DLM2000 系列 数字示波器 混合信号示波器 USER'SMANUAL

功能指南



感谢您购买 DLM2000 系列数字示波器 / 混合信号示波器。本手册包括了有关 DLM2000 的功能。为 确保正确操作仪器,请先认真阅读本手册。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,DLM2000 共提供了以下用户手册。请与本手册一起阅读。

手册名称	编号	内容	
DLM2000 系列	IM 710105-01CN	即本手册。附带的 CD 里包含了本手册的 PDF 文件。介绍	
数字示波器		除通信接口功能以外 DLM2000 的所有功能。	
混合信号示波器			
功能指南			
DLM2000 系列	IM 710105-02CN	附带的 CD 里包含了本手册的 PDF 文件。介绍了如何操作	
数字示波器		DLM2000。	
混合信号示波器			
操作手册			
DLM2000 系列	IM 710105-03CN	本手册介绍了使用 DLM2000 的注意事项和基本操作。	
数字示波器			
混合信号示波器			
操作指南			
DLM2000 系列	IM 710105-17E	附带的 CD 里包含了本手册的 PDF 文件。介绍了 DLM2000	
数字示波器		系列通信接口的功能和操作方法。	
混合信号示波器			
通信接口			
操作手册			
DLM2000 系列	IM 710105-92	本文档供中国使用	
数字示波器			
混合信号示波器			
手册中的"E"为语言代码。			
YOKOGAWA 全球联系方式如下所示。			
文档编号 说明			

文档编号	说明
PIM 113-01Z2	全球联系人列表

提示

- 本手册的内容将随仪器性能及功能的提升而改变,恕不提前通知。另外,本手册中的图片可能与 仪器屏幕有差异。
- 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、转载本手册的全部或部分内容。
- 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 7、Windows 8、Windows 8.1 和 Windows10 是微软公司在美国和 / 或其他国家的商标或注册商标。
- Adobe、Acrobat 和 PostScript 是 Adobe Systems Incorporated 的商标或注册商标。
- DLM 是 Yokogawa Electric Corporation 的注册商标。
- 本手册中出现的各公司的注册商标或商标,将不使用 ® 或 TM 标记。
- 本手册中出现的其他公司名和产品名均属于各自公司的商标或注册商标。

版本

- 第1版: 2008年11月
- 第2版: 2009年3月
- 第3版: 2010年2月
- 第4版: 2011年4月
- 第5版: 2013年12月
- 第6版: 2014年8月
- 第7版: 2015年5月
- 第8版: 2016年1月
- 第9版: 2016年10月
- 第10版: 2017年10月

目录

1	垂直轴 (模拟信号)	
	开启 / 关闭显示 (Display)	1-1
	垂直刻度 (SCALE 旋钮)	1-1
	波形垂直位置 (POSITION 旋钮)	1-2
	输入耦合 (Coupling)	1-3
	探头衰减 (Probe)	1-3
	显示反转波形 (Invert)	1-4
	线性变换 (LinearScale)	1-4
	标签显示 (Label)	
	带宽 (Bandwidth)	1-5
	偏置 (Offset)	1-5

2 垂直轴(逻辑信号)

开启 / 关闭显示 (Display)	2-1
垂直显示范围 (SCALE 旋钮)	2-1
垂直位置 (POSITION 旋钮)	2-1
设置比特 (Bit Setup)	2-1
设置显示 (Display Setup)	2-1
噪声抑制 (Noise Rejection)	2-2
设置比特的阈值电平 (Threshold Type)	2-3
阈值电平 (Threshold)	2-3
去延迟 (Deskew)	2-3

3 水平轴(时间轴)

设置时间轴 (TIME/DIV)3-1

4 触发

触发模式 (Trigger Mode)	4-1
触发类型 (Type)	4-2
信号类型与触发类型的组合	4-2
基本触发设置	4-3
边沿触发 (EDGE)	4-3
边沿 OR 触发 [ENHANCED]	4-8
边沿条件限定触发 [ENHANCED]	4-9
状态触发 [ENHANCED]	4-10
脉宽触发 [ENHANCED]	4-12
状态宽度触发 [ENHANCED]	4-14
串行总线触发 [ENHANCED]	4-17
CAN 总线触发 [ENHANCED、选件]	4-19
CAN FD 总线触发 [ENHANCED、选件]	4-26
LIN 总线触发 [增强触发、选件]	4-30
SENT 触发 [ENHANCED、选件]	4-34
PSI5 气囊触发 [ENHANCED、选件]	4-35
UART 触发 [ENHANCED、选件]	4-37
I ² C 总线触发 [ENHANCED、选件]	4-39
SPI 总线触发 [ENHANCED、选件]	4-44
FlexRay 总线触发 [ENHANCED、选件]	4-46
用户自定义串行总线触发 [用户自定义、ENHANCED]	4-52

	TV 触发 [ENHANCED]	
	触发 B [(B TRIG)]	
5	执行动作	
-	动作模式 (Mode)	
	条件成立时的动作 (Action)	5-1
	动作的次数 (Action Count/Nogo Count)	
	执行触发动作或 GO/NO-GO 判断 (Exec)	5-2
	GO/NO-GO 判断 (Go/Nogo AND、Go/Nogo OR)	5-2
	动作注意事项	5-6
6	波形采集	
	记录长度 (Record Length)	6-1
	采集模式 (Mode)	6-2
	高分辨率模式 (Hi Resolution)	
	交错模式 (Interleave)	
	采样模式 (Sampling Mode)	6-4
	波形采集 (RUN/STOP)	6-5
	单次采集波形 (SINGLE)	
7	显示	
	窗口类型	7-1
	显示格式 (Format)	7-1
	显示插值 (Dot Connect)	7-2
	栅格 (Graticule)	7-3
	刻度值显示 (Scale Value)	7-3
	累积 (Accumulate)	7-4
8	显示 XY 波形	
	开启 / 关闭 XY 波形显示 (Display)	
	X 轴与 Y 轴源波形 (X Trace/Y Trace)	
	设置显示 (Display Setup)	
	显示区域 (T Range1/T Range2)	
	测量 (Measure Setup)	
9	运算和参考波形	
	运算模式 (Mode)	
	运昇源波形 (Source1/Source2)	
	运昇付 (Operation)	
	初始点 (Initial Point)	
	レージョン (Label/Unit)	
	刻度 (Hange) 用户自定义运算 (User Define、选件)	
10	FFT	
10	■ ■ ■ 开启 / 关闭 FFT (Display)	10_1
	分析源波形 (Trace)	10-1 10_1
	FFT 条件 (FFT Setup)	
	FFT 点数 (FFT Point)	
	/////////////////////////////////////	
	刻度值 (Display Setup)	

		目录
	光标测量 (Measure Setup)	
11	光标测量	
	开启 / 关闭光标测量 (Display)	
	光标模式 (Type)	
	测量源波形 (Trace)	
	ΔT 光标 (ΔT)	
	ΔV 光标 (ΔV)	
	ΔΤ&ΔV 光标 (ΔΤ&ΔV)	
	标记光标 (Marker)	
	角度光标 (Degree)	
	移动光标 (Cursor/Marker)	
	光标跳转 (Cursor Jump)	
12	波形参数的自动测量	
	开启 / 关闭自动测量 (Display)	
	源窗口 (Time Range)	
	测量时间间隔 (T Range1/T Range2)	
	波形参数的自动测量	
	统计 (Statistics)	
	增强参数测量 (Enhanced)	
	波形参数自动测量的注意事项	
13	缩放波形	
	开启 / 关闭缩放窗口 (Display)	
	显示格式 (Format)	
	显示主窗口 (Main)	
	自动滚动 (Auto Scroll)	
	缩放源波形 (Trace)	
	缩放系数 (ZOOM 旋钮)	
	缩放位置 (Z1 Position/Z2 Position)	
	垂直缩放 (Vertical Zoom)	
14	搜索波形	
	搜索源波形	
	搜索类型 (Type)	
	搜索条件 (Condition Setup)	
	显示检测波形 (Display Setup)	
	跳过搜索 (Skip Mode)	
	搜索范围 (Start/End Point)	
	检测点编号 (Pattern No.)	
	执行搜索 (Search)	
15	分析和搜索串行总线信号	
	开启或关闭分析、搜索功能 (Display)	
	串行总线信号的种类 (Type)	
	总线设置 (Setup)	
	搜索设置 (Search)	
	缩放位置 (Z1 Position/Z2 Position)	
	解码显示 (Decode)	
	列表显示 (List)	
	趋势显示 (Trend)	

	保存分析结果
	分析和搜索 CAN 总线信号 (选件)
	分析和搜索 CAN FD 总线信号 (选件)
	分析和搜索 LIN 总线信号 (选件)
	分析和搜索 CXPI 总线信号 (选件)
	分析和搜索 SENT 信号 (选件)
	分析和搜索 PSI5 气囊信号 (选件)
	分析和搜索 UART 信号 (选件)
	分析和搜索 I ² C 总线信号 (选件)
	分析和搜索 SPI 总线信号 (选件)
	分析和搜索 FlexRay 总线信号 (选件)
Define)	分析和搜索用户自定义串行总线信号 (Us

16 显示波形频率分布

开启 / 关闭直方图显示 (Display)	
源波形 (Trace)	
源轴 (Type)	
设置范围 (Range Setup)	
测量 (Measure Setup)	

17 电源分析功能(功率分析和功率测量选件)

电源分析功能概述	
开关损耗分析 (SW Loss)	
安全工作区分析 (SOA)	
谐波分析 (Harmonics)	
通过计算焦耳积分 (l²t) 测量浪涌电流	
功率测量 (Power Measurement)	
如何确定功率测量项目	

18 显示和搜索历史波形

显示模式 (Mode)	
平均 (Average)	
高亮显示 (Select No.)	
显示范围 (Start/End No.)	
时间标记列表 (List)	
搜索历史波形 (Search)	
重放 (Replay)	
使用历史功能时的注意事项	

19 打印和保存屏幕捕获画面

打印类型 (Print To)	
用内置打印机打印 (BuiltIn)	
用 USB 打印机打印 (USB)	19-3
用网络打印机打印 (Network)	
将屏幕捕获画面保存至文件 (File)	
屏幕捕获画面打印 / 保存至多个目的地 (Multi)	19-6

20 保存和加载数据

	目录
保存数据 (Save)	
保存波形数据 (Waveform)	
保存设置数据 (Setup)	
保存其他类型的数据 (Others)	
串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (FlexRay/CAN/	
CAN FD/LIN/CXPI))	
串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (SENT/PSI5 Airbag/UART/I ² C/SPI))	20-11
加载数据 (Load)	20-15
文件操作 (Utility)	20-17

21 以太网通信 (网络选件)

TCP/IP (TCP/IP)	21-2
FTP 服务器 (FTP/Web Server)	21-3
Web 服务器 (FTP/Web Server)	21-4
邮件 (Mail)	21-5
网络驱动器 (Net Drive)	
网络打印机 (Net Print)	
SNTP (SNTP)	21-7

22 其他功能

自动设置 (Auto Setup)	22-1
返回到默认设置 (DEFAULT SETUP)	22-2
快照 (SNAP SHOT)	22-3
清除波形 (CLEAR TRACE)	22-3
校准 (Calibration)	22-3
远程控制 (Remote Control)	22-4
系统设置 (System Configuration)	22-6
概览 (Overview)	22-9
首选项 (Preference)	22-9
自检 (Self Test)	22-10

附录

附录 1	TCP 和 UDP 端口号	App-1
附录 2	SENT 信号检测点	App-2
附录 3	CXPI 总线分析中自动设置触发范围	App-3
附录 4	固件版本和新功能	App-4

索引

1 垂直轴(模拟信号)

可以设置 CH1 ~ CH4 输入信号的垂直刻度、垂直位置、输入耦合、探头衰减、线性变换和带宽限制。 使用与 DLM2000 探头接口兼容的探头时,DLM2000 自动设置输入阻抗 (50Ω 或 1MΩ) 和探头衰减。

开启 / 关闭显示 (Display)

设置是否显示每个通道的输入信号波形。

- ON:显示波形
- OFF: 不显示波形

垂直刻度 (SCALE 旋钮)

垂直刻度用于调整显示波形的幅度,以便轻松浏览波形。可以在屏幕上通过每格的电压 (V/div) 或每格的电流 (A/ div) 设置垂直刻度。

可以用刻度旋钮设置每个通道的垂直刻度。

同一刻度旋钮也可用于调整每个通道的刻度。按 CH1 ~ CH4 的任一键,选择要设置垂直刻度的通道。刻度旋钮和 位置旋钮之间的 LCD 亮灯,分别用黄色、绿色、洋红色或青色表示已选通道。





0

按刻度旋钮后,FINE 指示器亮灯,可以用更高的精度设置垂直刻度。

测量精度和有效数据范围

DLM2000 用 8-bit A/D 转换器对输入信号进行采样。DLM2000 的有效数据范围是 250 等分 (LSB)。DLM2000 在屏幕上以每格 25 等分来显示波形。有效数据范围是屏幕中心 ±5div,但只能显示 ±4div。停止波形采集后 如果移动垂直刻度的位置,就可以改变有效数据的显示范围。

垂直刻度设置

为提高测量电压或电流的精度,需要设置合适的垂直刻度,使得输入信号尽可能以最大的幅度进行测量。 如果未分割屏幕而显示多个波形,当波形不叠加时,不能充分利用 A/D 转换器的分辨率。为提高测量精度,需 要分割屏幕,并将波形的垂直刻度设为较高的值。

波形垂直位置 (POSITION 旋钮)

可以在 ±4div 的范围内移动每个波形的垂直显示位置。

改变垂直刻度时,垂直位置标记的位置不变。

用位置旋钮设置每个通道的垂直位置。

位置旋钮用于调整每个通道的位置。按 CH1 ~ CH4 的任一键,选择要设置垂直位置的通道。刻度旋钮和位置旋钮 之间的 LCD 亮灯,分别用黄色、绿色、洋红色或青色表示已选通道。



输入耦合 (Coupling)

可以选择垂直控制电路(电压轴)如何与模拟信号耦合。

可以将输入耦合设置为以下项目之一。

AC

只显示输入信号的 AC 成分,输入阻抗是 1M Ω 。

DC

显示输入信号的 AC、DC 成分,输入阻抗是 1M Ω 。

DC50

显示输入信号的 AC、DC 成分,输入阻抗是 50Ω。请予以注意,因为最大电压 (电流) 已经降低。

GND

显示接地电平,不显示输入信号。



探头衰减 (Probe)

使用探头时,必须调整 DLM2000 的衰减设置和探头衰减值,这样才能正确显示电压 / 电流值和刻度值。设置适合 探头的衰减值。

探头类型 (Type)

选择要设置衰减值的探头类型,如下。

- 电压:电压探头
- 电流:电流探头

****__ N

衰减 (Attenuation)

设置以下探头的衰减值。

电压探头

0.001:1、0.002:1、0.005:1、0.01:1、0.02:1、0.05:1、0.1:1、0.2:1、0.5:1、1:1、2:1、5:1、10:1、20:1、50:1、100:1、200:1、500:1、1000:1 或 2000:1

电流探头

0.001A:1V、0.002A:1V、0.005A:1V、0.01A:1V、0.02A:1V、0.05A:1V、0.1A:1V、0.2A:1V、 0.5A:1V、1A:1V、2A:1V、5A:1V、10A:1V、20A:1V、50A:1V、100A:1V、200A:1V、500A:1V、1000A:1V 或 2000A:1V

0

使用探头有以下好处。

- 防止干扰被测电路的电压和电流。
- 保证信号不失真。
- 扩大 DLM2000 可以测量的电压范围。

电流探头的自动调零 (Probe Zero Cal)

以下所有条件都成立时,可以对电流探头进行自动零位校准。

- 与 DLM2000 探头接口兼容的电流探头与输入端子连接好时。
- 输入耦合设为 DC 时。



如果电流探头的剩余偏置过大,自动零位校准时可能会出错。出错时,请将电流探头的剩余偏置调为 0。

电流探头的消磁和自动调零

(DEMAG、Zero Cal)

满足以下条件时,可对电流探头执行消磁和自动调零。

- 带有 YOKOGAWA 探头接口 (PBC100 或 PBC050) 的电流探头连接到输入端子。
- 输入耦合设为 DC。

0

对电流探头执行消磁或执行自动调零时,请勿夹住导体。对电流探头执行消磁时如果夹住导体,电流将通过导体, 会损坏 EUT 电路元件。

去延迟 (Deskew)

利用去延迟功能,可以通过纠正 CH1 ~ CH4 信号之间的时间偏置 (skew) 浏览波形信号,时间偏置是因使用不同 类型的探头引起的。可以分别对每个通道进行去延迟。 设置范围 : –100.0ns ~ 100.0ns (步进值 : 0.01-ns)

显示反转波形 (Invert)

通过此功能,可以沿垂直位置反转显示波形。只有显示被反转,光标测量、波形参数的自动测量和波形运算还是 在原波形上进行,触发也在原波形上进行。

线性变换 (LinearScale)

通过指定的比例系数 A 和偏置 B,DLM2000 执行以下运算,以得到光标测量值和波形参数自动测量值的线性变换 值。可以给线性变换设置单位。

此功能可以用来将测量值与外部分压器的分压比相乘,或者将测量到的电压值转换为电流值。

Y (单位) = AX + B

X: 设置线性变换前的值 Y: 设置线性变换后的值

开启 / 关闭线性变换设置 (Mode)

