仪器的系统和设置信息。

▶ 请参照

初始化设置 (Initialize Settings)

可以将本仪器的设置重置到出厂默认值。

▶ 请参照

远程控制 (Remote Control)

可以选择从 PC 控制本仪器时的连接方法。

▶ 请参照

系统配置 (System Config)

可以设置日期和时间、时间同步、菜单和信息语言、LCD 亮度、背光、USB 键盘语言、USB 通信，也可以格式化存储介质。

▶ 请参照

以太网通信 (Network)

可以配置 TCP/IP、FTP 服务器、网络驱动器和 SNTP 设置。

▶ 请参照

D/A 输出 (D/A Output Items; 选件)

配置 D/A 输出。

▶ 请参照

自检 (Selftest)

可以测试键盘和存储器的工作是否正常。

▶ 请参照

概览 (System Overview)

可以显示本仪器的以下信息。

项目	说明
Model	型号
Suffix	后缀代码
No.	仪器编号
Version	固件版本
Element Configuration	输入单元配置
Options	选件
Link Date	固件制造日期
Product ID	每个主机都有的固有编号 (购买选件时需要此编号)

初始化设置 (Initialize Settings)

可以将本仪器的设置重置到出厂默认值。在希望取消已输入的所有设置、或者从头开始重新测量时非常有用。



请在确认好是否需要初始化设置后，再对本仪器执行初始化操作。设置信息一旦被初始化就无法恢复。因此，建议在对本仪器初始化之前保存好设置信息。

无法初始化的设置

以下设置无法初始化。

日期和时间设置、通信设置、菜单语言设置、信息语言设置和环境设置

将所有设置恢复到默认值

按住 RESET 键的同时打开电源开关。除日期和时间设置 (显示 ON/OFF 设置将被初始化) 外，其他所有设置将恢复到出厂默认值。

远程控制 (Remote Control)

从 PC 控制本仪器时的通信接口。共有 3 种通信接口：GP-IB、USB 和 Network。
详情请查阅通信接口操作手册 IM WT1801E-17CN。



- 只能使用一种通信接口：GP-IB、USB 或 Network。如果其他通信接口也在同时发出命令，本仪器将不能被正确执行命令。
- 当本仪器处于远程模式并且正在与 PC 通信，屏幕中央会出现“REMOTE”。远程状态下，LOCAL 以外的其他所有按键都无法使用。

GP-IB

通过 GP-IB 将本仪器连接到 PC。

地址 (Address)

- 可以在 0~30 范围内设置。
- 由 GP-IB 连接的每台设备在 GP-IB 系统内拥有自己唯一的地址，用于区分其他设备。因此，本仪器与 PC 等设备进行连接时，必须为其指派唯一地址。



当控制器正在通过 GP-IB 与本仪器或其他设备进行通信时，请勿改变地址。

连接提示

- 可以用几根电缆连接多台设备。但是，一台总线上连接的设备不能超过 15 台，包括控制器在内。
- 当连接多台设备时，必须为每台设备指派唯一地址。
- 设备连接使用的电缆长度应在 2 米以内。
- 电缆总长应控制在 20 米以内。
- 当设备正在通信时，总线上至少要有 2/3 的设备开着电源。
- 请使用 Star-Chain 或 Daisy-Chain 连接多台设备。不允许环形连接和并联。

USB

通过 USB 将本仪器连接到 PC。

要通过 USB 端口使用通信命令远程控制本仪器，请选择 USB TMC，然后执行以下步骤。

- 在您的 PC 上安装 YOKOGAWA USB TMC (Test and Measurement Class) 驱动。关于如何获得 YOKOGAWA USB TMC 驱动，请联系您附近的横河经销商。也可以访问 YOKOGAWA USB 驱动下载网页进行下载 (<http://tmi.yokogawa.com/service-support/downloads/>)。
- 请勿使用其他公司提供的 USB TMC 驱动 (或软件)。

Network

通过以太网将本仪器连接到 PC。

IP 地址 (IP Address)

显示在以太网通信的 TCP/IP 设置中指定的设置。

▶ 请参照

超时 (Time Out)

如果本仪器与 PC 在给定时间内无法建立起连接，本仪器将取消连接处理。

可以在 Infinite、或 1~3600 的范围内设置超时时间。



为将本仪器连接到网络，必须设置 TCP/IP 参数。

▶ 请参照

连接提示

- 请确保连接本仪器和 PC 所使用的线是经由集线器的直通线。使用交叉线进行 1 对 1 连接不能保证正常工作。
- 请使用以下一种与在用网速相对应的网线。

UTP (非屏蔽双绞) 线

STP (屏蔽双绞) 线

退出远程模式 (LOCAL)

按 LOCAL 键退出远程模式。

▶ 请参照

系统配置 (System Config)

可以指定以下设置。

- 日期和时间
- 语言
- LCD 调整
- USB 键盘语言
- 环境设置 (Preference)
- 峰值因数

日期和时间设置 (Date/Time)

本仪器的日期和时间

打开 / 关闭显示 (Display)

设置在本仪器上显示 / 不显示日期和时间。

日期和时间的设置方法 (Type)

可以从以下选项中选择日期和时间的设置方法。

- Manual: 手动设置日期或时间
- SNTP: 使用 SNTP 服务器设置时间 (使用以太网通信时有效)

日期和时间 (Date/Time)

此设置适用于日期和时间设置方法设为 Manual 时。

设置日期和时间。

- 设置日期
日期的设置格式是 YYYY/MM/DD (年 / 月 / 日)。用阳历年的最后两位数字设置年。
- 设置时间
时间的设置格式是 HH:MM:SS (时 : 分 : 秒)。用 24 小时制设置时间。

设置与格林威治时间的时差 (Time Difference From GMT)