设置是否使用线性变换设置。

- ON: 使用线性变换设置
- OFF: 不使用线性变换设置

单位 (Unit)

单位可以设置使用最多4个字符。

设置比例系数 A 和偏置 B

比例系数 A 和偏置 B 的设置范围如下:

A 和 B 的设置范围	-10.000E+30 ~ +10.000E+30
默认设置	A 1.0000E+00
	B 0.0000E+00

标签显示 (Label)

可以给通道设置标签,标签最多用8个字符。

开启 / 关闭标签显示 (Display)

- ON: 显示标签
- OFF: 不显示标签

标签 (Name)

开启标签显示时,可以设置标签。

带宽 (Bandwidth)

通过指定截止频率,可以给模拟信号设置带宽限制。 可以浏览去除高于截止频率的频率成分后的信号。 截止频率设置如下: FULL (无带宽限制)、200MHz、100MHz、20MHz、10MHz、5MHz、2MHz、1MHz、500kHz、250kHz、 125kHz、62.5kHz、32kHz、16kHz 或 8kHz

0

开启高分辨率模式时,即使将带宽限制设为 FULL,也会被调至 200MHz。

偏置 (Offset)

当被测模拟信号在某一特定的电压 (电流) 之上,如果设置偏置,可以将这一特定电压 (电流) 从输入信号中减去。 通过此功能,可以只观测位于较高垂直刻度的信号的变化。

可以设置每个通道的偏置电压。

电压的设置范围

电压刻度 (探头 = 1:1)	偏置电压设置范围
2mV/div ~ 50mV/div	-1.0V ~ 1.0V
0.1V/div ~ 0.5V/div	-10.0V ~ 10.0V
	(–5.0V ~ 5.0V,输入耦合设为 DC50)
1V/div ~ 10V/div	-100.0V ~ 100.0V

可以以 0.01-div 为步进单位设置偏置, 2mV/div 时,可以以 0.02-mV 为步进单位设置偏置。

重置偏置

按 RESET 键将偏置值设为 0。

偏置取消 (Offset Cancel)

可以设置是否对各种测量值应用指定的偏置值。

偏置取消功能"开启 / 关闭"设置适用于所有通道,默认设置是关闭。

• ON

对光标测量结果、运算、波形参数的自动测量应用指定的偏置值。从输入信号中减去偏置,再执行各种测量。 垂直位置设为 0。

• OFF

不对光标测量结果、运算、波形参数的自动测量应用指定的偏置值。不从输入信号中减去偏置,并执行各种测量。 屏幕上的垂直位置与偏置对应。

关闭偏置取消功能时



0

- 偏置设置适用于所有输入耦合设置 (AC、DC、DC50 和 GND)。
- 改变探头衰减后,垂直刻度设置将改变用新衰减率定义的值。
- 即使改变电压刻度,偏置值也不会改变。但是,如果偏置值在设置范围之外时,偏置将被设为垂直刻度范围 内的最大值或最小值。不改变偏置值并将垂直刻度设回初始值时,偏置也将返回其初始值。

2 垂直轴(逻辑信号)

可以开启 / 关闭总线显示、设置逻辑输入信号 (LOGIC) 的垂直显示范围、阈值和其他设置。 可以从前面板 8-bit 逻辑信号输入端口输入逻辑信号。

开启 / 关闭显示 (Display)

设置是否显示逻辑信号波形。显示开启时,DLM2000 在 CH4 波形显示区域显示逻辑信号波形。

- ON: 显示波形
- OFF: 不显示波形

垂直显示范围 (SCALE 旋钮)

可以将逻辑信号的垂直显示范围设为 3 种电平之一。 按 LOGIC 键,亮灯后用刻度旋钮设置垂直显示范围。

垂直位置 (POSITION 旋钮)

可以在 ±4div 的范围内移动逻辑信号的垂直显示位置。 按 LOGIC 键,亮灯后用位置旋钮设置垂直显示位置。

设置比特 (Bit Setup)

对于 Bit0 ~ Bit7 的每一位,可以开启或关闭显示 (Display),还可以设置标签 (比特名) 和阈值电平 (电平)。

设置显示 (Display Setup)

总线显示 (Bundle)

总线显示可以用于显示 Bit0 ~ Bit7。开启总线显示功能时,可以按指定的格式 (Format) 和比特顺序 (Bit Order) 显示逻辑信号。

- ON: 开启总线显示
- OFF: 关闭总线显示



格式 (Format)

选择总线显示的格式。

• Bin: 用二进制显示总线

• Hex: 用十六进制显示总线

比特顺序 (Bit Order)

选择总线显示的比特顺序,此设置也适用于光标测量的比特顺序设置。

- Bit7...Bit0:Bit7 是 MSB, Bit0 是 LSB。
- Bit0...Bit7:Bit0 是 MSB, Bit7 是 LSB。

状态显示 (State)

显示在指定时钟源边沿采样的逻辑信号数据。即使逻辑信号发生改变,状态也会保持,直到时钟源边沿改变。 可以开启 / 关闭状态显示。如果打开状态显示,设置时钟源和极性。

时钟源 (Clock)

可以从以下设置中选择。

- CH1 ~ CH3
- LOGIC (Bit0 ~ Bit7)

检测电平 (Level)

设置检测边沿用的电平。时钟源为 CH1 ~ CH3 中的一个通道时,可以设置检测电平。 设置范围: ±5div。

迟滞 (Hysteresis)

设置检测电平的宽度 (迟滞),在信号出现微小波动时,DLM2000 不检测边沿。时钟源为 CH1 ~ CH3 中的一个通 道时,可以设置检测电平。 设置范围 : 0.0 ~ 4.0div

分辨率: 0.1div

时钟源极性 (Polarity)

选择时钟源极性。

Ŧ	当电平由低变高时。
Ł	当电平由高变低时。
ft	当电平由低变高或由高变低时。

状态显示实例



0

• 当状态显示打开时,不能使用 MATH2/REF2。

• 当时钟源设置为 LOGIC 时,状态显示的波形与源比特波形的波形相同。

噪声抑制 (Noise Rejection)

DLM2000 可以在阈值电平上设置一个宽度 (迟滞),只要电平在该范围内变化,高低状态就不变。 使用 701989 时,可将迟滞设置如下。

_____ 以阈值电平为中心,约迟滞 250mV。

* 以上为近似值,不保证其精确性。

以下逻辑探头的迟滞值为固定值。

- 701890:约80mV
- 701981:约50mV
- 701988:约80mV

设置比特的阈值电平 (Threshold Type)

选择是否分别设置比特的阈值电平。

- All: 将所有比特的阈值电平设为同一值。
- Each: 分别设置比特的阈值电平。

<u>0</u>

以下逻辑探头连接到 DLM2000 时,将自动设置阈值类型。

- 701980、701981 或 701988: All (固定)
- 701989: Each (可以选择 All 或 Each)

阈值电平 (Threshold)

设置阈值电平,检测逻辑信号是高还是低。选择以下任何一个预置自动设置阈值电平。

 CMOS(5V)
 2.5V

 CMOS(3.3V)
 1.6V

 CMOS(2.5V)
 1.2V

 CMOS(1.8V)
 0.9V

 ECL
 -1.3 V

设置范围取决于使用的逻辑探头。

- 701980: ±40V (0.1-V 分辨率)
- 701981: ±10V (0.1-V 分辨率)
- 701988: ±40V (0.05-V 分辨率)
- 701989: ±6V (0.05-V 分辨率)

去延迟 (Deskew)

利用去延迟功能,可以通过纠正逻辑信号和其他信号之间的时间偏置 (skew) 来观看波形信号,时间偏置是因使用 不同类型的探头引起的。所有 8bit 一起执行逻辑信号去延迟功能。 设置范围 : –100.0ns ~ 100.0ns (步进值 : 0.01-ns)

3 水平轴(时间轴)

设置时间轴 (TIME/DIV)

时间轴刻度是每格时间的长度,通过设置时间轴调整要显示的波形的时间长度。由于水平显示范围是 10div,因此显示的时间长度等于 TIME/DIV×10。设置范围是 1ns/div ~ 500s/div。



时间轴设置值、记录长度、采样率之间的关系

三者之间的关系如下:

设好记录长度和时间轴后,采样率为最大值,此时如果降低时间轴的值,记录长度也将减少。 采样率 = 记录长度 /(时间轴设置值 [s/div] × 10 [div])

时间轴设置和滚动模式显示

以下条件成立时,如果按下表设置时间轴,DLM2000 就会切换到滚动模式。

- 采集模式不是平均时。
- 触发模式是自动、自动电平或单次触发时。

记录长度	
≤ 1.25M 点	100ms/div ~ 500s/div
6.25M 点	500ms/div~ 500s/div
12.5M 点	500ms/div~ 500s/div
25M 点	1s/div ~ 500s/div
62.5M 点	5s/div ~ 500s/div
125M 点	5s/div ~ 500s/div
250M 点	10s/div ~ 500s/div

滚动模式显示

在滚动模式中,不通过触发更新显示波形。而是采集到新的数据后就删除旧数据,波形在屏幕上从右向左显示。 此模式有助于观测低频信号或变化缓慢的信号。



0

滚动模式显示

- 触发模式设为单次触发时,显示将被设为滚动模式。但 DLM2000 触发时,滚动显示就会停止。
- 如果记录长度 ≥ 1.25Mpoints,按 RUN/STOP 键停止波形采集后显示测量时间值。
- 单次触发模式下采集波形时,如果记录长度 ≥ 6.25Mpoints (无存储器选件的机型),停止滚动模式显示后自 动显示波形参数的自动测量值。
- 当触发模式设为单次触发,采集波形时 DLM2000 不显示运算波形 (MATH 波形)。触发且滚动模式显示停止后, DLM2000 显示运算波形。
- 采集波形时,DLM2000 不显示通过自定义运算得到的运算波形 (MATH 波形)。停止采集波形后,DLM2000 显示运算波形。

4 触发

触发是在屏幕上显示波形的一种方式。当符合指定的触发条件时,触发发生并在屏幕上显示相应波形。

触发模式 (Trigger Mode)

触发模式共有5种,它决定着更新显示波形的条件。

自动模式 (Auto)

如果在 100ms 超时时间之前触发条件成立,DLM2000 将在每次触发时更新显示波形。如不是,DLM2000 将自动 更新显示的波形。如果时间轴的设置会使显示切换到滚动模式,滚动模式将被启用。

自动电平模式 (Auto Level)

超时时间之前如果触发发生,DLM2000 更新波形的方式与自动模式相同。

如未触发,DLM2000 将探测触发源幅度的中间值,把触发电平自动变为中间值,在此电平处触发后更新显示波形。 触发源为 CH1 ~ CH4 时,自动电平模式才有效。所有其他情况下,自动电平模式的运行方式与自动模式相同。 如果时间轴的设置会使显示切换到滚动模式,滚动模式将被启用。

常规模式 (Normal)

DLM2000 只在触发条件成立时更新显示波形。不触发时,就不更新显示波形。浏览触发不到的波形或确认接地电 平时,请使用自动模式。

N 单次模式 (N Single)

当触发条件成立时,DLM2000 都会采集波形,直到采集到指定数量的波形为止,然后显示所有采集到的波形。不 触发时,就不更新显示波形。

单次模式

当触发条件成立时,DLM2000 只更新一次显示波形,并停止波形采集。按前面板上的 SINGLE 键后,DLM2000 就会在单次模式下采集波形。

▶ 参照此处。

<u>0</u>

- 触发模式的设置适用于所有触发类型。
- 用于采集显示波形的触发条件显示在屏幕的右上方。
- 使用触发组合时,如果将触发模式设为自动 (Auto),那么超时只适用于触发 A 的触发条件。

触发类型 (Type)

可使用以下几种触发:

边沿 (EDGE)

• 边沿触发 (Edge trigger): 在触发源的边沿触发。

增强 (ENHANCED)

- 边沿 OR 触发 (Edge OR trigger): 多个触发源的边沿条件 OR 逻辑成立时触发。
- 边沿条件限定触发 (Edge Qualified trigger): 限定条件成立时在触发源边沿触发。
- 状态触发 (State trigger): 在触发源符合或不符合状态条件时触发。
- 脉宽触发 (Pulse Width trigger): 触发源脉宽条件 (如 More than、Less than 和 Between) 成立时触发。
- 状态宽度触发 (State Width trigger): 在触发源符合或不符合状态条件一定时间时触发。
- 串行触发 (Serial trigger)^{*} (FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、SENT、PSI5 气囊、UART、I2C、SPI、用户自定义): 在各种串行总线信号条件下触发。
- TV 触发 (TV trigger) (NTSC、PAL、SDTV、HDTV、用户自定义): 在各种 TV 信号条件下触发。
 - * FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、SENT、PSI5 气囊、UART、I2C 和 SPI 总线触发仅为 4 通道机型的选件。

0

- 正在亮灯的 EDGE 或 ENHANCE 键表示相应的触发有效。
- DLM2000 还可以在触发 A 和触发 B 组合时触发,用 EDGE 或 ENHANCED 键设置触发 A,用 B TRIG 键设置触发 B。B TRIG 键亮灯时,组合触发有效。
- ▶ 参照此处。

信号类型与触发类型的组合

信号类型(模拟或逻辑)决定着可以使用哪些类型的触发。

		CH1 ~ CH4	逻辑	混合	
边沿		Yes	Yes	_	
边沿 OI	R	Yes	No	No	
边沿条	件限定	Yes	Yes	Yes	
状态		Yes	Yes	Yes	
脉宽		Yes	Yes	_	
状态宽	度	Yes	Yes	Yes	
串行	FlexRay	Yes	No	-	
	CAN	Yes	No	-	
	CAN FD	Yes	No	-	
	LIN	Yes	No	-	
	SENT	Yes	Yes	-	
	PSI5 气囊	Yes	No	-	
	UART	Yes	Yes	-	
	I2C	Yes	Yes	Yes	
	SPI	Yes	Yes	Yes	
	用户自定义	Yes	No	No	
TV		Yes	No	-	

0

- CH4 与 LOGIC 不能同时用于显示、测量、分析或搜索波形,但是他们可以同时作为触发源使用。
- 开启交错模式时,DLM2000 不能采集 CH2、CH4 和 LOGIC 输入的波形。但是,这些输入可以用作触发源。

基本触发设置

- 触发源 (Trigger source): 触发源信号。
- 触发斜率 (Trigger slope): 指定 DLM2000 在上升沿或下降沿触发。
- 窗口比较器 (Window comparator): 指定 DLM2000 在触发源进入或离开指定窗口时触发。
- 触发电平 (Trigger level): 决定触发的电平。
- 触发位置 (Trigger position): 触发点的显示位置。
- 触发延迟 (Trigger delay): 从触发点开始的延迟时间。
- 触发保持 (Hold Off): 下一次触发前的保持时间。
- 触发耦合 (Trigger coupling): 触发源的耦合。
- 高频抑制 (HF rejection): 除去触发源的高频成分。
- 噪声抑制 (Noise rejection): 触发电平容限 (当信号电平在此范围内波动时,DLM2000 不会发生触发)。

边沿触发 (EDGE)

DLM2000 在触发源边沿 (上升沿或下降沿) 触发。边沿是指触发源经过触发电平的时间点。



触发源 (Source)

触发源是指用于确认指定触发条件的信号。以下几种信号可以用作触发源。

CH1 ~ CH4

从前面板1~4输入端子(输入端子数量因机型而异)输入的信号。

LOGIC (带逻辑信号输入端口的机型)

从前面板 LOGIC 信号输入端口输入的信号。 需在 Bit0 ~ Bit7 中选择源比特。

EXT (外部触发信号)

从后面板 TRIG IN 端子 (4 通道机型) 输入的外部信号。 * 2 通道机型的外部触发信号由前面板 EXT 端子输入。

LINE (DLM2000 电源)

DLM2000 只在上升沿触发。

需要设置的项目因所选触发源而异,详情如下。

	CH1 ~ CH4	LOGIC (Bit0 ~ Bit7)	EXT	LINE
斜率	Yes	Yes	Yes	_
耦合	Yes	-	-	_
高频抑制	Yes	-	-	-
噪声抑制	Yes	-	-	-
探头	-	-	Yes	-
范围*	-	-	Yes	-
窗口	Yes	-	-	-
源比特	-	Yes	-	_
电平	Yes	Yes	Yes	-

* 仅限2通道的机型。

触发电平 (Level)

触发电平指用来检测信号上升下降沿或高低状态的参考信号电平。简单触发如边沿触发时,触发源穿过指定触发 电平时 DLM2000 触发。

模拟信号 (CH1 ~ CH4) 和逻辑信号 (LOGIC) 具有不同的触发电平可选择范围。

模拟信号

范围 : 屏幕内 8div 分辨率 : 0.01div (如 : 时间轴设为 2mV/div 时,分辨率是 0.02mV)

逻辑信号(带逻辑信号输入端口的机型)

设置范围取决于使用的逻辑探头。

- 701981: ±10V (分辨率: 0.1V)
- 701980: ±40V (分辨率: 0.1V)
- 701988: ±40V (分辨率: 0.05V)
- 701989: ±6V (分辨率: 0.05V)