此设置出现在日期和时间设置方法设为 SNTP 时。

在以下范围内设置世界标准时 (格林威治时间) 与本仪器使用地区之间的时差。

-12 小时 00 分 ~ 13 小时 00 分

例如, 日本标准时间比 GMT 早 9 个小时。那么, Hour 应设为 9, Minute 设为 00。

确认标准时间

可以通过以下方法确认本仪器使用地区的标准时间。

- 在自用 PC 的日期、时间、语言、地区选项中确认。
- 在右记网址确认标准时间。 <http://www.worldtimeserver.com/>



- 本仪器不支持夏令时。要设置夏令时时, 请重新设置与 GMT 的时差。
- 日期和时间设置通过内部锂电池备份。即使关机也可保留。
- 本仪器可识别闰年。
- Time Difference From GMT 设置与以太网通信 (Network) 的 SNTP 的 Time Difference From GMT 设置共通。如果在日期和时间设置中改变此设置, 以太网通信 (Network) 设置的 Time Difference From GMT 设置也会跟着改变。

语言 (Language)

设置设置菜单和信息的使用语言。

菜单语言 (Menu Language)

菜单画面显示可选择的语言如下。

- 英文
- 日文
- 中文
- 德文

信息语言 (Message Language)

出错时显示错误信息。信息和帮助显示可选择的语言如下。所有语言错误信息的错误代码都相同。关于错误信息，请查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的《附录 6》。

- 英文
- 日文
- 中文
- 德文



- 尽管菜单或信息语言没有设成英文，有些用语也会用英文显示。
- 菜单语言和信息语言可以设成不同。但是，不能将菜单语言和信息语言同时设成日文和中文。例如，如果将菜单语言设为日文，信息语言设为中文，那么菜单语言也会变为中文。

调整 LCD (LCD)

可以关闭 LCD，或调整亮度。

关闭 LCD (LCD Turn OFF)

可以关闭 LCD。LCD 关闭后，按键可以重新打开。

自动关闭 LCD (Auto OFF)

在给定时间内没有操作键时，LCD 将自动关闭。按键后 LCD 重新打开。

自动关闭时间 (Auto OFF Time)

可以在以下范围内设置经过多长时间 LCD 自动关闭。

1 分钟 ~60 分钟

调整亮度 (Brightness)

可以在 1 (最暗)~10 (最亮) 范围内设置亮度。通过降低 LCD 亮度，或者不需要查看时关闭 LCD，可以延长 LCD 使用寿命。

显示颜色 (Color Settings)

• 图片颜色 (Graph Color)

可以从以下选项中选择波形显示、趋势显示、矢量显示中数据的显示颜色。

- 默认 (Default)
用不同颜色显示 CH1 ~ CH16。
- 经典 (Classic)
配色方案与 WT1600 相同。CH1~CH16 中有些通道的颜色相同。

在波形显示、趋势显示、矢量显示中与 CH1~CH16 相对应的显示数据如下。

	波形显示	趋势显示	矢量显示
CH1	U1	T1	U1
CH2	I1	T2	I1
CH3	U2	T3	U2
CH4	I2	T4	I2
CH5	U3	T5	U3
CH6	I3	T6	I3
CH7	U4	T7	U4
CH8	I4	T8	I4
CH9	U5	T9	U5
CH10	I5	T10	I5
CH11	U6	T11	U6
CH12	I6	T12	I6
CH13	Speed/Aux1	T13	—
CH14	Torque/Aux2	T14	—
CH15	—	T15	—
CH16	—	T16	—

- **网格灰度 (Grid Intensity)**
可以在 1(最暗) ~ 8(最亮) 的范围内设置网格灰度。
- **菜单背景颜色 (Base Color)**
菜单的背景颜色可以设为 Blue(蓝色) 或 Gray(灰色)。

USB 键盘语言 (USB Keyboard)

选择 USB 键盘语言，输入文件名、注释等时使用。可以使用以下键盘，符合 USB Human Interface Devices (HID) Class Ver.1.1 标准。

- English: 104 键盘
- Japanese: 109 键盘

关于本仪器的按键与 USB 键盘的按键如何一一对应，请查阅入门指南 IM WT1801-03CN 的《附录 7》。

环境设置 (Preference)

显示位数 (Resolution)

数值数据的显示位数可以从 4 位和 5 位中选择。积分测量功能的显示位数固定为 6 位。

低于频率测量下限时的频率显示 (Freq Display at Frequency Low)

当输入信号的频率低于本仪器可测量的频率下限值时，可以选择“0”或“Error”显示频率。

低于脉冲频率测量下限时的电机显示 (Motor Display at Pulse Freq Low)

当扭矩或转速输入信号的脉冲频率低于本仪器可测量的频率下限值，可以选择“0”或“Error”显示电机评价功能相关的测量功能。

数据保存为 ASCII 码格式时的小数点和分隔符 (.csv; Decimal Point for CSV File)

当以 ASCII 码格式 (.csv) 保存数据时，可以选择数据的小数点和分隔符。

- 句号 (Period): 小数点用句号，分隔符用逗号。
- 逗号 (Comma): 小数点用逗号，分隔符用分号。

电源故障恢复时的积分恢复操作 (Integration Resume Action at Power Failure Recovery)

▶ 请参照

菜单字体大小 (Menu Font Size)

菜单字体大小可以设为 Small(小) 或 Large(大)。

舍入到 0 (Rounding to Zero)