0

- 设置触发电平时可以使用旋转飞梭 (Jog Shuttle) 旋钮。使用单一触发源 (边沿、边沿条件限定、脉宽、 FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、SENT、UART 或 TV) 时,也可以用前面板上的 LEVEL 旋钮设置触发电平。
- 前面板 LEVEL 旋钮有效时,只需按此旋钮即可自动设置触发电平。
- 用旋转飞梭 (Jog Shuttle) 旋钮设置触发电平时,按 RESET 键可以将触发电平复位至当前偏置电压。
- 用于检测逻辑信号位状态的阈值电平的可选择范围与源比特触发电平的可选择范围相同。比特电平的设置因 所用逻辑探头而异。

701980、701981 或 701988: 电平设置适用于所有比特。

- 701989: 每个比特电平可以单独设置。
- 还可以用 LOGIC 键菜单的阈值设置逻辑信号的比特电平。在触发菜单中改变电平时,LOGIC 键菜单里的阈 值也随之改变。

触发斜率 (Slope/Polarity)

斜率是指信号运动状态,如从低电平到高电平(上升沿)或从高电平到低电平(下降沿)。当斜率用作触发条件时, 被称为触发斜率。

DLM2000 可使用以下触发斜率设置。

Ŧ	当触发源由低于触发电平变为高于触发电平时 (上升) (斜率)
ł	当触发源由高于触发电平变为低于触发电平时(下降) (封案)
Z	当窗口比较器打开、触发源电平进入指定电压范围时 (极性)
≁	当窗口比较器打开、触发源电平离开指定电压范围时 (极性)

* 触发源为模拟信号时,才可以选择 🥆 / 🗲。

触发耦合 (Coupling)

可以切换触发源的耦合。要选择适合触发源的耦合。触发源为 LOGIC、EXT 或 LINE 时,输入耦合固定为 DC。

- AC: 除去触发源的 DC 成分后再作为触发信号使用。
- DC: 直接把触发源作为触发信号使用。

高频抑制 (HF Rejection)

要除去触发信号的高频成分 (约15kHz~20MHz以上)时,可以使用高频抑制功能。可以从以下设置中选择。触 发源为 LOGIC、EXT 或 LINE 时,不能使用高频抑制功能。

OFF、15kHz 或 20MHz

噪声抑制 (Noise Rejection)

噪声抑制建立了一个触发电平范围(迟滞),当信号电平在此范围内波动时,DLM2000不会触发。 迟滞可以设置如下。触发源为 LOGIC、EXT 或 LINE 时,不能使用噪声抑制功能。

$\overline{\mathcal{M}}$	以触发电平为中心,	迟滞约 0.3div [*] 。
	以触发电平为中心,	迟滞约 1div [*] 。

* 以上为近似值,不保证其精确性。

探头衰减 (Probe)

触发源为 EXT 时,需设置探头衰减比 (1:1 或 10:1)。

输入范围 (Range)

2 通道机型的触发源为 EXT 时,需设置输入范围。 可选择范围因探头衰减比的设置而异。

- 1:1: ±1V 或 ±10V
- 10:1: ±10V 或 ±100V

窗口比较器 (Window)

关掉窗口比较器后,DLM2000 通过波形上升沿或下降沿、或者高点或低点来判断触发条件、限定条件或状态条件。 打开窗口比较器后,DLM2000 通过是否在窗口之内判断触发条件、限定条件或状态条件。 每个通道都可独立设置窗口比较器有效或无效。



设置范围和分辨率

设置	设置范围	分辨率
中心	屏幕中心 ±4div	0.01div
宽度	中心 ±4div	0.02div

⁰

宽度值可以超过屏幕中心 ±4div。但如果高电平或低电平不在屏幕之内,DLM2000 将不能稳定运行。

触发位置 (POSITION 旋钮)

改变触发位置后,触发点之前(预触发部分)和触发点之后(后触发部分)显示数据的比例将随之改变。 触发延迟为 0s 时,触发点和触发位置一致。



设置范围 : 显示记录长度的 0 ~ 100%。 分辨率 : 1%



- 波形采集停止时如果改变触发位置,那么 DLM2000 将在新的位置上重新显示波形。
- 光标测量的时间值以触发位置为准。改变触发位置后,测量值也随之改变 (滚动显示模式除外)。
- 改变 TIME/DIV 设置后,触发位置不变。

触发延迟 (DELAY)

DLM2000 通常可以显示触发点前后的波形。设置触发延迟后,可以显示 DLM2000 在触发后一定时间后采集到的 波形。

设置范围:-(后触发时间^{*})~10s

分辨率 : ((1 ÷ 采样率)/10) 或 10ps,取两者中较长的一个

* 后触发时间:触发位置和主窗口右边沿之间的时间



Ⅰ: 指触发位置

延迟取消 (Delay Cancel)

可以选择是否将指定的延迟时间反映在时间测量值上。 初始设置为 ON。

- ON: 触发位置设为 0s 后,测量时间值 (延迟不反映在时间测量值上)。
- OFF: 触发点设为 0s 后,测量时间值 (延迟反映在时间测量值上)。



即使改变 TIME/DIV 设置,延迟值也不会改变。

触发保持 (Holdoff)

当触发发生后,通过触发保持功能可以暂时停止检测下一次触发。此功能便于改变信号采集间隔,比如观测 PCM 代码、其他脉冲序列信号或使用历史功能时。



设置范围 : 20ns ~ 10.0000s (默认值为 20ns) 分辨率 : 5ns

0

- 在重复采样模式中,波形更新可能会变慢。此时,请将保持时间缩短。
- 保持时间 ≥100ms 时,请将触发模式设为常规模式。
- 当串行总线的 SENT 触发已设置或在使用时,触发保持功能不能使用。

边沿 OR 触发 [ENHANCED]

DLM2000 可以在多个触发源边沿触发。

例如



触发源 (CH1、CH2、CH3 或 CH4)

可以按通道分别设置触发斜率。不用作触发源的通道,用"X"标记。

Ŧ	当触发源由低于触发电平变为高于触发电平时 (上升) (斜率)
ł	当触发源由高于触发电平变为低于触发电平时 (下降) (斜率)
<u>F</u>	当窗口比较器打开、触发源电平进入指定电压范围时 (极性)
<u> </u>	当窗口比较器打开、触发源电平离开指定电压范围时 (极性)
Х	不用作触发源

0

- 使用边沿 OR 触发时,触发源频率要 ≤50MHz。
- LOGIC、EXT 和 LINE 信号不能用作 Edge OR 触发的触发源。

触发电平 (Level)、耦合 (Coupling)

高频抑制 (HF Rejection)、噪声抑制 (Noise Rejection)

窗口比较器 (Window)

按触发源分别设置这些项目。 可以通过 All 软键功能设置 CH1 ~ CH4 的项目。 这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

触发位置 (POSITION)、触发延迟 (DELAY)、触发保持 (HoldOff)

这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

边沿条件限定触发 [ENHANCED]

当信号的条件而不是触发源满足指定的限定条件时,DLM2000 在触发源边沿触发。





触发源 (Source)

可从 CH1 ~ CH4、LOGIC 或 EXT 中选择触发源 (可选触发源因机型而异)。 选择触发源后,设置斜率、窗口比较器、耦合、高频抑制、噪声抑制、触发电平、源比特 (仅限 LOGIC)和探头衰 减比 (仅限 EXT)。

触发斜率 (Slope/Polarity)

触发斜率与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

条件限定 (Qualification)

定义一个可以使触发有效的条件,设置触发源以外的信号状态 (CH1 ~ CH4、Bit0 ~ Bit7)。

н	当信号电平为高时
L	当信号电平为低时
IN	当信号电平在指定电压范围内时 (窗口比较器打开)
OUT	当信号电平在指定电压范围外时 (窗口比较器打开)
Х	不指定

* 触发源是模拟信号 (CH1 ~ CH4) 时,才可以选择 IN/OUT。

组合 (Logic)

设置信号状态的组合 (AND 或 OR)。

AND	所有信号条件都满足时,允许。
OR	任一信号条件满足时,允许。

触发条件 (Condition)

从以下设置中选择 DLM2000 的触发条件。

True	条件满足时,DLM2000 在触发源边沿触发。
False	条件不满足时,DLM2000 在触发源边沿触发。

0

要正确触发,触发源的所需条件在触发源边沿前后保持不变的时间不得少于 3ns。

触发电平 (Level)、耦合 (Coupling)
高频抑制 (HF Rejection)、噪声抑制 (Noise Rejection)
窗口比较器 (Window)
设置触发源与条件源 (CH1 ~ CH4、Bit0 ~ Bit7) 的相关项目。
这些项目与边沿触发的相同。
可以通过 All 软键功能设置 CH1 ~ CH4 的项目。
▶ 参照此处。

触发位置 (POSITION)、触发延迟 (DELAY)、触发保持 (HoldOff)

这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

状态触发 [ENHANCED]

DLM2000 将每路信号的状态与指定的状态条件相比较,在比较结果从满足变为不满足或从不满足变为满足时触发。 如果指定了时钟源,DLM2000 将使用时钟采样比较结果,并检测与时钟同步的点的变化。

不满足

例如



状态条件 (State)

选择每个信号的状态与时钟源。

状态条件 (CH1 ~ CH4、LOGIC BITS)

将时钟源以外的信号 (CH1 ~ CH4、Bit0 ~ Bit7) 状态设为 H、L 或 X。

Н	当信号电平为高时
L	当信号电平为低时
IN	当信号电平在指定电压范围内时
	(窗口比较器打开)
OUT	当信号电平在指定电压范围外时

- (窗口比较器打开)
- X 不指定
- * 触发源是模拟信号 (CH1 ~ CH4) 时,才可以选择 IN/OUT。

时钟源 (Clock)

可以从以下设置中选择。适用设置因机型而异。

- CH1 ~ CH4
- LOGIC (Bit0 ~ Bit7)
- X(不指定时钟源)

时钟源斜率或极性

选择时钟源斜率或极性。

• 时钟源是模拟信号 (CH1 ~ CH4) 时

F	当时钟源中低于指定由平变为宫于指定由平时(上升)
t	当时钟源田高于指定电平变万低于指定电平时(卜降)
7	当时钟源电平进入指定电压范围时
	(窗口比较器打开)
≁	当时钟源电平离开指定电压范围时
	(窗口比较器打开)

• 时钟源是逻辑信号时

Ł	当源比特电平由低变高时。
ł	当源比特电平由高变低时。



- 不能设置被选为时钟源的信号的状态条件。
- 与时钟源同步的状态条件如果在时钟源边沿前后至少 3ns 不改变,则可检查该状态条件。

组合 (Logic)

设置信号状态的组合 (AND 或 OR)。

AND	所有信号条件都满足时,比较结果设为"True"。
OR	任一信号条件满足时,比较结果设为"True"。

触发条件 (Condition)

选择当信号状态与状态条件的比较结果如何变化时 DLM2000 会触发。

Enter	当条件由不满足变为满足时
Exit	当条件由满足变为不满足时

4 触发

电平 (Level)

每路信号 (CH1 ~ CH4、Bit0 ~ Bit7) 都需设置参考电平以判断信号状态。 此项目与边沿触发的触发电平相同。

▶ 参照此处。

耦合 (Coupling) 高频抑制 (HF Rejection)、噪声抑制 (Noise Rejection) 窗口比较器 (Window) 设置包括时钟源在内的所有信号源 (CH1 ~ CH4、Bit0 ~ Bit7) 的相关项目。 这些项目与边沿触发的相同。

可以通过 All 软键功能设置 CH1 ~ CH4 的项目。

▶ 参照此处。

触发位置 (POSITION)、触发延迟 (DELAY)、触发保持 (HoldOff)

这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

脉宽触发 [ENHANCED]

当触发源的脉宽与指定的基准时间之间的关系满足已选时间宽度模式的条件时,DLM2000 触发。

不同的时间宽度模式 More than Less than 时间1 时间1 触发源 触发源 t t>时间1 t < 时间1 触发 触发 Between 时间2 OutOfRange 时间2 时间1 时间1 触发源 触发源 触发 时间1<t<时间2 触发 触发 t < 时间1或t > 时间2 TimeOut 时间1 触发源 t>时间1 触发 * 满足条件的触发点如下: More than、Less than、Between 或 OutOfRange: DLM2000 在触发源脉冲结束后触发。

DLM2000 在超过指定的时间时触发。

触发源 (Source)

TimeOut:

可从 CH1 ~ CH4、LOGIC 或 EXT 中选择触发源 (可选触发源因机型而异)。触发源设为 LOGIC 时,需设置源比特。 触发源设为 EXT 时,需设置探头衰减比 (2 通道机型还需设置输入范围)。 配置所选触发源的极性、窗口比较器、输入耦合、高频抑制、噪声抑制和触发电平。

极性 (Polarity)

选择触发源为何种极性时,才将脉宽与基准时间相比较。触发源极性基于触发电平。

Л	当信号电平为高时
Л	当信号电平为低时
IN	当触发源电平在指定电压范围内时 (窗口比较器打开)
OUT	当触发源电平在指定电压范围外时 (窗口比较器打开)

* 触发源是模拟信号 (CH1 ~ CH4) 时,才可以选择 IN/OUT。

时间宽度模式 (Mode)

设置触发源的脉宽与指定的基准时间 (时间 1、时间 2) 之间处于何种关系时 DLM2000 才会触发。

More than	当脉宽比指定的基准时间长时
Less than	当脉宽比指定的基准时间短时
Between	当脉宽比时间1长比时间2短时
OutOfRange	当脉宽比时间 1 短比时间 2 长时
TimeOut	当脉宽比指定的基准时间长时

基准时间 (Time1、Time2)

设置范围

时间1和时间2的设置范围因时间宽度模式而异。

More than	时间 1: 4ns ~ 10s
Less than	时间 1: 6ns ~ 10s
Between	时间 1: 4ns ~ [10s - 4ns]、时间 2: 8ns ~ 10s 时间 1 与时间 2 之差应 ≥4ns。
OutOfRange	时间 1: 6ns ~ [10s - 4ns]、时间 2: 8ns ~ 10s 时间 1 与时间 2 之差应 ≥4ns。 但允许时间 1 = 6ns、时间 2 = 8ns。
TimeOut	时间 1: 4ns ~ 10s

分辨率 : 2ns

触发电平 (Level)、耦合 (Coupling)

高频抑制 (HF Rejection)、噪声抑制 (Noise Rejection)

窗口比较器 (Window)

设置触发源的这些项目。 这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

触发位置 (POSITION)、触发延迟 (DELAY)、触发保持 (HoldOff)

这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

A

• 信号与信号的间隔或信号脉宽小于 2ns 时,DLM2000 可能无法正确触发。

- 在标准操作条件下,脉宽精度在校准之后即为 ±(设置值的 0.5% + 2 ns)。当"时间 1" < "脉冲" < "时间 2" 时,上述公式中的"设置值"是时间 2 的值。
- 若将打开窗口比较器的信号设为触发源,DLM2000 的触发基于触发源在或不在指定电压范围内的时间长度。



状态宽度触发 [ENHANCED]

一致或不一致的条件变化满足时间宽度模式条件时,DLM2000 触发。是否满足时间宽度模式条件,取决于各信号 状态与状态条件一致 / 不一致的时间长度跟基准时间之间的关系。指定时钟源时,DLM2000 通过时钟对比较结果 进行采样,并在与时钟同步的变化点触发。

* 时间宽度模式为 TimeOut 时,DLM2000 在时间超过一定时间时触发。

例如

```
模式 : More than;时钟源 : None
状态 : CH1 = H、CH2 = L,其他通道 = X、AND
条件 : False
```



条件:False CH1 CH2 CH1 Н Н L L Н CH2 L 与状态条件比较 不满足 不满足 满足 снз † 通过时钟采样的比较结果 不满足 满足 不满足 t T1 t > T1 触发

状态条件 (State)

设置时钟源与状态条件。

状态条件 (CH1 ~ CH4、LOGIC BITS)

将时钟源以外的信号 (CH1 ~ CH4、Bit0 ~ Bit7) 状态设为 H、L 或 X。

Н	当信号电平为高时
L	当信号电平为低时
IN	当信号电平在指定电压范围内时
	(窗口比较器打开)
OUT	当信号电平在指定电压范围外时
	(窗口比较器打开)
Х	不指定

* 触发源是模拟信号 (CH1 ~ CH4) 时,才可以选择 IN/OUT。

时钟源 (Clock)

可以从以下设置中选择。适用设置因机型而异。

- CH1 ~ CH4
- LOGIC (Bit0 ~ Bit7)
- X(不指定时钟源)

时钟源斜率或极性

选择时钟源斜率或极性。

• 时钟源是模拟信号 (CH1 ~ CH4) 时

Ł	当时钟源由低于指定电平变为高于指定电平时 (上升)
£	当时钟源由高于指定电平变为低于指定电平时(下降)
Z	当时钟源电平进入指定电压范围时 (窗口比较器打开)
≁	当时钟源电平离开指定电压范围时 (窗口比较器打开)

• 时钟源是逻辑信号 (Bit0 ~ Bit7) 时

✓ 当源比特电平由低变高时。	
----------------	--

王 当源比特电平由高变低时。

0

- 不能设置被选为时钟源的信号的状态条件。
- 与时钟源同步的状态条件如果在时钟源边沿前后至少 3ns 不改变,则可检查该状态条件。

组合 (Logic)