- ON
当电压或电流测量值是 U_{rms} 、 U_{mn} 、 U_{rmn} 、 I_{rms} 、 I_{mn} 、 I_{rmn} 时, 上述测量值和基于它们的测量功能显示和输出零, λ 或 ϕ 显示和输出错误 [Error]。
 - 当峰值因数设为 CF3 时
当 U_{rms} 、 U_{ac} 、 I_{rms} 或 I_{ac} 小于等于 0.3%, 或者 U_{mn} 、 U_{rmn} 、 I_{mn} 或 I_{rmn} 小于等于 2% 时。
 - 当峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时
当 U_{rms} 、 U_{ac} 、 I_{rms} 或 I_{ac} 小于等于 0.6%, 或者 U_{mn} 、 U_{rmn} 、 I_{mn} 或 I_{rmn} 小于等于 4% 时。
- OFF
显示测量值并按原样输出。

峰值因数 (Crest Factor)

▶ 请参照

D/A 输出 (D/A Output Items; 选件)

可以从后面板的 D/A 输出接口以 ± 5 V 满刻度直流电压方式输出数值数据。最多可设置 20 项 (通道)。

输出项目 (Item)

显示在功能 (Function) 和单元 (Element/ Σ) 里选择的测量功能。

功能 (Function)

- 可以选择“本仪器可测量的项目”中列出的任何一个测量功能。
▶ 请参照
- 要 D/A 输出积分值时，请设置积分 D/A 输出的额定时间。
▶ 请参照
- 也可以选择不出测量功能 (None)。设为 None 的通道，输出 0 V，因为没有相应的数值数据。
- 当 D/A 输出的量程模式设为 Fixed 时，选择测量功能 Z、Rs、Xs、Rp、Xp、F1~F20 的通道输出 0 V。当量程模式设为 Manual 时，通道输出电压。

单元 (Element/ Σ)

- 可以从以下选项中选择单元 / 接线组。可选项取决于单元的配置数量。
Element1、Element2、Element3、Element4、Element5、Element6、 ΣA 、 ΣB 、 ΣC
- 如果没有单元分配到选择的接线组，由于没有数据，输出是 0 V。例如，单元分配到 ΣA 而不是 ΣB ， ΣB 的测量功能输出 0 V。

次数 (Order; 选件)

如果选择有谐波数据的功能，可以在以下范围设置显示次数。

Total (总值)、或 0 (DC) ~ 500

可指定的次数取决于测量功能。详情请查阅“谐波测量功能次数”。

▶ 请参照

如果次数超过可测量的谐波次数最大值，输出 0 V。关于可测量的谐波次数最大值，请查阅“要测量的谐波次数最大值 (Max Order)”。

▶ 请参照

D/A 输出的量程模式 (Range Mode)

可以从以下选项中选择 D/A 输出的量程模式。

Fixed (固定量程模式)

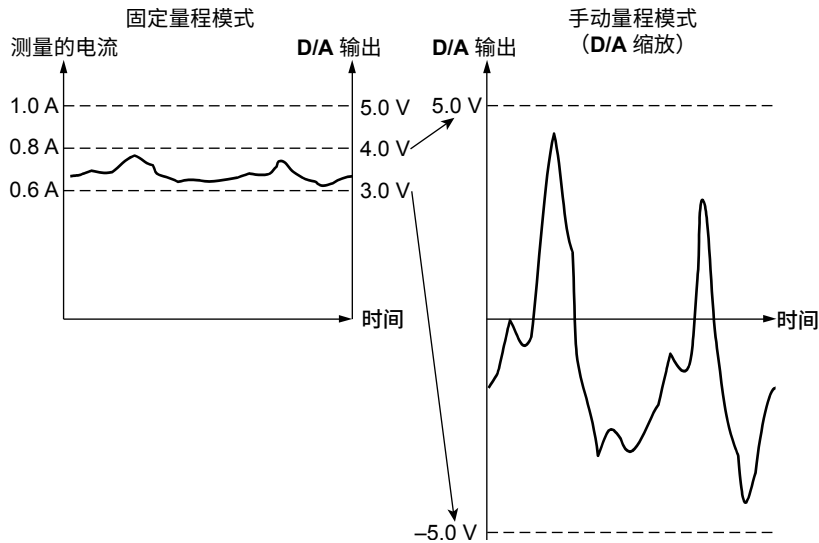
接收到测量功能的额定值后，输出 +5 V。详情请查阅“输出项目与 D/A 输出电压的关系”。

▶ 请参照

Manual (手动量程模式)

可以设置 D/A 输出 -5 V 和 +5 V 时的测量功能显示值。

于是，可以扩大或缩小 (D/A 缩放) 各通道的 D/A 输出。例如，如果用 1 A 量程测量在 0.6 A~0.8 A 范围内变化的电流，当 D/A 输出的量程模式设为 Fixed 时，D/A 输出电压将在 3.0 V~4.0 V 范围内变化。希望更密切地观测变化时，可以使用 D/A 缩放功能。如果 D/A 输出的量程模式设为 Manual，并且最小值设为 0.6，最大值设为 0.8，那么当电流测量值是 0.6 A 时输出 -5 V，0.8 A 时输出 +5 V。



量程的最大值 (Max) 和最小值 (Min)

当量程模式是 Manual 时，可以在以下范围内设置最大值 (Max) 和最小值 (Min)。

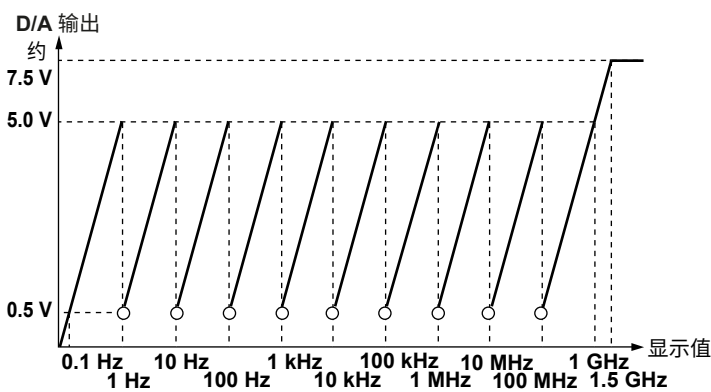
-9.999 T ~ 9.999 T



- 测量功能没有被选择或没有数值数据，输出 0 V。
- 如果电压、电流或功率等值使用 VT 比、CT 比或功率系数等比例系数，当换算后的测量值与换算后的额定值 (测量量程 × 比例系数) 相同时，输出 100% (5 V)。
- 对于 Σ 功能，当测量值等于组中所有单元达到它们额定值时的测量值时，输出 100% (5 V)。各单元使用不同比例系数时，如果换算后的测量值与换算后的额定值 (测量量程 × 比例系数) 相同，输出 100% (5 V)。

输出项目与 D/A 输出电压的关系

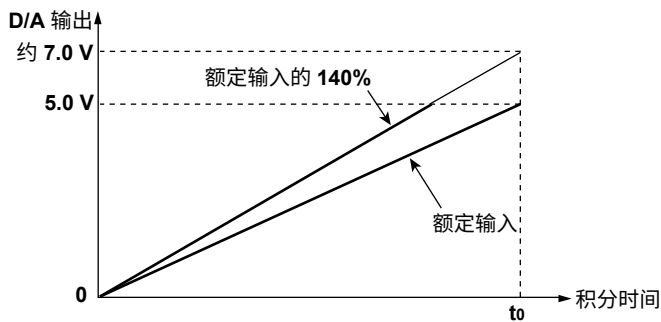
频率 (简化图)



用户自定义事件

- 当事件成立 (True) 时: +5 V
- 当事件不成立 (False) 时: 0 V

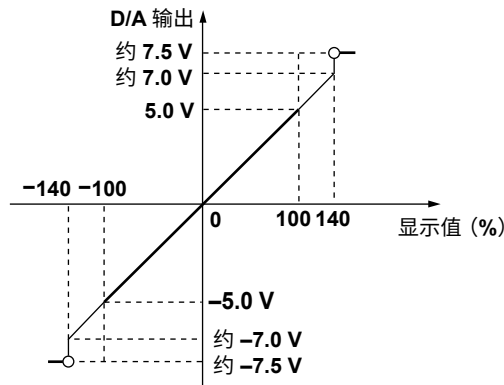
积分值



t_0 : 手动积分模式下积分 D/A 输出的额定时间。
标准或循环积分模式下的定时器时间。

其他项目

显示值	输出
140%	约 7.0 V
100%	5.0 V
0%	0 V
-100%	-5.0 V
-140%	约 -7.0 V



- λ 、 Φ 、 EaU 、 EaI 的输出不超过 $\pm 5 V$ 。 Φ 的显示格式设为 360 degrees 时， Φ 的输出范围是 $0 V \sim +5 V$ 。 Φ 的显示格式设为 180 degrees (滞后 $180^\circ \sim$ 超前 180°) 时， Φ 的输出范围是 $-5 V \sim +5 V$ 。但是，发生错误时，输出约 $7.5 V$ 。只在 $U-pk$ 和 $I-pk$ 出错时，输出约 $-7.5 V$ 。
 - $\eta^1 \sim \eta^4$ 、 $Uhdf$ 、 $Ihdf$ 、 $Phdf$ 、 $Uthd$ 、 $Ithd$ 、 $Pthd$ 、 $Uthf$ 、 $Ithf$ 、 hvf 、 $hcfSlip^*$ 在 100% 时，输出 $+5 V$ 。
 - $Utif$ 和 $Itif$ 在 100 时，输出 $+5 V$ 。
 - 当扭矩信号是模拟信号，在扭矩值 = “输入量程” \times “扭矩比例系数” \times “输入信号斜率” (额定值) 时， $Torque^1$ 输出 $+5 V$ 。例如，在输入量程 $10 V$ 时，如果比例系数设为每伏输入电压的扭矩是 $1 N \cdot m$ ，那么扭矩 $10 N \cdot m$ 时输出 $+5 V$ 。
 - 当转速信号是模拟信号，在转速值 = “输入量程” \times “转速比例系数” \times “输入信号斜率” (额定值) 时， $Speed^1$ 输出 $+5 V$ 。例如，在输入量程 $10 V$ 时，如果比例系数设为每伏输入电压的转速是 $100 rpm$ ，那么转速 $1000 rpm$ 时输出 $+5 V$ 。
 - 当转速信号是脉冲信号，在转速值 = $Pulse Range Upper \times -1$ (额定值) 时， $Speed^1$ 输出 $-5 V$ ；在转速值 = $Pulse Range Upper$ 时，输出 $+5 V$ 。
 - 当扭矩信号是脉冲信号，在扭矩值 = $Pulse Range Upper \times -1$ (额定值) 时， $Torque^1$ 输出 $-5 V$ ；在扭矩值 = $Pulse Range Upper$ 时，输出 $+5 V$ 。
 - 当 $SyncSp^1 = Speed$ 的额定值时， $SyncSp$ 输出 $+5 V$ 。
 - 当 $Pm1 =$ 由扭矩和转速额定值得得的电机输出时， Pm 输出 $+5 V$ 。¹
 - 当 $Aux1$ 或 $Aux2$ 的值 = “输入量程” \times “ $Aux1$ 或 $Aux2$ 的比例系数” \times “输入信号斜率” (额定值) 时， $Aux1$ 、 $Aux2$ 输出 $+5 V$ 。²
- 1 转速和扭矩波形适用于带电机评价选件的机型。
2 $Aux1$ 和 $Aux2$ 波形适用于带辅助输入选件的机型。

自检 (Selftest)

可以测试键盘和存储器的工作是否正常。

测试项目 (Test Item)

可以执行以下测试。

存储器测试 (Memory)

可以测试内部存储器的功能是否正常。如果显示“Pass”，表示正常；如果出错，显示“Failed”。测试完成后，显示“Test Completed”。

测试操作键 (Key Board)