设置信号状态的组合 (AND 或 OR)。

AND	所有信号条件都满足时,比较结果设为"True"。	
OR	任一信号条件满足时,比较结果设为"True"。	

触发条件 (Condition)

比较各信号状态与状态条件一致或不一致的时间长度与基准时间之间的关系。

True	条件一致时。
False	条件不一致时。

时间宽度模式 (Mode)

设置满足或不满足状态条件的时间长度与指定的基准时间 (时间 1、时间 2) 之间处于何种关系时 DLM2000 才会触发。

More than	当满足 / 不满足状态条件的时间比指定的基准时间长、条件发生变 化时。
Less than	当满足 / 不满足状态条件的时间比指定的基准时间短、条件发生变 化时。
Between	当满足 / 不满足状态条件的时间比时间 1 长比时间 2 短、条件发生 变化时。
OutOfRange	当满足 / 不满足状态条件的时间比时间 1 短比时间 2 长、条件发生 变化时。
TimeOut	当满足 / 不满足状态条件的时间比指定的基准时间长时。

基准时间 (Time1、Time2)

与脉宽触发的基准时间相同。

▶ 参照此处。

电平 (Level)

每路信号 (CH1 ~ CH4、Bit0 ~ Bit7) 都需设置参考电平以判断信号状态。 此项目与边沿触发的触发电平相同。

▶ 参照此处。

耦合 (Coupling) 高频抑制 (HF Rejection)、噪声抑制 (Noise Rejection)

窗口比较器 (Window)

设置包括时钟源在内的所有信号源 (CH1 ~ CH4) 的相关项目。 这些项目与边沿触发的相同。 可以通过 All 软键功能设置 CH1 ~ CH4 的项目。 ▶ 参照此处。

触发位置 (POSITION)、触发延迟 (DELAY)、触发保持 (HoldOff)

这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

0

- 信号与信号的间隔或信号脉宽小于 2ns 时,DLM2000 可能无法正确触发。
- 在标准操作条件下,脉宽精度在校准之后即为 ± (设置值的 0.5% + 2ns)。当"时间 1" < "脉冲" < "时间 2" 时,上述公式中的"设置值"是时间 2 的值。

串行总线触发 [ENHANCED]

DLM2000 具有捕捉以下 10 种串行总线信号的触发功能。在这 10 种触发类型中,FlexRay、CAN、CAN FD、 LIN、SENT、PSI5 气囊、UART、I2C 和 SPI 总线触发仅为 4 通道机型的选件。

FlexRay 总线触发

FlexRay 总线触发用于捕捉 FlexRay 总线信号。FlexRay 是由 FlexRay Consortium 制定的汽车局域网通信协议。

CAN 总线触发

CAN 总线触发用于捕捉 CAN 总线信号。

控制器局域网 (CAN) 是一种串行通信协议,被 ISO (国际标准组织)制定为国际标准。DLM2000带有符号触发功能*。

* 通过横河提供的免费软件 "Symbol Editor",将 CANdb 文件 (.dbc) 转换成物理值 / 符号定义文件 (.sbl),将文件加载至 DLM2000 后可以作为触发条件使用。从横河网站 (http://www.yokogawa.com/tm/) 可以下载 Symbol Editor 软件。

CANdb 文件 (.dbc) 是由 Vector Informatik 公司的 CANdb 或 CANdb++ 软件生成的信号定义数据库文件。

CAN FD 总线触发

CAN FD 总线触发用于捕捉 CAN FD 总线信号。

CAN FD 是 "CAN with Flexible Data Rate"的缩写。它基于 CAN 并支持高速数据相传输率。可以嵌入到单个数 据字段中的数据长度扩展到了 64 字节,并且 CRC 生成多项式也得到了扩展。它与 CAN 一样,可以进行符号触发。

LIN 总线触发

LIN 总线触发用于捕捉 LIN 总线信号。 Local Interconnect Network (LIN) 主要是用于汽车的串行通信协议。

SENT 触发

SENT 触发用于在 SENT 信号快速通道的 SYNC/CAL 结尾的下降沿触发。 SENT 是 "Single Edge Nibble Transmission"的缩写。这是一种点对点的单向串行通信协议。DLM2000 支持 SAE J2716 JAN2010 和更早版本。

PSI5 气囊触发

PSI5 气囊触发用于捕捉 PSI5 气囊信号。 PSI 是"Peripheral Sensor Interface"的缩写。它是为车用传感器和控制装置之间的通信而开发的双向通信协议。 "PSI5 气囊"是是专门针对气囊的次级标准。
UART 触发

UART 触发用于捕捉 UART 信号。 通用异步收发器 (UART) 是可以完成串行 / 并行转换的集成电路。UART 信号通常用于内部设备的通信,如 EIA RS-232。

I2C 总线触发

I²C 总线触发用于捕捉 I²C 总线信号。 Inter Integrated Circuit (I²C) 总线是用于内部 IC 通信的双向总线。

SPI 总线触发

SPI 总线触发用于捕捉 SPI 总线信号。 Serial Peripheral Interface (SPI) 是广泛应用于内部 IC 通信与数据通信的同步串行总线。

用户自定义触发

用户自定义触发用于捕捉用户自定义的串行总线信号。 DLM2000 与已选时钟信号同步并检测串行数据码型。可以指定最高达 128bit 的串行数据码型作为触发条件。还可以设置 CS 信号,它可以控制检测数据源的时段,以及指定什么时间码型被比较的锁存源。

自动设置

指定串行总线类型和触发源之后,DLM2000 可以自动设置比特率和源电平设置,然后基于这些设置触发。但对于 某些输入信号,自动设置功能可能无法正确使用。该功能位于串行总线信号搜索功能中。

CAN 总线触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 可使用 CAN 总线信号的特定帧或数据类型为触发条件进行触发。

CAN 数据帧 (标准)



触发模式 (Mode)

可以选择以下 CAN 总线触发模式。 SOF: 在起始帧处触发 Error: 发生错误时触发 ID/Data: 在 ID 比特码型和数据码型的 AND 条件下触发 ID OR: 在多个 ID 比特码型的 OR 条件下触发

SOF (Start of Frame)

DLM2000 在 CAN 总线信号的起始帧触发。

Error

DLM2000 在错误帧 (出现错误标记)或发现各种错误时触发。

• Error Type Or

从以下设置项目中选择要检测的错误类型。发现目标错误类型后,DLM2000 触发。

错误帧	
Stuff	填充位未能正确插入时
CRC	检测到 CRC 错误时

ID/Data

标准格式 (Standard)/ 扩展格式 (Extend) 的数据帧和远程帧可以成为 DLM2000 的触发条件。 DLM2000 在 SOF、ID、帧类型 (远程帧或数据帧)、Data 和 ACK 的 AND 条件下触发,

0

- 如果 ID 比特码型或数据码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。
- 设置比特码型或数据码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

• 触发条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中可以设置触发条件,如帧类型(远程帧或数据帧)、数据。

帧格式

显示帧格式。

- Standard: 标准格式
- Extend: 扩展格式

SOF

触发条件只设为 SOF 时,在 CAN 总线信号帧的起始处触发。ID/Data 的 SOF 始终被选作触发条件。

输入格式

ID

从以下设置中选择 ID 输入格式。

- Bin: 以二进制设置 ID 的比特码型。
- Hex: 以十六进制设置 ID 的比特码型。
- Message: 通过符号定义文件 (sbl) 定义的提示和信号设置 ID 或数据触发条件。

比特码型

用十六进制或二进制设置 11 位标准格式或 29 位扩展格式的 ID 比特码型。输入信号 ID 比特码型与指定的比 特码型一致时,ID 触发条件成立。

远程帧或数据帧

将触发源帧设为远程帧或数据帧。

数据

可以基于数据字段的值设置触发条件。设置 DLC、条件和比特码型。只有触发源帧是数据帧时才可以设置这些项目。

DLC (Data Length Code)

设置数据字段的数据长度。当设置值与输入信号 DLC 值一致时,DLC 触发条件成立。 设置范围:0~8字节

比较条件 (Condition)

当数据码型或基准值与输入信号数据字段值之间的关系跟指定的比较条件一致时,数据触发条件成立。

True	与数据码型一致时		
False	与数据码型不一致时		
Data = a ¹			
Data ≠ a ¹	不等于基准值时		
a ≤ Data ¹	大于等于基准值时		
$Data \le b^1$	小于等于基准值时		
$a \le Data \le b^2$	在基准值范围内时		
	(包括基准值)		
Data < a, b < Data ²	在基准值范围外时		
	(不包括基准值)		

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

输入格式

将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

数据码型

当比较条件设为 True 或 False 时,将数据码型设为十六进制或二进制。数据码型与通过 DLC 指定长度的数 据进行比较。

基准值 (a、b)

当比较条件是 Data = a、Data ≠ a、a ≤ Data、Data ≤ b、a ≤ Data ≤ b 或 "Data < a 或 b < Data"时,将 基准值设为十六进制。此时,必须设置字节顺序 (Endian)、符号 (Sign) 和比较范围 (MSB 或 LSB)。 设置范围 :

不带符号 (Unsign)	0~9E+18 可以设置的最大值受限于由 DLC、MSB/LSB 设置来决定的数据长 度和比特位置。
带符号 (Sign)	–9E+18 ~ 9E+18 可以设置的最大 / 最小值受限于由 DLC、MSB/LSB 设置决定的数 据长度和比特位置。

设置值超过 7 位时,将以指数形式进行显示 (如: 1234567E+10)。

0

当比较条件是 a \leq Data \leq b 或 "Data < a 或 b < Data"时,两个基准值将被自动调整为下限值 \leq 上限值。

字节顺序 (Endian)

将数据流的字节顺序设为 Big Endian (Big) 或 Little Endian (Little)。总线上的 4 字节数据如下图所示。数据 字段值为 12345678 (十六进制)。



符号 (Sign)

设置数据格式带符号 (Sign) 或不带符号 (Unsign)。 数据基准值的设置范围因数据是否带符号而异。

比较范围 (MSB/LSB)

设置要比较的数据位置的最高位 (MSB) 或最低位 (LSB)。例如,要比较 4 字节数据的 bit5 ~ 20 时,要将最 高位设为 20、最低位设为 5。此时,被比较的位如下图所示。 设置范围 : 0 ~ (数据的字节数 × 8 – 1)、最大值为 63。

Big endian

	Bit 31			Bit 0
	00010010	0 0 1 1 0 1 0 0	0 1 0 1 0 1 1 0	0 1 1 1 1 0 0 0
	数据 0	数据1	数据 2	数据3
Lit	tle endian			
	Bit 31			Bit 0
	0 1 1 1 1 0 0 0	0 1 0 1 0 1 1 0	0 0 1 1 0 1 0 0	0001010
	数据 3	数据 2	数据 1	数据 0

ACK 模式

可以基于 ACK 间隙的状态设置触发条件。当指定状态与输入信号 ACK 间隙的状态一致时,ACK 触发条件成立。

NON ACK	当状态为隐性时
ACK	当状态为显性时
NON ACK 或 ACK	当状态为隐性或显性时

提示和信号

加载到 DLM2000 的物理值 / 符号定义文件 (.sbl) 中的提示和信号可以作为触发条件使用。^{*} 当 ID 输入格式设为"提示"时,才可以用提示和信号。

* 物理值 / 符号定义文件 (.sbl) 可以转换 CANdb 文件 (.dbc)。

提示

从加载到 DLM2000 的 sbl 文件的提示列表 (Message list) 中选择 ID。当已选提示与输入信号 ID 一致时,提 示触发条件成立。

信号

从加载到 DLM2000 的 sbl 文件的信号列表 (Signal list) 中选择数据。当已选信号与输入信号数据一致时,信 号触发条件成立。

比较条件 (Condition) 和基准值

当基准值和输入信号数据的比较结果与指定的比较条件一致时,信号触发条件成立。 比较条件和基准值 (a、b) 的设置方法与输入格式为 Bin 或 Hex 时的 ID/Data 模式的设置方法相同。但不能将 比较条件设为 True 或 False。

0

从 sbl 文件加载的值用于 Endian、Sign、MSB/LSB 和 ACK 项目。

ID OR

标准格式 (Standard)/ 扩展格式 (Extend) 的数据帧和远程帧可以成为 DLM2000 的触发条件。 DLM2000 在 SOF、多个 ID、帧类型 (远程帧或数据帧) 和 ACK 的 AND 条件下触发。 ID 与 D1~4 中设置的任一码型一致时, ID 触发条件成立。

• 触发条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中设置 ID、ACK 及其他触发条件。

帧格式

设置帧格式,此设置适用于 ID 1~4。

- Standard: 标准格式
- Extend: 扩展格式

SOF

触发条件只设为 SOF 时,在 CAN 总线信号帧的起始处触发。ID/Data 的 SOF 始终被选作触发条件。

ID

输入格式

从以下设置中选择 ID 输入格式。

- Bin: 以二进制格式设置每个 ID 比特码型。
- Hex: 以十六进制格式设置每个 ID 的比特码型。
- Message: 通过符号定义文件 (sbl) 定义的提示设置 ID 触发条件。

ID 1 ~ 4

共可以设置 4 个 ID。被勾选的 ID 成为触发条件。

当输入信号的 ID 比特码型与任何一个指定的 ID 比特码型一致时,ID 触发条件成立。各 ID 的比特码型设置 方法与 ID/Data 的相同。

▶ 参照此处。

远程帧或数据帧

将触发源帧设为远程帧或数据帧。

ACK 模式

可以基于 ACK 间隙的状态设置触发条件。当指定状态与输入信号 ACK 间隙的状态一致时,ACK 触发条件成立。

NON ACK	当状态为隐性时
ACK	当状态为显性时
NON ACK 或 ACK	当状态为隐性或显性时

提示

加载到 DLM2000 的物理值 / 符号定义文件 (.sbl) 中的提示和信号可以作为触发条件使用。当 ID 输入格式设为"提示"时,才可以用提示。提示的设置方法与 ID/Data 的相同。

▶ 参照此处。

源 (Source)

选择触发源,然后配置比特率、隐性电平、采样点、触发电平、噪声抑制及其他设置。

源 (Source)

从以下选项中选择触发源。 CH1 ~ CH4

比特率 (BitRate)

从以下设置中选择 CAN 总线信号传输率: 33.3kbps、83.3kbps、125kbps、250kbps、500kbps、1Mbps 或用户自定义 选择用户自定义时,传输率设置范围为 10kbps ~ 1Mbps (步进值为 0.1-kbps)。

隐性电平 (Recessive)

可以选择以下隐性电平。无论选择哪个,隐性电平的逻辑值均为 1,显性电平的逻辑值均为 0。

Н	隐性电平高于显性电平。
L	隐性电平低于显性电平。

采样点 (Sample Point)

可以在 18.8~90.6% 范围 (步进值为 3.1%) 内设置判断总线电平 (隐性或显性)的基准值。

在 DLM2000 CAN 总线信号触发电路中,通过内部时钟对输入 CAN 总线信号进行采样,然后检测出从隐性到显性 的变化点。以百分比的形式设置采样点,检测到的变化点为 0% 时,从变化点开始经过比特时间的点设为 100%。 比特时间是指定的比特率的倒数。

采样点设为 62.5% 时



触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection)

噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level)

设置触发源的这些项目。这些项目与边沿触发的相同。 ▶ **参照此处。**

帧格式和触发点

各帧的格式与触发点如下。

数据帧

• 标准格式



• 扩展格式



- (5) CRC 错误

(6) ACK

远程帧

• 标准格式



• 扩展格式



错误帧



填充错误 (Stuff Error)

触发点是违反位填充规则的位采样点。

CRC 错误 (CRC Error)

CRC 错误在数据帧和远程帧图形中显示。

0

组合多个字段类型和帧类型时,最后在时间轴上出现的类型的点就是触发点。

高速 CAN (ISO11898) 和低速 CAN (ISO11519-2)

CAN 物理层的的基本规格是高速 CAN (ISO11898) 和低速 CAN (ISO11519-2)。

如下图所示,在两种标准中,总线电平是由两路总线、CAN_High 与 CAN_Low 之间的位差来决定的。

高速 (ISO11898)





低速 CAN (ISO11519-2) 传输率 : ≤125kbps



CAN FD 总线触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 可使用 CAN FD 总线信号的特定帧或数据类型为触发条件进行触发。在后面介绍的分析和搜索功能中, 除了 CRC 序列错误外,还可以将填充计数错误检测为 CRC 错误 (符合 ISO 11898-1: 2015)。



触发模式 (Mode)

可以选择以下 CAN FD 总线触发模式。 SOF: 在起始帧处触发 Error Frame: 发生错误时触发 ID: 在 ID 比特码型条件下触发 ID OR: 在多个 ID 比特码型的 OR 条件下触发

SOF(Start of Frame)

DLM2000 在 CAN FD 总线信号的起始帧处触发。

错误帧

DLM2000 在错误帧 (错误标记是活动的)时触发。请注意, DLM2000 会将过载帧视为错误, 也会在过载帧时触发。

ID

标准格式 (Standard)/ 扩展格式 (Extend) 的数据帧和远程帧可以成为 DLM2000 的触发条件。 DLM2000 在 SOF、ID 和帧类型 (远程帧或数据帧) 的 AND 条件下触发。