- 测试前面板的操作键是否能正常工作。按下 1 个操作键后，如果它的名称能在屏幕上正确显示，表示该键正常。
- 按左右光标键，如果前面板的指示灯依次点亮或熄灭，表示操作键正常。
- 按 2 次 ESC 后，退出操作键测试。

测试键盘 (Soft Key)

当 Test Item 设为 Key Board 时，出现此测试。可以测试屏幕上显示的键盘功能是否正常。如果打出来的字符能正确显示在键盘的输入框里，表示键盘功能正常。

执行测试 (Test Exec)

选择的自检开始。

自检期间发生错误时

执行多次测试仍有错误时，请联系您附近的横河经销商。

23 其他功能

可以设置以下项目。

- 零电平补偿 (CAL)
- NULL 功能 (NULL SET)
- 启用 / 禁用 NULL 功能 (NULL)
- 退出远程模式 (LOCAL)
- 锁键 (KEY LOCK)

零电平补偿 (CAL)

零电平补偿是指通过本仪器内部电路创建一个输入信号为零的状态，并将此刻电平设为零电平的功能。本仪器自动执行零电平补偿以使设备达到规格指标。

- 按 CAL 执行零电平补偿。
- 改变测量量程或输入滤波器后会自动执行零电平补偿。



- 为了精确测量，建议先让仪器预热 30 分钟以上，然后再执行零电平补偿。此外，周围温度必须稳定在规定范围内。（查阅入门指南 IM WT1801E-03CN 的第 6 章）。
- 如果测量量程和输入滤波器保持长时间不变，本仪器周围环境改变后零电平也会改变。此时，建议执行零电平补偿。
- 本仪器有积分时自动执行零电平补偿的功能（积分自动校准）。

▶ 请参照

在积分过程中，当自动量程功能改变测量量程时，不执行零电平补偿。

NULL 功能 (NULL SET)

在仪器接有外部传感器或测量线时，可以用 NULL 功能减去偏移量电压。

配置 NULL 设置项目 (Target Element)

All

每按一次 NULL 键，可以启用 / 禁用以下所有输入信号的 NULL 功能。

- 各单元的 U、I
- Speed、Torque (带电机评价选件的机型)
- Aux1、Aux2 (带辅助输入选件的机型)

Select

按 NULL 键，选择要启用、保持或禁用 NULL 功能的输入信号。

电压 (U)

- All: 可以同时启用 / 禁用所有单元电压信号的 NULL 功能。
- U1 ~ 6: 可以分别启用 / 禁用各单元电压信号的 NULL 功能。

电流 (I)

- All: 可以同时启用 / 禁用所有单元电流信号的 NULL 功能。
- I1 ~ 6: 可以分别启用 / 禁用各单元电流信号的 NULL 功能。

电机 (Motor)

- All: 可以同时启用 / 禁用 Speed 和 Torque 信号的 NULL 功能。
- Speed、Torque: 可以分别启用 / 禁用 Speed 和 Torque 信号的 NULL 功能。

辅助输入 (Aux)

- All: 可以同时启用 / 禁用 Aux1 和 Aux2 信号的 NULL 功能。
- Aux1、Aux2: 可以分别启用 / 禁用 Aux1 和 Aux2 信号的 NULL 功能。

NULL 状态 (Status)

启用 / 禁用各输入信号的 NULL 功能。

- ON: 按 NULL 键, 设置或更新 NULL 值。然后, 用 NULL 值修正测量功能的值。
- Hold: 根据以下情况 (还未设置 NULL 值或已经设好 NULL 值), 该键的功能如下。
 - 还未设置 NULL 值
当按 NULL 键启用 NULL 功能时, 设置 NULL 值。然后, 用 NULL 值修正测量功能的值。如果再按 NULL 键, NULL 功能被禁用, 但是保存指定的 NULL 值。
 - 已经设好 NULL 值
即使按 NULL 键启用 NULL 功能, NULL 值也不会更新。用上述保存的 NULL 值修正测量功能的值。
例如, 开机后立即启用 NULL 功能, 因为还未设置 NULL 值, 所以此刻的测量值将作为 NULL 值使用。在这种状态下, 如果再按一次 NULL 键, NULL 功能禁用, NULL 值被保存。即使按 NULL 键启用 NULL 功能, NULL 值也不会更新。用上述保存的 NULL 值修正测量功能的值。
- OFF: 即使按 NULL 键, 也不会启用 NULL 功能。测量值没有经过 NULL 修正。

下列情况将清除保持的 NULL 值。

- 下列操作会清除所有输入的 NULL 值
 - 开机 (关机前没有备份 NULL 值)
 - 初始化设置
 - 读取设置数据文件
- 下列操作会清除设置发生改变的输入通道的 NULL 值
 - 在直接电流输入和外部电流传感器输入间切换
 - 改变电机评价 Speed 或 Torque 的输入信号类型

NULL 值

当启用 NULL 功能时, 以下测量值可用作 NULL 值。

- Udc、Idc (电压和电流简单平均的数值数据)
- Speed、Torque (带电机评价选件的机型)
- Aux1、Aux2 (带辅助输入选件的机型)

受 NULL 功能影响的测量功能

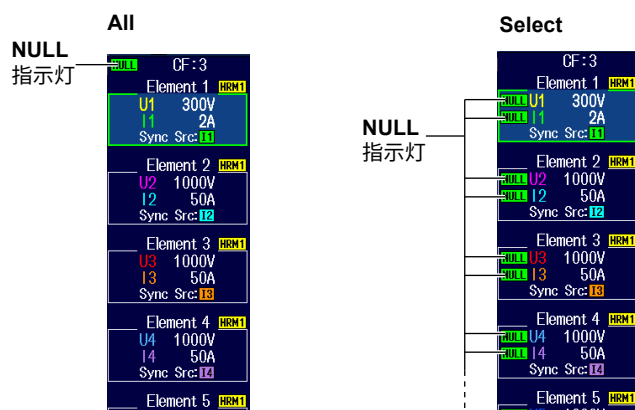
所有测量功能均会受到 NULL 值的影响。



- 如果之前没有测量过 Udc、Idc、Speed、Torque、Aux1、Aux2 等值, 如打开 NULL 功能之前没有执行任何测量, NULL 值就为 0。
- 对于以单元的电压和电流为基础计算的测量功能, 是从电压和电流的采样数据减去 NULL 值。
- 对于电机评价测量功能和辅助输入测量功能, 是从计算出的数值数据减去 NULL 值。

启用 / 禁用 NULL 功能 (NULL)

- 启用 NULL 功能。NULL 键点亮。根据目标 (Target Element) 的设置，NULL 指示灯的亮灯情况如下。
 - All: 屏幕右上方的 NULL 指示灯点亮。
 - Select: 位于屏幕右侧的单元、电机、AUX 输入的左边，NULL 指示灯点亮。



- NULL 功能启用时按 NULL 键，NULL 键灯和 NULL 指示灯熄灭，NULL 功能禁用。



- 为了精确测量，建议启用 NULL 功能前先执行零电平补偿。
- 下列情况 NULL 功能会被禁用：
 - 开机时
 - 初始化设置
 - 读取设置数据文件
 - 在直接电流输入和外部电流传感器输入间切换
 - 改变电机评价 Speed 或 Torque 的输入信号类型
- 如果在显示保持时启用或禁用 NULL 功能，NULL 指示灯会点亮或熄灭，但被保持的数据不会受此影响。并且，NULL 指示灯呈高亮显示。
- 保持 NULL 功能 ON 时的 DC 值，但是峰值因数设为 CF3 时，NULL 上限值是量程的 $\pm 10\%$ ；峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，NULL 上限值是量程的 $\pm 20\%$ 。
- 量程改变后，NULL 上限值将由新量程决定。同样，在自动量程功能时，量程降低后也会调整 NULL 上限值。

退出远程模式 (LOCAL)

使用此键将远程模式 (REMOTE 指示灯将点亮) 切换到本地模式 (前面板操作键有效)。当本仪器于本地锁定模式时，此键无效。

锁键 (KEY LOCK)

启用锁键时，本仪器的行为如下。可以使用锁键避免错误操作。

- 除电源开关和 SHIFT+LOCAL (KEY LOCK) 外，其他所有键被禁用。
- 屏幕右上方显示锁键指示灯 (“LOCK”)。



即使关闭电源，也不会改变锁键的 ON 或 OFF 设置。

索引

符号

符号	页码
Δ Measure	2-5
Δ Measure Mode	2-7
Δ Measure Type	2-5
η Formula	2-3
Σ 功能	1-6
16 Items	7-1
16 值显示	7-1
3P3W>3V3A	2-5
4 Items	7-1
4 值显示	7-1
8 Items	7-1
8 值显示	7-1

A

A	页码
All Items	7-1
Analog Auto Range	4-3, 5-1
Analog Range	4-3, 5-1
Auto Cal	9-11
Auto CSV Conversion	16-8, 17-5
Auto Enter Correction	4-8
Auto Naming	18-4
Auto Off	22-6
Auto Print Settings	20-2
Aux Name	5-1
AVG	2-22
安时	9-1

B

B	页码
棒图	12-1
棒图编号	12-2
棒图显示	12-1
棒图显示窗口数量	12-1
棒图显示范围	12-2
棒图显示刻度	12-2
保存波形显示数据	18-2
保存数值数据	18-2
保存条件	16-8
保存项目	16-8
背景文件	7-10
背景颜色	22-7
比例	2-14
比例, 电机评价	4-1
比例, 辅助输入	5-1
编号	18-4
标准积分模式	9-8
波形标签	10-7
波形采样数据	10-3
波形分配方法	11-2
波形显示	10-1
波形显示窗口数量	10-2
波形显示详细设置	10-7
波形映射	10-8

C

C	页码
C1+ Position	15-2
C1+ Trace	15-1
C2x Position	15-2
C2x Trace	15-1
CAL	23-1
Calculation	4-4, 5-2

Capture Count	16-4
Clear Trend Exec	11-2
Color	19-1, 22-6
Column No	7-7, 16-11
Column Num	7-7, 16-11
Column Settings	7-7
Config	2-16
Control Settings	16-5, 17-2
Count	2-23
CSV 转换	16-9, 17-6
CT Scaling	2-14
CT 比	2-14
Custom	7-3
采集控制设置	16-5
采样频率	8-9
菜单语言	22-6
菜单字体大小	22-7
测量功能	1-6
测量区间	2-18
测量谐波次数	3-2
测试项目	22-12
初始化	22-2
初始化设置	22-2
触发	10-5, 16-6
触发点	10-6
触发电平	10-5
触发模式	10-5
触发设置	10-5, 16-6
触发事件	17-3, 20-3
触发斜率	10-5
触发源	10-5
垂直刻度种类	12-2
垂直缩放	10-8
垂直位置	10-9
垂直轴	10-4
次数	1-4
从机	8-10
存储	17-1
存储, 开始	17-6
存储, 停止	17-7
存储, 重置	17-7
存储次数	17-2
存储间隔	17-3
存储控制	17-2
存储模式	17-2
存储条件	17-1
存储项目	17-4

D

D	页码
D/A Output Items	22-9
D/A Output Rated Time	9-12
D/A 输出	22-9
Date/Time	22-5
Decimal Point for CSV File	22-7
Delta>Star	2-6
Delta 运算	2-5
Delta 运算类型	2-5
Delta 运算模式	2-7
DHCP	21-2
Difference	2-5
DIRECT/MEASURE	2-14
Display Frame	7-6
DNS	21-2