0

- 如果 ID 比特码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。
- 设置比特码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

• 触发条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中可以设置帧类型(远程帧或数据帧)触发条件。

帧格式

设置帧格式。

- Standard: 标准格式
- Extend: 扩展格式

SOF

触发条件只设为 SOF 时,在 CAN FD 总线信号帧的起始处触发。ID 的 SOF 始终被选作触发条件。

ID 输入格式

从以下设置中选择 ID 输入格式。

- Bin: 以二进制设置 ID 的比特码型。
- Hex: 以十六进制设置 ID 的比特码型。
- Message: 通过符号定义文件 (sbl) 定义的提示和信号设置 ID 触发条件。

ID 比特码型

用十六进制或二进制设置 11 位标准格式或 29 位扩展格式的 ID 比特码型。输入信号 ID 比特码型与指定的比特 码型一致时,ID 触发条件成立。

远程帧 / 数据帧

将触发源帧设为远程帧或数据帧。

提示 / 信号

这些项目与 CAN 总线触发 ID/Data 的提示相同。

▶ 参照此处。

ID OR

此项目与 CAN 总线触发 ID OR 模式的相同。但是,没有 ACK 模式功能。

▶ 参照此处。

源 (Source)

选择触发源,然后配置比特率、隐性电平、采样点、触发电平、噪声抑制及其他设置。

源 (Source)

从以下选项中选择触发源。 CH1 ~ CH4

比特率 (Bit Rate)

可以选择以下 CAN FD 总线信号仲裁相数据传输率: 250kbps、500 kbps、1 Mbps、用户自定义 选择"用户自定义"时,传输率设置范围为 20kbps ~ 1Mbps (步进值为 0.1-kbps)。

数据比特率 (Data BitRate)

可以选择以下 CAN FD 总线信号数据相 (data phase) 的数据传输率: 500kbps、1Mbps、2Mbps、4Mbps、5Mbps、8Mbps、用户自定义 选择"用户自定义"时,传输率设置范围为 250kbps ~ 10Mbps (步进值为 0.1-kbps)。 数据比特率可以设置为仲裁相比特率的 16 倍。

0

如果数据比特率超过仲裁比特率的 16 倍,则会根据最后设置值自动调整比率,以保持"数据比特率 ≤ 仲裁比 特率 × 16"的关系。

隐性电平 (Recessive) 此项目与 CAN 总线触发的相同。

▶ 参照此处。

采样点 (Sample Point)

可以在 18.8 ~ 90.6% 范围 (步进值为 0.1%)内设置判断总线电平 (隐性或显性)的基准值。采样点的概念与 CAN 总线信号的相同。

▶ 参照此处。

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection)

噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level) 设置触发源的这些项目。 这些项目与触发耦合、高频抑制、噪声抑制和边沿触发的触发电平相同。

▶ 参照此处。

帧格式和触发点

各帧的格式与触发点如下。

数据帧 (Data Frame)

• 标准格式



• 扩展格式



(2) ID、数据帧

远程帧 (Remote Frame)

• 标准格式



• 扩展格式



错误帧 (Error Frame)

此项目与 CAN 总线触发相同。

▶ 参照此处。

0

组合多个字段类型和帧类型时,最后在时间轴上出现的类型的点就是触发点。

LIN 总线触发 [增强触发、选件]

DLM2000 可以以 LIN 总线信号的特定字段或数据类型为触发条件进行触发。LIN 总线信号帧的格式如下图所示。



触发模式 (Mode)

可以选择以下 LIN 总线触发模式。 Break Synch: 基于间隔字段与同步字段触发 Error: 发生错误时触发 ID/Data: 在 ID 比特码型和数据码型的 AND 条件下触发 ID OR: 在多个 ID 比特码型的 OR 条件下触发

间隔同步 (Break Synch)

DLM2000 在检测到间隔字段后检测到同步字段时 (Break Field + Synch Field) 触发。

• 间隔长度 (Break Length)

选择以下低脉冲比特长度以检测间隔 (breaks)。 ≥10、≥11、≥12 或 ≥13

0

如果 DLM2000 在 LIN 总线帧的中间检测到间隔字段,然后检测到同步字段 (Break Field + Synch Field),那么 丢弃此帧,并在下一次检测到受保护标识符字段时触发。

错误

DLM2000 在检测到不同类型的错误后触发。

• Error Type Or

从以下设置项目中选择要检测的错误类型。发现目标错误类型后,DLM2000 触发。

奇偶校验	DLM2000 会计算受保护标识符字段的奇偶性。如果结果不能满足以下公 式,DLM2000 在受保护标识符字段的停止位位置触发。 偶数奇偶校验: ID0 xor ID1 xor ID2 xor ID4 xor P0 = 0 P0 = ID0 xor ID1 xor ID2 xor ID4 奇数奇偶校验: ID1 xor ID3 xor ID4 xor ID5 xor P1 = 1 P1 = ¬(ID1 xor ID3 xor ID4 xor ID5)
同步	同步字段不是 0x55 时,DLM2000 在同步字段的停止位触发。

ID/Data

DLM2000 在 ID 和数据条件的 AND 逻辑关系时触发。

0

- 如果 ID 比特码型或数据码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。
- 设置比特码型或数据码型时,如果二进制码型包含任何 X,相应十六进制将显示为"\$"。

• 触发条件 (Condition Setup)

在触发条件设置屏幕中可以设置 ID、数据等触发条件。

间隔同步

当触发条件只设为 Break Synch 时,间隔字段之后的同步字段触发。

ID

输入格式

将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

比特码型 (Bit Pattern)

用十六进制或二进制设置受保护标识符字段的 6-bit 保护 ID (ID0 ~ ID5) 的比特码型。输入信号 ID 比特码型 与指定的比特码型一致时,ID 触发条件成立。

数据

可以指定 Data 1 ~ Data 8 的值作为触发条件。

数据长度 (Size)

设置比较多少个连续的数据字节。 设置范围:1~8个字节

比较条件 (Condition)

当数据码型或基准值与输入信号数值之间的关系满足指定的比较条件时,数据触发条件成立。

True	与数据码型一致时		
False	与数据码型不一致时		
Data = a ¹	等于基准值时		
Data ≠ a ¹	不等于基准值时		
a ≤ Data¹	大于等于基准值时		
Data ≤ b ¹	小于等于基准值时		
$a \le Data \le b^2$	在基准值范围内时		
	(包括基准值)		
Data < a, b < Data ²	在基准值范围外时		
	(不包括基准值)		

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

输入格式

将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

数据码型

比较条件设为 True 或 False 时,可以对指定的数据大小以十六进制或二进制的格式设置数据码型。

基准值 (a、b)

当比较条件是 Data = a、Data ≠ a、a ≤ Data、Data ≤ b、a ≤ Data ≤ b 或 "Data < a 或 b < Data"时,将 基准值设为十六进制。此时,必须设置字节顺序 (Endian)、符号 (Sign) 和比较范围 (MSB 或 LSB)。设置范围:

不带符号 (Unsign)	0~9E+18 可选择的最大值受限于分别由 Data Size 与 MSB/LSB 决定的数据 长度与比特位置。
带符号	-9E+18 ~ 9E+18
(Sign)	可选择的最大值 / 最小值受限于分别由 Data Size 与 MSB/LSB 决定的数据长度与比特位置。

设置值超过 7 位时,将以指数形式进行显示 (如: 1234567E+10)。

0

当比较条件是 a \leq Data \leq b 或 "Data < a 或 b < Data"时,两个基准值将被自动调整为下限值 \leq 上限值。

字节顺序 (Endian)

将数据字节顺序设为 Big endian (Big) 或 Little endian (Little)。

符号 (Sign)

设置数据格式带符号 (Sign) 或不带符号 (Unsign)。 数据基准值的设置范围因数据是否带符号而异。

比较范围 (MSB/LSB)

设置要比较的数据位置的最高位 (MSB) 或最低位 (LSB)。 设置范围:0~(数据的字节数 × 8 − 1)、最大值为 63。 参照此处。

ID OR

当 ID 与在 ID1~ 4 中设置的任何一种码型一致时,DLM2000 触发。

• 触发条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中设置 ID 触发条件。 **间隔同步** 当触发条件只设为 Break Synch 时,间隔字段之后的同步字段触发。

ID

输入格式

将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

ID 1 ~ 4

共可以设置 4 个 ID。被勾选的 ID 成为触发条件。 当输入信号的 ID 比特码型与任何一个指定的 ID 比特码型一致时,ID 触发条件成立。各 ID 的比特码型设置 方法与 ID/Data 的相同。 ▶ 参照此处。

源 (Source)

选择触发源,然后设置比特率、采样点、噪声抑制等。

源 (Source)

从以下选项中选择触发源。 CH1 ~ CH4

比特率 (BitRate)

从以下设置中选择一种 LIN 总线信号传输率: 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps 或用户自定义 选择用户自定义时,传输率可设为 1000bps ~ 20000bps (步进值为 10-bps)。

采样点 (Sample Point)

可以在 18.8~90.6% 范围 (步进值为 3.1%)内设置判断总线电平的基准点。 DLM2000 LIN 总线信号触发电路通过内部时钟对输入 LIN 总线信号进行采样并检测电平变化点。以百分比的形式 设置采样点,检测到的变化点为 0% 时,从变化点开始经过比特时间的点设为 100%。比特时间是指定的比特率 的倒数。

▶ 参照此处。

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection) 噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level) 设置触发源的这些项目。 这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

触发点

触发类型是 Break Synch 时的触发点



SENT 触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 在 SENT 信号快速通道的 SYNC/CAL 结尾的下降沿触发。SENT 总线信号帧的格式如下图所示。

* 当 SENT 触发已设置或在使用时,触发保持和 B 触发 (随后介绍) 不能使用。



DLM2000 SENT 信号触发电路将连续下降沿之间时间为 56 个时钟周期 (tick)*(包括指定的时钟容差)的信号 部分检测为 SYNC/CAL。

* 在 SENT 信号中,参考时钟周期用 *clock ticks* 表示。要检测 SYNC/CAL,使用该周期对信号连续下降沿 之间的时间进行计数。

版本

设置 SENT 信号的版本。 JAN2010: SENT 信号符合 2010 年 1 月发布的版本 FEB2008 和更早版本 : SENT 信号符合 2008 年 2 月和更早时间发布的版本

时钟周期 (Clock Tick)

设置 SENT 信号的参考时钟周期。使用该周期对信号连续下降沿之间的时间进行计数。 设置范围 : 1.00μs ~ 100.00μs 分辨率 : 0.01μs 时钟容差固定在 ±10.0%。

暂停脉冲

选择是否包含暂停脉冲。JAN2010版本设置此项目。FEB2008和更早版本中此选项固定为 OFF。 ON (PP):包括暂停脉冲。 ON (PPC):包括含有指定长度帧的暂停脉冲。 OFF:不包括暂停脉冲。

帧长

设置帧长。JAN2010版本设置此项目。 设置范围:146~937个时钟周期

源 (Source)

源 (Source) 从以下选项中选择触发源。选择 LOGIC 时,选择源比特。 CH1 ~ CH4、LOGIC (Bit 0 ~ Bit 7)

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection) 噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level)

这些项目与触发耦合、高频抑制、噪声抑制和边沿触发的触发电平相同。

▶ 参照此处。

触发点

触发点是状态和通信的第一个下降沿。

PSI5 气囊触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 触发使用 PSI5 安全气囊信号的同步脉冲、起始位和数据码型作为触发条件。PSI5 气囊信号帧的格式如 下图所示。



* 当数据的长度为 10 比特时,将错误检测方法 (Error Detection) 设置为"奇偶校验"或 CRC。

触发模式 (Mode)

从以下选项中选择 PSI5 气囊触发模式。 Sync: 基于同步脉冲触发 Start Bit: 在数据帧的起始位触发 Data: 按数据码型或数据值触发

同步

DLM2000 在同步脉冲的上升沿触发。

起始位

DLM2000 在起始位触发。

数据

DLM2000 按数据码型或数据值触发

• 触发条件 (Condition Setup)

比较条件 (Condition)

当指定数据码型或基准值与输入信号数据值的比较结果与指定的比较条件一致时,数据触发条件成立。

True	与数据码型一致时
Data = a	等于基准值时

输入格式

- 当比较条件为 True 时,将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。
- 当比较条件为 Data = a 时,将基准值输入格式设为 Hex (十六进制) 或 Dec (十进制)。

数据码型

当比较条件为 True 时,根据输入格式设置,将数据码型设为十六进制或二进制。数据码型的数据长度使用后面介绍的"数据位"来设置。

0

- 如果数据码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。
- 设置数据码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为 "\$"。

基准值 (a)

当比较条件为 Data = a 时,根据输入格式设置,将数据码型设为 Hex (十六进制)或 Dec (十进制)。基准值的数据长度使用后面介绍的"数据位"来设置。设置范围:

10 位数据	16 位数据		
十六进制	十进制	十六进制	十进制
200 ~ 1FF	-512 ~ 511	8000 ~ 7FFF	-32768 ~ 32767

同步信号 (Sync)

源 (Source)

从以下选项中选择同步信号源。 CH1 ~ CH4、X * 如果选择 X,则不会检测到同步信号。因此,将不能使用同步触发模式。

数据帧 (Data)

源 (Source) 从以下选项中选择数据帧源 (数据源)。 CH1 ~ CH4

比特率 (Bit Rate)

从以下选项中选择数据帧源的传输率。 125kbps、189kbps、用户自定义 选择用户自定义时,传输率设置范围为 10.0kbps ~ 1000.0kbps (步进值为 0.1-kbps)。

数据长度 (Data Bits)

从以下选项中选择数据帧数据区域(负载数据区域)的长度。 10bit、16bit

上述触发条件的数据码型和基准值 (a) 的设置范围取决于数据长度设置。

错误检测方法 (ErrorDetection)

如果数据帧的数据长度为 10 位,从以下选项中选择错误检测方法。当数据长度为 16 位时,将其固定为 CRC。 奇偶校验,CRC

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection)

噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level)

为同步信号和数据源设置这些项目。

这些项目与触发耦合、高频抑制、噪声抑制和边沿触发的触发电平相同。

▶ 参照此处。

触发点

下图显示了取决于触发模式 (Mode) 的触发点。



UART 触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 基于 UART 信号触发。下图是正逻辑时的 UART 信号数据格式。

(正逻辑) <mark>起</mark> 対 ↓ 位	数据 7bit (b0 ~ b6) 8bit (b0 ~ b7)	奇偶(停止)位
		NonParity 时, 无奇偶位。

触发模式 (Mode)

从以下设置中选择一种 UART 触发模式。 Every Data: 在数据停止位触发 Data: 按数据码型触发 Error: 发生错误时触发

Every Data

DLM2000 在所有数据帧的停止位触发。

数据

DLM2000 按指定的数据码型触发。

触发条件 (Condition Setup)
数据长度 (Size)
设置比较多少个连续的数据字节。
设置范围:1~4字节

比较条件 (Condition)

当输入信号数据值与数据码型一致时,DLM2000 触发。

数据码型和输入格式 (Input Format)

对于长度由数据大小指定的数据,使用二进制、十六进制或 ASCII 字符代码来设置数据码型。 如果使用 ASCII,

- 将输入信号数据值与数据码型进行比较作为触发条件时,选择是否考虑大小写。
- 用屏幕上出现的键盘设置数据码型。
- 特殊字符 CR、LF、SP 和 NUL 显示在单引号标记中。包括单引号标记在内,这些特殊字符被计为一个字符。
- 即使输入格式更改为 Bin 或 Hex,输入字母的大小写也会被保留。当格式从 Bin 或 Hex 更改为 ASCII 时,大小写也会保留。
- 如果输入格式为 Bin 或 Hex 时输入键盘上不存在的字符代码,然后将输入格式更改为 ASCII,则相应位置会显示一个白色方块。

0

当使用二进制或十六进制时,如果数据码型中设置了 X,相应位将被视为满足条件。如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

错误

DLM2000 在检测到不同类型的错误后触发。

• Error Type、Error Type Or

从以下设置项目中选择要检测的错误类型。发现目标错误类型后,DLM2000 触发。

成帧	当逻辑停止位是 0 时,DLM2000 触发。
奇偶校验	当 DLM2000 在接收到的字符中检测到奇偶错误时,DLM2000 在停止
	位触发。
	• 可以选择检查的奇偶是 odd 或 even。
	● 奇偶位设置为 None 时,不会发生错误。

源 (Source)

源 (Source)

从以下选项中选择触发源。触发源设为 LOGIC 时,需设置源比特。 CH1 ~ CH4 或 LOGIC (Bit0 ~ Bit7)

比特率 (BitRate)

从以下设置中选择一种 UART 的信号传输率:

1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps或用户自定义。 选择"用户自定义"时,传输率可设为1000bps~1000000bps(步进值为100-bps)。

比特顺序 (Bit Order)

设置适合数据流的比特顺序。

设置数据码型时,不管比特顺序如何设置均先设置码型 MSB。

MSB	数据流从 MSB 开始时	
LSB	数据流从 LSB 开始时	

极性 (Polarity)

选择哪个位状态将被认定为逻辑 1。

01	正逻辑	
01	负逻辑	

采样点 (Sample Point)

可以在 18.8~90.6% 范围 (步进值为 3.1%)内设置判断信号电平的参考点。

DLM2000 UART 信号触发电路通过内部时钟对输入 UART 信号进行采样,然后找出电平变化点。以百分比的形式 设置采样点,检测到的变化点为 0% 时,从变化点开始经过比特时间的点设为 100%。比特时间是指定的比特率 的倒数。

▶ 参照此处。

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection)

噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level)

设置触发源的这些项目。 这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

格式 (Format)

可以选择以下数据格式。

8bit Parity	8-bit 数据 + 校验位	
7bit Parity	7-bit 数据 + 校验位	
8bit NonParity	8-bit 数据 (无校验位)	

触发点

对所有的格式,在所有的模式中,触发点都是满足触发条件后的停止位。如果指定多个数据帧,触发点就是最后 的数据字节的停止位。



I²C 总线触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 基于 I²C 总线信号的开始条件、地址码型、数据码型等触发条件进行触发。下图显示的是 I²C 总线信号数据格式。



串行数据 (SDA)、串行时钟 (SCL)

源 (Source)

从以下设置中选择 SDA、SCL 源。将源设为 LOGIC 后,设置源比特 (Bit0 ~ Bit7) 和电平。 CH1 ~ CH4 或 LOGIC (Bit0 ~ Bit7)

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection)

噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level) 设置 SDA 源和 SCL 源的相关项目。 这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

触发模式 (Mode)

选择以下 I²C 总线触发模式。 Every Start: 基于开始条件或重新开始条件触发 Adr DATA: 在地址码型和数据码型的 AND 条件下触发 NON ACK: 应答位是 Nack (SDA 是 H) 时触发 General Call: 在 General call (全呼) 地址触发 Start Byte: 在起始字节主码处触发 HS Mode: 在 HS 模式主码处触发

Every Start

检测到开始条件后,DLM2000 在 SDA 信号的下降沿触发。



Adr Data

地址与数据码型符合条件时,DLM2000 在第 9 个 SCL 信号时钟的下降沿触发。



0

如果地址或数据码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。 设置地址码型或数据码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

• 触发条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中可以设置触发条件。DLM2000 以被钩选的开始 (Start Condition)、地址 (Address Pattern) 和 数据 (Data Pattern) 为条件进行触发。

开始 (Start Condition)

触发条件只设置为开始条件,检测到开始条件以后,DLM2000 在 SDA 信号的下降沿触发。

地址

类型

地址类型可以设为 7bit Address、7bit + Sub Address 或 10bit Address。

地址码型和输入格式 (Input Format)

将地址码型输入格式设为十六进制或二进制。当指定的地址码型符合输入信号的地址码型时,地址触发条件成立。

将输入格式设为十六进制时,触发条件取决于 R/W 位状态为 ON 还是 OFF。

7-bit 地址实例



数据

可以将数据码型作为触发条件使用。

数据长度 (Size)

设置比较多少个连续的数据字节。 设置范围 : 1 ~ 4 字节

比较开始点 (Position)

设置比较开始位置。DLM2000 跳过指定数量的字节后,从下一字节开始进行比较。如果不设置比较开始位置, 当输入信号的数据码型初次符合指定的数据码型时,数据触发条件成立。 设置范围 : 0 ~ 9999 字节

比较条件 (Condition)

当指定的码型和输入信号码型之间的关系跟指定的比较条件一致时,数据触发条件成立。

True	与码型一致时	
False	与码型不一致时	

数据码型

以十六进制或二进制格式并以指定的数据大小设置数据码型。

• 包含 R/W 位 (Include R/W)

如果将地址码型输入格式设为十六进制,则在设置地址码型时可以选择包含或不包含 R/W 位。

- ON: 包含 R/W 位。(地址和 R/W 位显示为十六进制)
- OFF: 不包含 R/W 位。(地址显示为十六进制, R/W 位显示为二进制)

0

可以在以下条件下设置包含 R/W 位 (Include R/W),设置值通用。

- 当 I²C 总线触发类型设为 Adr Data 时。
- 当 I²C 总线触发类型设为 General Call, 第二字节地址码型设为 Master Adr 时。
- 当分析或搜索到 I²C 总线信号时。

实例 (Adr Data)

此实例显示了以字节来表示 (十六进制格式)的数据序列并标出触发位置。图中使用的符号如下。 S: 开始条件、P: 结束条件、Shading: 比较码型

• 仅以地址码型触发



• 仅以数据码型触发





<位置设为3时>



NON ACK

应答位是 Nack (SDA 信号为高电平) 时,DLM2000 触发。

可以选择是否使用或忽略属于起始字节 (Start Byte)、HS 模式主码 (HS Mode) 和 ReadAccess 字节 (Read Access) 的应答位。



General Call

DLM2000 基于全呼地址触发 (0000 0000)。

• 第二字节

可以将第二个字节(全呼地址之后的字节)的地址码型用作触发条件。当输入信号码型符合指定码型时,第二字节触发条件成立。可以选择以下第二字节地址码型。

Х	不用作触发条件
0000 0100	当输入信号码型与 0000 0100 (0x04) 一致时
0000 0110	当输入信号码型与 0000 0110 (0x06) 一致时
Master Adr	当输入信号码型与指定码型一致时
	如果选择 Master Adr,可以将地址或数据码型用作触发条件。

• 触发条件 (Condition Setup)

第二字节设为 Master Adr 时,设置 Adr Data 模式的触发条件。

▶ 参照此处。

• 包含 R/W 位 (Include R/W)

如果将第二字节设为 Master Adr、将地址码型输入格式设为十六进制,则在设置地址码型时可以选择包含或不 包含 R/W 位。

▶ 参照此处。

实例 (General Call)

此实例显示了以字节来表示 (十六进制格式)的数据序列并标出触发位置。图中使用的符号如下。 S: 开始条件、P: 结束条件、Shading: 比较码型

• 仅以 General call (全呼) 地址触发

Mode	General Call
Second Byte	X



• 第二字节地址是 06 时触发

Mode		Ge	eneral (Call							
Secor	nd Byte	e 00	00 011	0							
		地址 +	R/W	位							
S	00	06	AE	57	27	FE	98	99	27	Р	
	1	Ĺ	3. ∮ 2 ≚II₩	触发 新珈琲	码型桌	見不是	06				

• 第二字节地址与指定码型一致时触发

Mode	General Call
Second Byte	Master Adr、地址码型 : 1010 1011 (0xAB)
Data	条件 : True、大小 : 2 字节、数据码型 : 27、AE

< 不指定位置时 >



< 位置设为 3 时 >



起始字节

DLM2000 在起始字节主码 (码型:0000 0001) 处触发。



实例 (Start Byte)

此实例显示了以字节来表示 (十六进制格式)的数据序列并标出触发位置。图中使用的符号如下。 S: 开始条件、Sr: 重启、P: 结束条件、Shading: 比较码型



HS 模式

DLM2000 在 HS (高速)模式主码 (码型: 0000 1XXX)处触发。



SPI 总线触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 以 SPI 总线信号数据码型为条件进行触发。下图为 SPI 总线信号的时序图。



接线系统 (Mode)

可以从以下设置中选择。

3线	DLM2000 以一条数据线上的数据码型为条件进行触发。	
4线	DLM2000 以数据 1 和数据 2 两条数据线上的数据码型为条件进行触发。	数
	据1和数据2也可以单独作为触发条件使用。	

时钟 (Clock)

源 (Source)

可以选择以下时钟源。将时钟源设为 LOGIC 后,设置源比特。 CH1 ~ CH4 或 LOGIC (Bit0 ~ Bit7)

极性 (Polarity)

选择在时钟的哪个边沿比较数据码型。

Ł	在上升沿
Ł	在下降沿

数据 1 或 2 (Data1/Data2)

可以将数据码型作为触发条件使用。3 线时,只设置数据 1。4 线时,设置数据 1 和数据 2。

源 (Source)

数据 1 和数据 2 可以设置如下。指定 LOGIC 后,可以设置源比特。 CH1 ~ CH4 或 LOGIC (Bit0 ~ Bit7)

触发条件 (Condition Setup)

比特顺序 (Bit Order)

设置适合数据流的比特顺序。

设置数据码型时,不管比特顺序如何设置均先设置码型 MSB。

MSB	数据流从 MSB 开始时
LSB	数据流从 LSB 开始时

数据长度 (Size)

设置比较多少个连续的数据字节。 设置范围:1~4字节

比较开始点 (Position)

设置比较开始位置。例如,从片选信号有效后的第一数据字节开始进行比较时,位置定为 0。如果不设置比较开始 位置,当输入信号的数据码型初次符合指定的数据码型时,数据触发条件成立。 设置范围 : 0 ~ 9999 字节

比较条件 (Condition)

当指定的码型和输入信号码型之间的关系跟指定的比较条件一致时,数据触发条件成立。

True	与码型一致时	
False	与码型不一致时	

数据码型和输入格式 (Input Format)

以十六进制或二进制格式并以指定的数据大小设置数据码型。

0

如果码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。 如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

片选 (SS)

源 (Source)

选择下述片选信号源。指定 LOGIC 后,可以设置源比特。 CH1 ~ CH4 或 LOGIC (Bit0 ~ Bit7)

Active

选择片选信号电平使数据有效。

Н	当信号电平为高时
L	当信号电平为低时

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection)

噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level) 设置时钟、数据 1、数据 2 和 CS 的这些项目。 这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。



实例

此实例显示了以字节表示的数据序列并标出触发位置。 数据 1 和数据 2 的码型参考分别设为 A1 和 A2。 Shading: 码型比较对象



FlexRay 总线触发 [ENHANCED、选件]

DLM2000 可使用 FlexRay 总线信号的特定帧或数据类型为触发条件进行触发。



触发模式 (Mode)

从以下设置中选择一种 FlexRay 触发模式。 Frame Start: 在起始帧处触发 Error: 发生错误时触发 ID/Data: 在 ID 比特码型和数据码型的 AND 条件下触发 ID OR: 在多个 ID 比特码型的 OR 条件下触发

Frame Start

DLM2000 在 FlexRay 总线信号的起始帧处触发。

Error

DLM2000 在检测到错误后触发。

• Error Type Or

从以下项目中选择要检测的错误类型。发现目标错误类型后,DLM2000 触发。

CRC	检测到 Header CRC 或 Frame CRC 错误时
BSS	检测到 BSS 错误时 (在指定位置没有 BSS 下降沿)
FES	检测到 FES 错误时 (在指定位置没有 FES 上升沿)

ID/Data

DLM2000 在 Indicator、ID、Cycle Count、Data1 和 Data2 的 AND 条件下触发。

• 触发条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中可以设置 Indicator、ID、Cycle Count、Data1 和 Data2 触发条件。

Indicator

可以将 4 个指示用作触发条件。输入信号指示比特码型与指定的比特码型一致时,指示触发条件成立。

比特码型 (Indicator Pattern)

在以下设置中选择四个指示器的比特码型。

负载前导信号				
Х	不指定。			
0	负载段没有选项信头。			
1	负载段 (静态段)有网络管理矢量。			
	负载段 (动态段) 有提示 ID。			
空帧				
Х	不指定。			
0	负载段含有无效数据。			
1	负载段含有有效数据。			
同步帧				
х	不指定。			
0	该帧不是同步帧。			
1	该帧是同步帧。			
起始帧				
х	不指定。			
0	该帧不是起始帧。			
1	该帧是起始帧。			

ID

可以将 11 位 ID 设为触发条件。

比较条件 (Condition)

当基准值与输入信号 ID 值之间的关系满足指定的比较条件时,帧 ID 触发条件成立。

$ID = a^1$	等于基准值时
ID ≠ a ¹	不等于基准值时
$ID \geq a^1$	大于等于基准值时
$ID \leq b^1$	小于等于基准值时
$a \leq ID \leq b^2$	在基准值范围内时(包括基准值)
$ID < a, b < ID^2$	在基准值范围外时(不包括基准值)

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

基准值 (a、b)

可以在 1~2047 的范围内设置基准值。

Cycle Count

可以将6位周期计数值设为触发条件。

比较条件 (Condition) 和基准值 (a、b)

当基准值与输入信号周期计数值之间的关系满足指定的比较条件时,周期计数触发条件成立。 比较条件与 Frame ID 列出的条件相同。可以在 0 ~ 63 的范围内设置基准值。

Data1/Data2

可以使用 Data 0~Data 253 中最多 8 个连续字节的数据值作为触发条件。

比较条件 (Condition)

当基准值与输入信号数据值之间的关系满足指定的比较条件时,数据触发条件成立。

True	与数据码型一致时
False	与数据码型不一致时
Data = a ¹	等于基准值时
Data ≠ a ¹	不等于基准值时
a ≤ Data ¹	大于等于基准值时
$Data \le b^1$	小于等于基准值时
$a \le Data \le b^2$	在基准值范围内时(包括基准值)
Data < a, b < Data ²	在基准值范围外时(不包括基准值)

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

比较开始点 (Position)

设置比较开始位置。例如,要从负载段中的 Data1 开始,则将此值设置为 1。 设置范围:0~253 字节

数据长度 (Size)

设置比较负载段多少个连续的数据字节。 设置范围:1~8个字节

数据码型

比较条件设为 True 或 False 时,可以对指定的数据大小以十六进制或二进制的格式设置数据码型。 如果码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。 如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。 "比较开始位"设为 5、"数据长度"设为 4 时的实例



4个字节,低位2字节设为1234时的实例。

基准值 (a、b)

当比较条件是 Data = a、Data ≠ a、a ≤ Data、Data ≤ b、a ≤ Data ≤ b 或"Data < a 或 b < Data"时,将 基准值设为十进制。

此时,必须设置字节顺序 (Endian)、符号 (Sign) 和比较范围 (MSB 或 LSB)。设置范围:

不带符号 (Unsign)	0 ~ 9E+18 可以设置的最大值受限于由 DLC、MSB/LSB 设置来决定的数据长度和 比特位置。
带符号 (Sign)	9E+18 ~ 9E+18 可以设置的最大 / 最小值受限于由 DLC、MSB/LSB 设置决定的数据长 度和比特位置。

设置值超过 7 位时,将以指数形式进行显示 (如: 1234567E+10)。

字节顺序 (Endian)

将数据字节顺序设为 Big endian (Big) 或 Little endian (Little)。

符号 (Sign)

设置数据格式带符号 (Sign) 或不带符号 (Unsign)。 数据基准值的设置范围因数据是否带符号而异。

比较范围 (MSB/LSB)

设置要比较的数据位置的最高位 (MSB) 或最低位 (LSB)。 设置范围:0~(数据的字节数 × 8 – 1)、最大值为 63。

▶ 参照此处。

ID OR

当 ID 或 "周期计数"与在 ID1~4 中设置的任何一种码型一致时,DLM2000 触发。 在 ID1~4 中,被勾选的 ID 成为触发条件。当 (1) ID 基准值与输入信号 ID 值之间的关系满足指定的比较条件时、 以及 (2) 周期计数基准值与输入信号周期计数值之间的关系满足指定的比较条件时,DLM2000 触发。 ID 和周期计数比较条件以及基准值与 ID/Data 设置相同,只是对于周期计数而言,比较条件可以设为"不指定"(这 样周期计数不被用作触发条件)。

▶ 参照此处。

源 (Source)

选择触发源,然后设置触发电平、比特率、总线通道分配、耦合、噪声抑制等。

触发电平 (Level)

可以为 CH1 ~ CH4 中的每个通道设置 FlexRay 总线信号触发电平。

在为 Idle 和 Data_0 设置的电平之间设置触发电平,以便触发电路将 Data_1 和 Idle 识别为 H,将 Data_0 识别为 L。

- 可以将触发电平以 0.01div 的步进值,设置为屏幕 8div 以内的值。例如,当电压刻度为 2mV/div 时,可以以 0.02mV 的步进值来设置触发电平。
- 可以按 RESET 键将触发电平复位至当前偏置电压。

比特率 (Bit Rate)

从以下设置中选择一种 FlexRay 总线信号传输率: 2.5Mbps、5Mbps 或 10Mbps

总线通道分配 (Channel)

选择是否使用 FlexRay 总线信号的通道 A 或 B。

触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection)

噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level) 设置触发源的这些项目。 这些项目与边沿触发的相同。

▶ 参照此处。

迟滞



触发点

在满足所有触发条件后,触发立即发生在 BSS 下降沿附近。唯一例外是当触发模式设为 Error 时,触发发生在 FES 上升沿附近,FlexRay 总线信号报头中没有 CRC 错误,只有帧中有一个 CRC 错误。



0

当触发模式设为 Error 时,DLM2000 使用其内部采样时钟进行采样,因此会出现一个采样时钟周期的抖动。采 样时钟的一个周期是在指定比特率下、长度等于比特宽度 1/8 的一段时间。例如,当比特率为 5Mbps 时,抖 动为 25ns。

触发电路中的数字化

来自 FlexRay 总线的输入信号被触发比较器数字化之后,触发电路使用内部时钟对其进行采样。然后,通过投票 窗口中的众数滤波器去除噪声。



1 比特等于 8 个采样时钟周期。采样计数器在投票数据的 BSS 下降沿重置。 采样计数器的值达到 5 时的投票数据值被用作检测触发条件的比特值。



用户自定义串行总线触发 [用户自定义、ENHANCED]