索引

DNS 服务器	21-2
打印	20-1
打印, 执行	20-6
打印次数	20-2
打印间隔	20-2
打印模式	20-2
打印条件	20-1
单次测量	6-1
单独设置输入单元	2-4
单击存储模式	17-2
单位	4-2, 5-1, 8-1
单位, 电机评价	4-2
单位, 辅助输入	5-1
单位, 用户自定义功能	8-1
单谐波列表	7-2
单元	1-6
电机极数	4-7
电机效率	4-9
电角度	4-8
电角度修正	4-8
电流差	2-5
电流积分的电流模式	9-11
电流量程	2-11
电压差	2-5
电压和电流测量模式	16-5
电压量程	2-9
独立积分	9-4

E 页码

Element Independent	2-4
Element Object	9-4
Element Settings	3-3
ELEMENT, 测量量程	2-8
ELEMENT, 数值数据显示	7-6
End Order	12-2
Event Name	8-6
Event No.	8-6
Expression	8-2, 8-6
EXT SENSOR	2-12

F 页码

File Settings	16-8, 17-5
FORM, 棒图	12-1
FORM, 波形	10-2
FORM, 高速数据采集	16-4
FORM, 趋势	11-2
FORM, 矢量	13-2
FORM, 数值数据	7-1
Format	10-2, 12-1
FREQ FILTER	2-20
FREQ MEASURE	8-11
FTP 服务器	21-3
FU/FI/η	7-5
发生峰值超量程时的测量量程	2-16
乏时	9-1
反混淆滤波器	3-4
分隔符	22-7
分配方法	10-8
分屏显示	14-1
峰值系数	2-17
伏安时	9-1
辅助输入	5-1

G 页码

GP-IB	22-3
Graticule	10-7
概览	22-2

高速数据采集	16-1
高速数据采集状态	16-1
格林威治时间	21-7, 22-5
格子线	10-7
各极性的瓦时积分方式	9-11
工具	18-6, 22-1
功率量程	2-12
功率系数	2-15
光标	15-1
光标 1	15-1
光标 2	15-1
光标测量	15-1
光标路径	15-2
光标移动联动	15-2
光标移动路径	15-2
光栅	10-3

H 页码

Hold	6-1
Hrm List Dual	7-2
Hrm List Single	7-2
Hrm1	3-3
Hrm2	3-3
HS 滤波器	16-5
滑差	4-8
环境设置	22-7
混淆现象	10-4

I 页码

I Mag	13-2
Independent Control	9-4
Input Info	2-24
Integ Set	9-7
Integ Timer	9-10
Interpolate	10-7
Interval	17-3
Item Settings	16-8, 17-4
ITEM, 棒图	12-2
ITEM, 波形	10-8
ITEM, 高速数据采集	16-11
ITEM, 趋势	11-3
ITEM, 矢量	13-2
ITEM, 数值数据	7-4

J 页码

积分, 开始	9-5
积分, 停止	9-5
积分, 重置	9-6
积分 D/A 输出的额定时间	9-12
积分定时器	9-10
积分功率	9-1
积分模式	9-7
积分同步存储模式	17-2
积分同步打印模式	20-2
积分自动校准	9-11
间隔打印模式	20-2
接线方式	1-6, 2-1
接线方式类型	2-1
接线组	1-6, 2-1
结束次数	12-2
矩阵显示	7-1

K 页码

开始次数	12-2
开始高速数据采集	16-9

L	页码	频率滤波器.....	2-20
LCD	22-6	平均	2-22
LCD 调整	22-6	平均个数	2-23
Level	10-5	平均类型	2-22
Load Bmp	7-10	平均有功功率	8-5
Load Items	7-10	屏幕图像, 保存	19-1
Load Setup	18-5	屏幕图像数据格式	19-1
Local	22-4, 23-3	屏幕图像颜色	19-1
联动	15-2	Q	页码
量程, 电机评价	4-3	q Mode	9-11
量程, 辅助输入	5-1	其他显示	11-1
列	7-7	趋势	11-1
列编号	7-7, 16-11	趋势, 重启	11-2
列数	7-7, 16-11	趋势编号	11-3
零电平补偿	23-1	趋势显示	11-1
M	页码	趋势显示窗口数量	11-2
Matrix	7-1	趋势显示刻度	11-3
Max Order	3-2	全部显示	7-1
Min Order	3-2	R	页码
Mode	9-7	RAM-0	18-1
Motor	4-1	Rated Freq Lower	4-6
脉冲	4-7	Rated Freq Upper	4-6
脉冲额定值	4-5	Rated Lower	4-5
脉冲输入量程	4-5	Rated Upper	4-5
N	页码	Real Time Control	17-3, 20-3
Name	8-1	Real-time Control	9-10
Net Drive	21-6	Record to File	16-7
Network	21-1, 22-4	Reset Pattern	7-6
Normal Mode (Trg)	10-1	Resolution	22-7
NULL SET	23-1	日期和时间设置	22-5
NULL	23-1, 23-3	S	页码
NULL 值	23-2	S Formula	8-8
NULL 状态	23-2	S,Q Formula	8-8
内部 RAM 盘	18-1	S/Q/λ/Φ	7-5
O	页码	Save Numeric	18-2
Optimize Count	16-4, 17-2	Save Setup	18-2
OTHERS	11-1	Save Wave	18-2
P	页码	Scale Mode	12-2
PAGE DOWN	7-3	Scale Value	10-7
PAGE END	7-3	Scaling	4-1, 5-1, 11-3
PAGE TOP	7-3	Sense Type	4-2
PAGE UP	7-3	Sensor Ratio	2-13
Pc Formula	8-9	SF Scaling	2-15
Peak Over Status	16-11	SINGLE	6-1
Phase	8-10	SNTP	21-7
PLL 源	3-1	Source	4-7
Pole	4-7	Star>Delta	2-6
p-p 压缩	10-3	Start Order	12-2
Preference	22-7	Store At Start	17-3
Print At Start	20-3	Store Reset	17-7
PRINT MENU	20-1	Store Set	17-1
PRINT	20-6	Store Start	17-6
Pulse N	4-7	Store Stop	17-7
Pulse Range Lower	4-5	Sync Measure	8-10
Pulse Range Upper	4-5	Sync Source	2-18
判断条件	8-6	Sync Speed	4-7
偏移量, 电机评价	4-3	System Config	22-5
偏移量, 辅助输入	5-2	System Overview	22-2
频率测量	8-11	三角 - 星转换	2-6
频率测量源	4-7	商标	ii
		上升沿	10-5
		上限值	12-2