DLM2000 以用户自定义串行总线信号数据码型为条件进行触发。

数据 (Source)

数据源 (Source)

可以选择以下数据源。适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4

Active

选择何种信号电平(高或低)将被检测为1。

Н	将高电平设为 1
L	将低电平设为 1

开启 / 关闭时钟

选择是否对数据源进行采样使得与选择的时钟源同步。

ON	采样使得与时钟源同步
OFF	不与时钟源同步

时钟 (Clock)

设置用于数据源采样的时钟。

时钟源 (Source)

可以选择以下时钟源。适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4

极性 (Polarity)

选择在时钟源的哪个边沿对数据源进行采样。

F	在上升沿		
-			
Ľ	住下障浴		

片选 (CS)

当对数据源采样使得与时钟源同步时,可以用片选信号控制 DLM2000 测试数据源的时间。

片选源 (Source)

选择下述片选信号源。适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4 或 X (不使用片选信号。无论何时均测试数据源)

Active

选择哪种信号电平(高或低)用于测试数据源。

Н	当信号电平高时,	检测数据源。
L	当信号电平低时,	检测数据源。

锁存 (Latch)

可以设置时钟源同步采样数据源的码型和指定码型的比较时间。

锁存源 (Source)

选择以下锁存源。适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4 或 X (不使用锁存。按时钟进行比较。)

极性 (Polarity)

选择在锁存源的哪个边沿对数据码型进行比较。

Ł	在上升沿	
ł	在下降沿	

0

不能在2通道机型上设置片选或锁存。

触发条件 (Condition Setup)

可以将数据码型作为触发条件使用。当采样得到的数据源的码型与指定码型一致时,数据码型触发条件成立。

数据长度 (Data Size)

设置数据码型的位长度。 设置范围:1~128bits

数据码型和输入格式 (Input Format)

以十六进制或二进制格式并以指定的数据大小设置数据码型。 如果码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。 如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

比特率 (Bit Rate)

时钟设为 OFF 时, DLM2000 按指定的比特率对数据源采样。 设置范围: 1kbps ~ 49.5Mbps (步进值 1-kbps)
触发耦合 (Coupling)、高频抑制 (HF Rejection) 噪声抑制 (Noise Rejection)、电平 (Level) 设置数据、时钟、CS 和锁存的这些项目。 这些项目与边沿触发的相同。 ▶ 参照此处。







TV 触发 [ENHANCED]

DLM2000 以 TV 信号的指定场或行作为触发条件进行触发。

广播系统 (Type)

选择下述广播系统。 NTSC (525/60/2) PAL (625/50/2) SDTV (480/60p) HDTV (1080/60i、1080/50i、720/60p、1080/25p、1080/24p、1080/24sF 或 1080/60p)) 用户自定义:指定适当的设置,如清晰度 (SD 或 HD)、水平同步频率和同步保护频率。

触发源 (Source)

将触发源设为 CH1 ~ CH4。适用设置因机型而异。

极性 (Polarity)

选择 TV 信号对于触发电平在哪个极性时 DLM2000 触发。

Pos	正极性	
Neg	负极性	

触发电平 (Level)

以 div 为单位设置触发电平,峰值为 0div。 设置范围 : 0.1 ~ 2.0div 分辨率 : 0.1div 默认设置为 0.5div。

4 触发

行数 (Line)

将行数设为触发源。

- One: DLM2000 从设置的行数开始触发。
- All: DLM2000 在所有行触发。

设置范围因广播系统而异,详情如下:

广播制式	设置范围
NTSC	5 ~ 1054
PAL	2 ~ 1251
SDTV	8 ~ 2251
HDTV	2 ~ 2251
用户自定义	2 ~ 2251

扫描场数 (Field)

选择要检测的扫描场数。

只有 NTSC、PAL 或 HDTV (1080/60i、1080/50i 或 1080/24sF) 时才可以进行设置。

1	检测垂直同步脉冲与行的开始时间相同的场
2	检测垂直同步脉冲比行晚 1/2H (H 是水平扫描时间) 的场
Х	均检测

帧跳跃 (Frame Skip)

彩色脉冲群 (burst) 在每个帧处反转时,通过此功能将跳过这些帧。可以选择跳过多个帧。

1	DLM2000 在每个帧的指定场触发。
2	DLM2000跳过1个帧,在下一帧的指定场触发。每2个帧就重复一次此操作。
4	DLM2000跳过3个帧,在下一帧的指定场触发。每4个帧就重复一次此操作。
8	DLM2000跳过7个帧,在下一帧的指定场触发。每8个帧就重复一次此操作。

0

触发耦合、高频抑制的设置将被忽略。

NTSC 实例

下述行数是扫描场数为1(如果场数为2时,需将268设为5)时的行数。



PAL 实例

下述行数是场数为1(如果场数为2时,需将315设为2)时的行数。



SDTV 实例





HDTV 实例

• 1080/60i、1080/50i和1080/24sF实例

下述行数是场数为1(如果场数为2时,需将565设为2)时的行数。



• 720/60p 实例



• 1080/25p、1080/24p 和 1080/60p 实例



用户自定义 (User Define) 用户自定义清晰度、水平同步频率、同步保护频率等。

触发源 (Source)、极性 (Polarity)、触发电平 (Level)
 行数 (Line)、场数 (Field)、帧跳跃 (Frame Skip)
 这些项目与指定广播系统时的相同。
 参照此处。

高频抑制 (HF Rejection)

选择是否除去触发源的高频成分 (≥300kHz)。 300kHz: 除去 ≥300kHz 的高频成分 OFF: 不除去高频成分

0

广播系统不设为用户自定义时,高频抑制设置如下: NTSC、PAL 或 SDTV: 300kHz (固定) HDTV: OFF (固定)

水平同步频率 (HSync)

设置水平同步频率。按 RESET 键将频率设为 31.5kHz。

同步保护频率 (Sync Guard)

用水平同步频率的百分比设置同步保护频率。 按 RESET 键将频率设为 70%/Hsync。

清晰度 (Definition)

清晰度设置如下: SD: 标准 (bi-level 同步信号) HD: 高清 (tri-level 同步信号)

触发 B [(B TRIG)]

这种触发可以通过 B TRIG 键设置。 DLM2000 可以在触发 A (条件 A) 和触发 B (条件 B) 的组合条件下触发。 通过 EDGE 或 ENHANCED 键设置的触发条件是触发 A。通过 B TRIG 键设置的触发条件是触发 B。

触发组合 (Combination)

设置如何组合触发条件 A 和 B。如果触发条件 A 设为串行总线触发的 CAN FD、SENT 或 PSI5 气囊,则组合设置 被固定为 OFF。

- OFF: DLM2000 只在触发条件 A 下触发 (不用触发条件 B)。
- A Delay B: 触发条件 A 成立并经过指定的时间后,DLM2000 在触发条件 B 成立时触发。
- A->B(N): 触发条件 A 成立后, DLM2000 在触发条件 B 第 N 次成立时触发。
- Dual Bus: 串行总线触发条件 A 或 B 成立时,DLM2000 触发。

实例

A Delay B 触发

触发条件 A 成立并经过指定的时间后,DLM2000 在触发条件 B 初次成立时触发。

4 触发

双总线触发

当条件 A 或 B 成立时,DLM2000 触发。当条件 A、B 都是串行总线触发时,可以使用此触发。 条件 A (LIN 总线触发、模式: Break Sync)



0

• 条件 A 设为串行总线触发 (不含 CAN FD、SENT 和 PSI5 气囊)时,可以选择双总线触发。

条件 A 设为串行总线触发 (不含 CAN FD、SENT 和 PSI5 气囊) 但条件 B 设为其他触发时,如果将触发组合 设为"双总线",则条件 B 设置变化如下。

4 通道机型 : 菜单上可以使用并显示的串行总线触发,条件 B 将变为最顶端的串行总线触发。 2 通道机型 : 用户自定义

• 在 2 通道机型中,唯一可用于"双总线触发"的串行总线触发是"用户自定义"。

触发 A (A Trigger)

在对应于 EDGE 或 ENHANCE 键 (亮灯的键)的菜单中设置的触发条件是触发 A。

触发 B (B Trigger)

设置触发 B (条件 B)。可以选择以下触发。

边沿触发、边沿条件限定触发、状态触发或串行总线触发 (不含 CAN FD、SENT 和 PSI5 气囊) 当触发 A 与触发 B 设为双总线时,此时只可以指定串行总线触发 (不含 CAN FD、SENT 和 PSI5 气囊)。

触发条件 B 的设置

可设置项目取决于 A/B 触发类型。

• A Delay B 触发

设置触发 B 的触发类型、触发源、触发电平、延迟等。 触发类型、触发源、触发电平的设置与 EDGE 或 ENHANCED 菜单键的设置相同。

延迟 (Delay)

设置范围 : 10ns ~ 10s 分辨率 : 2ns

• A->B(N) 触发

设置触发 B 的触发类型、触发源、触发电平和条件 B 的成立次数等。触发类型、触发源、触发电平的设置与 EDGE 或 ENHANCED 菜单键的设置相同。

条件 B 的成立次数 (N Count) 设置范围:1~10⁹

0

当使用 A->B(N) 触发时,如果将触发 B 设为边沿条件限定触发,那么,触发 B 的触发间隔至少应设为 20ns,以确保正确操作。

• 双总线触发

设置触发条件 B 的串行总线触发类型、触发源、触发电平等。 触发类型、触发源、触发电平的设置与用 ENHANCED 菜单键设置串行总线触发时相同。

5 执行动作

触发条件执行指定的动作 (此功能被称为触发动作) 或 GO/NO-GO 判断结果是 NO-GO 时执行指定的动作。通过 波形采集次数或判断次数,还可以设置动作执行次数。 逻辑信号不能用作 GO/NO-GO 判断的源波形。

动作模式 (Mode)

可以选择以下3个动作模式。

- Action on Trig (触发): 每当触发条件成立时,执行指定的动作。
- Go/Nogo AND (GO/NO-GO 判断): 所有参考条件均为 NO-GO 时,执行指定的动作。
- Go/Nogo OR (GO/NO-GO 判断):任何一个参考条件为 NO-GO 时,执行指定的动作。
 * 最多可以设置 4 个参考条件。

条件成立时的动作 (Action)

条件成立时,DLM2000执行指定的动作。可以指定的 4 个动作如下:

蜂鸣器 (Buzzer)

发出警报。

打印或保存屏幕图象 (Print)

用在打印菜单的"打印至"中指定的打印机打印屏幕图象,或将屏幕图象保存到指定的存储介质。可以选择打印机(内 置打印机)、USB (USB 打印机)。

保存波形数据 (SaveWaveform)

可以将波形数据 (二进制或 ASCII 格式)保存到在文件菜单中指定的位置。可以选择的保存位置有内置存储器、USB。在"文件"菜单的数据类型中,可以指定文件的类型。

▶ 参照此处。

发送邮件 (Send Mail)

可以向指定地址发送电子邮件 (仅限安装以太网接口选件的机型)。按 UTILITY 键后选择 "网络 > 邮件",可以设置电子邮件地址。

▶ 参照此处。

- 邮件计数 设置邮件传输上限。当传输的邮件数量达到邮件计数时,DLM2000 将停止发送邮件。
- DLM2000 发送的邮件的内容 (Action on Trig)

<Subject>: 邮件的标题,如 : 动作触发报告 (第 n 次触发) [Comment]: 批注 [Trigger Date and Time]: 触发发生时间 [Action Count]: 执行动作的次数

5 执行动作

• DLM2000 发送的邮件的内容 (Go/Nogo AND、Go/Nogo OR)

<Subject>: 邮件的标题,如 : GoNogo 触发报告 (第 n 次 Nogo 结果) [Comment]: 批注 [Setup Information]: 基准条件 1 ~ 4、逻辑 (AND 或 OR) 以及停止 Nogo/ 动作计数 (Nogo 结果和动作的次数) 等信息

[Trigger Date and Time]: 触发发生时间 [Nogo/Exec Count]:Nogo 结果的次数 / 执行判断的次数

[Nogo Factor]: 测量值信息、Nogo 结果的条件

* 基于波形参数执行 GO/NO-GO 判断时,才发送测量值。

动作的次数 (Action Count/Nogo Count)

波形采集次数达到指定的动作次数或 NO-GO 判断次数达到指定的 Nogo 次数时,DLM2000 停止波形采集。

动作计数

设置波形采集的次数。 1 ~ 1000000: 采集到指定数量的波形后,DLM2000 停止动作。 无限 (0): DLM2000 重复执行动作,直到用 Abort 键或 RUN/STOP 键停止波形采集。

Nogo 计数

设置 NO-GO 次数。

- 1~1000: NO-GO 判断结果达到指定的次数后,DLM2000 停止 GO/NO-GO 判断。
- 无限 (0): DLM2000 重复执行 GO/NO-GO 判断,直到用 Abort 键或 RUN/STOP 键停止波形采集。

执行触发动作或 GO/NO-GO 判断 (Exec)

按 Exec 键执行各种动作,此时不能用 RUN/STOP 键。在执行过程中,Exec 键变为 Abort 键。执行触发动作或 GO/NO-GO 判断时,触发模式被设为常规 (此设置与前面板 MODE 键无关)。 按 Abort 键可以停止触发动作或 GO/NO-GO 判断。

GO/NO-GO 判断 (Go/Nogo AND、Go/Nogo OR)

DLM2000 判断采集到的波形满足 (GO) 或不满足 (NO-GO) 参考条件。DLM2000 判断结果为 NO-GO 时,执行指定的动作。

共可以指定 4 个参考条件,也可以选择 4 个参考条件的 AND 或 OR 逻辑。

参考条件可以包括波形参数的自动测量区域或自动测量值。

判断结果可以从后面板 GO/NO-GO 输出端口输出。

- Go/Nogo AND: 参考条件 1~4 均是 NO-GO 时,执行动作。
- Go/Nogo OR: 参考条件 1~4 中任何一个是 NO-GO 时,执行动作。

参考标准 (1~4)

设置参考标准 1~4°的源波形、参考范围(区域或波形参数的上/下限值)和参考条件。

* 1或2适用于2通道机型

参考条件 (Condition)

设置源波形在参考范围之内或之外时判断为 NO-GO,也可以不将源波形用于 GO/NO-GO 判断。

- IN: 源波形在判断范围之内时 NO-GO。
- OUT: 源波形在判断范围之外时 NO-GO。
- X: 不将源波形用于 GO/NO-GO 判断。

源波形 (Trace)

可以从以下设置中选择。

CH1 ~ CH4、LOGIC、Math1、Math2、XY1、XY2、FFT1 或 FFT2 各种源波形的参考范围类型:

	Rect	Wave	Polygon	Parameter
CH1 ~ CH4	0	0	0	0
LOGIC	×	×	×	0
Math1、Math2				
参考条件1和3	\bigcirc	0	\bigcirc	\bigcirc
参考条件2和4	×	×	×	\bigcirc
XY1、XY2	0	X	0	0
FFT1、FFT2	×	×	×	0

参考范围的类型 (Mode)

可以选择以下参考范围。

- RectZone: 矩形区域
- WaveZone: 波形区域
- PolygonZone: 多边形区域
- Parameter: 设置 1 个测量波形参数的上 / 下限值



参考条件1~4的设置与历史波形搜索条件1~4的设置相同。

创建矩形区域 (RectZone)

创建矩形区域时,用旋转飞梭或 SET 键设置矩形的上、下、左、右边界。

NO-GO 判断条件设为 IN, 波形进入指定的矩形区域后, 执行 NO-GO 判断。

创建矩形区域 (Upper/Lower、Left/Right)

创建一个矩形区域。

- 上下方向的设置范围:屏幕中心 ±4div、步进值:0.01div
- 左右方向的设置范围:屏幕中心 ±5div、步进值:0.01div

判断源窗口 (Range)

源波形是 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2 时,可以选择如下 GO/NO-GO 判断源窗口:

- Main: 主窗口
- Zoom1: 缩放1 窗口
- Zoom2: 缩放 2 窗口



判断条件设为 X 或关闭源波形显示时,矩形区域将被清除。

创建波形区域 (Wave-Zone)

基于源波形创建一个区域。也可以通过其他波形创建区域。最多可以创建 4 个波形区域,其中之一用于 GO/ NO-GO 判断。



判断源窗口 (Time Range)

选择 GO/NO-GO 判断源窗口,步骤与矩形区域的相同。

▶ 参照此处。

选择波形区域 (Zone No.)