索引

舍入到 0	22-8
设置参数列表	2-24
设置数据, 保存	18-2
设置数据, 读取	18-5
失真因数	3-3
时间轴	10-2, 11-2
实时标准积分模式	9-9
实时存储模式	17-2
实时打印模式	20-2
实时循环积分时间	9-9
矢量	13-1
矢量编号	13-2
矢量缩放	13-2
矢量显示	13-1
矢量显示窗口数量	13-2
事件同步存储模式	17-2
事件同步打印模式	20-2
视在功率公式	8-8
视在功率和无功功率, 运算公式类型	8-8
手动 CSV 转换	16-9, 17-6
手动存储模式	17-2
手动积分模式	9-7
输入单元组	3-3
输入信号类型	4-2
输入信号名	5-1
数据, 保存	18-1
数据更新周期	2-21
数值数据显示	7-1
数值数据显示, 打开 / 关闭	13-2
衰减常数	2-23
双谐波列表显示	7-2
送纸	20-3
锁键	23-3
锁键	23-3
T	页码
TCP/IP	21-2
Thd Formula	3-3
Time Difference From GMT	22-5
Time/div	10-2, 11-2
Type 1	8-8
Type 2	8-8
Type 3	8-9
停止高速数据采集	16-9
同步测量	8-10
同步速度	4-7
同步源	4-5
同步源, 电机评价	4-5
U	页码
U Mag	13-2
U/I Measuring Mode	16-5
U/I MODE	7-5
U//P	7-5
Update Rate	2-21
Upper Scale	11-3, 12-2
USB Keyboard	22-7
USB	22-3
USB-0	18-1
USB-1	18-1
USB 存储器	18-1
USB 键盘语言	22-7
User Defined Event	8-6
User Defined Function	8-1

V	页码
Vertical Scale	12-2
VT Scaling	2-14
VT 比	2-14
W	页码
Wave Label	10-7
Wave Mapping	10-8
Wiring	2-1
Wiring	2-1
WP/q/TIME	7-5
WP± Type	9-11
瓦时	9-1
外部电流传感器换算比	2-13
外部电流传感器量程	2-12
外部电流传感器量程的显示格式	2-14
外部同步	16-6
网格灰度	22-7
网络服务器	21-4
网络驱动	18-1, 21-6
文件保存条件	17-5, 18-3
文件操作	18-6
文件记录状态	16-2
文件名	18-4
X	页码
X Pos	7-11
X 轴位置	12-2
系统配置	22-5
下降	10-5
下限值	11-3
显示插补	10-7
显示的数值项目	17-4, 18-3
显示分辨率	7-4
显示格式, 棒图	12-1
显示格式, 波形	10-2
显示格式, 趋势	11-2
显示格式, 矢量	13-2
显示格式, 数值数据	7-1, 7-4
显示配置文件	7-10
显示设置	10-7
显示位数	22-7
显示项目	11-3
显示项目, 棒图	12-2
显示项目, 波形	10-8
显示项目, 高速采集	16-11
显示项目, 矢量	13-2
显示项目的数量	17-4, 18-3
线路滤波器	2-20, 4-4, 5-3
线路滤波器, 电机评价	4-4
线路滤波器, 辅助输入	5-3
线性比例	4-3, 5-2
线性比例, 电机评价	4-3
线性比例, 辅助输入	5-2
相位差	8-10
小数点	22-7
效率	2-3
斜率	10-5
斜率, 电机评价	4-3
斜率, 辅助输入	5-2
谐波测量	3-1
信息语言	22-6
星 - 三角转换	2-6
修正功率	8-9
修正值	4-8

序列号	18-4
选择项目	17-4, 18-3
循环积分模式	9-8

Y 页码

Y Pos	7-11
要测量的谐波次数最大值	3-2
要测量的谐波次数最小值	3-2
移动平均	2-23
以太网通信	21-1
用户自定义功能	8-1
用户自定义事件	8-6
用户自定义事件编号	8-6
用户自定义事件名称	8-6
优化	16-4, 17-2
有效测量量程	2-16
语言	22-6
预设项目	7-6
预约的存储时间	17-3
预约时间	9-10, 20-3
域名后缀	21-2
远程控制	22-3
远程控制, 退出	22-4, 23-3

Z 页码

振幅	10-4
指数平均	2-22
主机	8-10
注释	18-5
自定义显示	7-3
自动 CSV 转换	16-8, 17-5
自动打印	20-2
自动电流量程	2-11
自动电压量程	2-10
自动量程, 电机评价	4-3
自动量程, 电流	2-11
自动量程, 电压	2-9
自动量程, 辅助输入	5-1
自动量程, 外部电流传感器量程	2-12
自检	22-12
字符串	7-11
字体大小	7-11
字体颜色	7-11
总效率	4-9
最大采集次数	16-4
最大存储次数	17-2
最大值保持	8-5