选择要编辑的波形区域的编号。选好后在波形区域内进行 GO/NO-GO 判断。

编辑波形区域 (Edit1~4)

在整个波形或波形的一部分上沿垂直、水平方向创建波形区域。 即使关闭电源,创建好的波形区域也将保存在内置存储器里。可以通过文件菜单从内部存储器或外部存储介质保 存或加载波形区域。

▶ 参照此处。

指定编辑范围 (Edit)

可以指定波形的哪个部分需要编辑。

- 全部:编辑整个波形
- 部分:编辑部分波形
- 全部



设置区域 (Upper/Lower、Left/Right 和 T Range1/T Range2)

沿垂直、水平方向设置区域。

- 垂直方向的设置范围:基本波形 ±8div
- 水平方向的设置范围 *: 屏幕中心 ±5div
- * 选择"全部"时, 使用"左"和"右"设置区域。选择"部分"时, 使用"T 范围 1"和"T 范围 2"设置区域。

改变基本波形 (New)

可以选择用于创建波形区域的基本波形,如下。要使用判断源波形以外的波形或重新创建区域时,可以改变基本 波形。但是,不能选择关闭显示的波形。 CH1~CH4、Math1或Math2

确认波形区域 (Store)

确认波形区域。

结束编辑操作 (Quit)

结束波形区域的编辑。如果没有用保存键确认区域,编辑好的区域将会丢失。

判断区域 (T- 范围 1/T- 范围 2)

DLM2000 对"T- 范围 1"至"T- 范围 2"之间的波形进行 GO/NO-GO 判断。 设置范围 : 时间轴 ±5div 之内

创建多边形区域 (PolygonZone)

可以通过多边图像使用多边形区域。在 PC 机上通过模板编辑软件可以创建多边形。最多可以创建 4 个多边形区域, 并将其中之一用于 GO/NO-GO 判断。 模板编辑软件可以从横河网站下载。



加载多边形

通过文件菜单将多边形加载到指定的区域(区域编号1~4)。

判断源窗口 (Time Range)

选择 GO/NO-GO 判断源窗口,步骤与矩形区域的相同。

▶ 参照此处。

选择多边形区域 (Zone No.) 选择区域编号,该编号包含用于判断的多边形。

移动多边形区域 (V Position、H Position)

可以沿垂直或水平方向移动多边形。 垂直方向 (V Position) 的设置范围 : ±4div 水平方向 (H Position) 的设置范围 : ±5div

用波形参数设置判断范围 (Parameter)

选择波形参数自动测量的一个测量项目,设置其上/下限值。

NO-GO 判断条件设为 OUT 时, 在此处进行 NO-GO 判断。 P-P

选择用于判断的测量项目 (Item)

可选项目因已选判断源波形(迹线)而异。

- CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2: 所有测量项目
- XY1 或 XY2: 仅限 Integ 测量
- FFT1 或 FFT2: 仅限峰值光标测量

判断范围 (Upper/Lower)

设置判断范围的上 / 下限值。

动作注意事项

<u>0</u>

将动作设为打印或保存波形时,DLM2000 操作如下:

DLM2000 按打印菜单或文件菜单的设置进行操作。文件菜单中的自动命名功能开启时,通过自动编号 (Numbering) 保存文件。未开启时,用指定的方法保存文件。

配置触发动作时的注意点

- 执行触发动作时,不能更改设置。
- 使用指数平均。
- 重复采样模式开启时,DLM2000 对每个历史波形进行 GO/NO-GO 判断。

GO/NO-GO 判断的注意事项

- DLM2000 将判断结果显示在屏幕上 (判断次数和 NO-GO 次数)。
- GO/NO-GO 判断过程中,只有 Abort 键和 RUN/STOP 键有效。
- 执行 GO/NO-GO 判断时,DLM2000 自动将触发模式改为常规。

将动作设为打印时的注意点

• 如果 PRINT 菜单中的 Print To 设为 Multi,则无法执行此动作。

将动作设为保存波形时的注意点

- 请勿将存储介质的根目录文件夹设为保存地址 (DLM2000 用的存储介质最多只能在根目录文件夹内保存 512 个文件)。
- 自动命名方法 (文件菜单) 设为数字序列时,随着保存的文件数量增加,生成文件的时间也将增加。另外, 通过自动命名功能最多可以保存 1000 个文件。超过 1000 个文件时,则通过日期给文件自动命名。
- 通过自动命名功能将数据保存至文件时,如果同一文件夹内存在同样的文件名,GO/NO-GO 判断将停止。 为避免判断停止,在开始 GO/NO-GO 判断前应创建一个新的空文件夹,或确保要保存的文件夹内没有文件。
- 文件列表内最多可以显示 2500 个文件或文件夹。文件夹内的文件或文件夹数量超过 2500 个时,此文件夹的文件列表将只显示 2500 个文件和文件夹。不能设置显示哪些文件或文件夹。

将动作设为发送邮件时的注意点

- 发送邮件时,DLM2000 在"工具"菜单中选择"网络 > 邮件",可以将屏幕图像添加为邮件附件。
- 为避免邮件服务器超负荷,建议设置邮件发送的限定次数。
 邮件发送次数的上限可以在邮件计数中设置。
- 如果设置的邮件发送次数小于指定动作次数,达到指定发送次数后邮件传输将停止。如果设置的邮件发送次数大于指定动作次数,达到指定动作次数后邮件传输将停止。

6 波形采集

对于保存在采集内存中的数据,DLM2000 可以执行各种操作。例如,在屏幕上显示波形、运算、测量光标及自动 测量波形参数。

本章解释了如何设置采集内存中的数据点的数量(记录长度),如何开启和关闭采样数据的平均功能等。

记录长度 (Record Length)

记录长度是指每通道的采集内存中保存的数据点的数量。

DLM2000 的记录长度设置范围是 1.25k 点~250M 点 (此范围取决于安装的选件)。

在高时间分辨率(高采样率)下观测长期波形时,需将记录长度设为较高的值。

记录长度设为较高值时,运算时间和测量时间都将比较短的记录长度用时要长。

如下所示,波形采集的条件和采集内存中可以保存的波形数量(历史波形数量)的限制取决于指定的记录长度。

	历史波形的数量			
记录长度	无选件	/M1 选件	/M2 选件	/M3 选件
	_(12.5M 点)	(62.5M 点)	(125M 点)	(250M 点)
1.25k 点	2500	10000	20000	50000
12.5k 点	250	1000	2500	5000
125k 点	20	100	250	500
1.25M 点	1	10	20	50
6.25M 点	1 ¹	1	-	-
12.5M 点	1 ²	-	1	-
25M 点	-	1 ¹	-	1
62.5M 点	-	1 ²	1 ¹	-
125M 点	-	-	1 ²	1 ¹
250M 点	-	-	-	1 ²

 在单次触发模式下按该记录长度采集波形,与触发模式设置无关。此时,不能指定平均、高分辨率或重复 采样模式。

2 只有开启交错模式时,才能指定该记录长度。在单次触发模式下采集波形,与触发模式设置无关。此时, 不能指定平均、高分辨率或重复采样模式。

采集模式 (Mode)

可以选择的采集模式如下。

常规模式 (Normal)

显示波形,不处理采样数据。

包络模式 (Envelope)

DLM2000 在常规模式下设置的采样周期 (采样率的倒数)的两倍的时间间隔内,以 1.25GS/s (2.5GS/s,交错模式 为 ON) 进行采样,在采样到的数据中判定最大值与最小值并成对显示以产生波形。

此模式可以有效避免混淆现象,因为采样率一直很高,不会随时间轴的设置而改变。另外,此模式也有利于检测 毛刺 (窄脉冲信号) 或显示调制信号的包络。当采样率小于等于 625MS/s^{*}时,可以使用此模式。



* 采集模式变为包络模式时的采样率取决于交错模式的设置。

交错模式		
OFF	ON	
≤312.5MS/s	≤625MS/s	

0

采样率大于等于 625MS/s 时如果将采集模式设为包络模式,DLM2000 将自动在常规模式下采集波形。 LM2000 在包络模式下运行时,屏幕右上方显示"包络"字样。

平均模式 (Average)

在平均模式下,DLM2000 多次采集波形后,平均处理与触发点相关的相同时间点,然后显示平均后的波形。此模 式有助于去除波形上的随机噪声。

在平均模式下不能使用历史功能。

平均方法取决于触发模式。

- 自动、自动电平或常规模式:指数平均
- 单次模式:线性平均
- N 单次模式:实际上是在常规模式下运行



对在 N 单次触发模式下采集的波形进行平均处理时,要将采集模式设为常规,并打开历史平均功能。

衰减常数和平均计数 (Avg Count)

设置指数平均的衰减常数或线性平均的平均个数。 设置范围: 2~1024

2重氾固:2~1024 **指数平均**

> An= 1/N {(N – 1)An – 1 + Xn} An: 第 n 次平均值 Xn: 第 n 次测量值 N: 衰减常数 (2 ~ 1024、分辨率为 2ⁿ)

An= <u>_______Xn</u> An= <u>_____</u> Xn: 第 n 次测量值 N: 平均的次数 (2 ~ 1024、分辨率为 2ⁿ)

线性平均

0

不对逻辑波形进行平均。

波形采集次数 (ACQ Count)

当采集模式设为常规 (Normal) 或包络 (Envelope) 时,可以设置波形的采集次数。如果选择无限,LM2000 将持续 采集波形,直到按 RUN/STOP 键停止为止。默认值是"无限"。采集波形时,不能改变采集次数。如要改变,请 先停止波形采集。

设置范围:1~65536、或无限

0

屏幕左上方显示采集内存中保存的波形数量。

高分辨率模式 (Hi Resolution)

高分辨率模式开启时,通过数字滤波器和带宽滤波器 (Band Width) 可以将数据值的有效位数提高到 12 位。

- ON: 开启高分辨率模式
- OFF: 关闭高分辨率模式

0

- 开启高分辨率模式时,实时采样的最大采样率设为 625MS/s,是常规值的一半 (交错模式开启时是 1.25GS/s)。
- 高分辨率模式不适用于逻辑波形。

交错模式 (Interleave)

通过交错模式,可以将偶数通道的内存分配到奇数通道,从而将内存容量扩大到常规容量的一倍。开启交错模式时, DLM2000不能采集 CH2、CH4 和 LOGIC 输入的波形,但可以将记录长度设为常规最大值的 2 倍。 在实时采样模式下,用 2 个有相位偏移的 A/D 转换器对单个输入信号进行采样,可以使采样率提高到 2.5GS/s (常 规采样率的两倍)。

- ON: 开启交错模式
- OFF: 关闭交错模式

0

开启交错模式时,DLM2000 不能采集 CH2、CH4 和 LOGIC 输入的波形。但是,这些输入可以用作触发源。

采样模式 (Sampling Mode)

DLM2000 通过 1.25GS/s 的 A/D 转换器进行采样,因此常规采样模式(实时采样模式)下的最大采样率是 1.25GS/s。 进行快速测量时,如果减小时间轴的设置值,采样率将在某点达到它的最大值 (1.25GS/s)。如果继续减小时间轴 的设置值,显示点的数量就会减少(记录长度变短)。

数据点不足时,DLM2000 有两种插补方式。要用比实时采样模式的最大采样率 (1.25GS/s) 还要高的采样率进行测 量时,可以设置采样模式。

- 插补模式:用 (sinx)/x 函数在数据点之间进行插补,这有利于测量单次信号。
- 重复采样模式:随机采样插补,这有利于测量重复信号。

时间轴设置值、记录长度、采样率之间的关系

三者之间的关系如下:

- 通过设置记录长度和时间轴使采样率达到最大值,此时如果继续减小时间轴设置值,记录长度将变短。
 - 采样率 = 记录长度 /(时间轴设置值 [s/div] × 10 [div])

实时采样模式 (Realtime)

改变时间轴设置值时,采样率也会随之改变。可以用最大采样率 1.25GS/s (开启交错模式时是 2.5GS/s) 对数据进 行采样。

在此模式下,DLM2000 按照采样定律只能显示频率最高相当于 1/2 采样率的波形^{*。}因此,此模式有助于观测频率 低于 1/2 采样率的波形。

* 如果采样率相对于输入信号的频率比较低的话,信号中的谐波成分将丢失。此时,根据 Nyquist 采样定律,部 分谐波将被误认为低频波形。这种现象被称为混淆现象。用包络模式采集波形时,可以避免此类混淆现象。

插补模式 (Interpolation)

在插补模式下通过 (sinx)/x 函数,DLM2000 以 1.25GS/s 的采样率对采样数据进行多达 100 次 (高精度模式下为 200 次)的插补。

采样率可以增至 125GS/s。

此插补模式有助于测量单次 (single-shot) 信号。如果输入信号的频率相对于采样率 (1.25GHz) 是比较高的,可能 会产生混淆现象。

在插补模式下可以使用历史功能。

重复采样模式 (Repetitive)

在重复采样模式下,可以通过重复信号的多个周期创建波形。这等效于以比实际采样率更高的采样率对信号进行 采样。等效采样率最大值为 125GS/s。 DLM2000 可以随机对数据进行采样,随机采样充分利用了触发点与采样点之间的随机时间差。每当采集到波形时, DLM2000 就重新排列一次触发点。

此模式有助于测量重复信号,几乎不会产生混淆现象。

在重复采样模式下,不能使用历史功能。

0

- 当采样率小于等于 1.25GS/s (开启交错模式时是 2.5GS/s)时,即使选择了插补模式或重复模式,DLM2000 也将在实时采样模式下运行。当 DLM2000 在插补或重复采样模式下运行时,屏幕右上方显示"IntP"或"Rep"。
- 在插补或重复采样模式下采样率达到最大值 (125GS/s) 时,如果减小时间轴的设置值,记录长度将变短。
- 触发模式设为单次或 N 单次、采集模式设为平均、采样模式设为重复采样时,实际上 DLM2000 将在插补模 式下运行。
- 触发模式设为 N 单次、采样模式设为重复采样时,实际上 DLM2000 将在插补模式下运行。

波形采集 (RUN/STOP)

执行 (运行)波形采集时,DLM2000 将波形数据保存到采集内存,并在每次触发时更新显示波形。按照指定的记录长度,采集内存被划分成多个区域,将能采集到的最多数量的波形保存到内存。当停止波形采集时,通过历史功能可以调出保存在内存中的波形数据。

采集模式设为平均时 DLM2000 的操作

- 停止采集时平均停止。
- 再次采集时,从起点重新开始平均。

累积波形时的运行 / 停止

- 采集停止时累积也停止。
- 再次采集时,该点之前的波形被清除,从起点重新开始累积。

运行 / 结束键无效:

- DLM2000 处于远程模式时。
- DLM2000 正在打印、正被自动设置或正在访问存储介质时。

0

- 波形采集期间按历史键后,波形采集停止。
- 如果改变波形采集条件并开始采集波形时,采集内存中保存的历史波形将被清除。
- 可以用快照功能将波形保留在屏幕上,这样,不停止波形采集也能更新显示波形。
- 希望满足触发条件时更新一次显示波形然后停止波形采集,按 SINGLE 键。

单次采集波形 (SINGLE)

当执行波形采集 (SINGLE) 并且触发条件成立时,DLM2000 只更新一次显示波形,并停止波形采集。不触发时, 就不更新显示波形。

如果 TIME/DIV 的设置会使显示切换到滚动模式 (100ms/div ~ 500s/div),将使用滚动模式,直到触发发生。 DLM2000 触发时,滚动模式会在获取记录长度的后触发数据时停止。 此模式适用于观测单次信号。

7 显示

窗口类型

DLM2000 有以下窗口类型。

VT 波形显示窗口

- 主窗口
 - 显示没有缩放过的常规波形。
- 缩放 1 窗口 显示用"缩放 1"键缩放过的波形
- 缩放 2 窗口
 显示用"缩放 2"键缩放过的波形

XY 窗口

- XY1 窗口 显示用 X-Y 键设置过的 XY1 波形
- XY2 窗口¹ 显示用 X-Y 键设置过的 XY2 波形

FFT 窗口²

显示用 FFT 键设置过的 FFT1 和 FF2 波形 1

趋势 / 直方图窗口^{2、3}

显示用测量键统计处理过的 Trend1、Trend2、Hist1 和 Hist2。

- 1 XY2 和 FFT2 波形仅适用于 4 通道机型。
- 2 FFT 窗口与趋势 / 直方图窗口相同。
- 3 2 通道机型只能显示 Trend1 或 Hist1。4 通道机型最多可显示 2 项。

显示实例

< 主窗口 >				
< 缩方	女1>	< 缩放 2>		
<xy1></xy1>	<xy2></xy2>	<fft、趋势、 直方图 ></fft、趋势、 		

显示格式 (Format)

可以均匀分割 VT 波形显示窗口,以便轻松查看输入波形和运算波形。有以下几种分割方法。 自动¹、单踪 (1 个)、双踪 (2 个)、3 踪 (3 个)、4 踪 (4 个)² 或 6 踪 (6 个)²

- 1 按显示波形的数量自动选择窗口分割数。
- 2 仅限于4通道机型。

0

每个区域显示的数据点数量取决于窗口的分割数量。即使显示点数量不同,垂直分辨率也不会改变。 只显示主窗口时,显示的数据点数量如下: 单踪:640 点、双踪:320 点、3 踪:208 点、4 踪:160 点、6 踪:104 点

7 显示

波形映射 (Mapping)

可以指定通道的分配到不同区域的方式。

- **自动** 从顶端按顺序分配波形显示开启的波形。
- 手动

可以将每个波形分配到自己选择的窗口。 可以分配所有波形,不管波形显示是否开启。

颜色 (Color)

辉度 (Intensity Graticule)

可以设置栅格 (Grid)、缩放框 (Zoom Box)、光标 (Cursor) 和标记 (Marker) 的辉度。 设置范围: 0 ~ 31

波形颜色 (Waveform)

可以从 16 色中分别选择 CH1 ~ CH4、Math1、Math2 和 LOGIC^{*} 波形的显示颜色。

只有当 CH4 键亮灯时,才能为 CH4 选择波形颜色;只有当 LOGIC 键亮灯时,才能为 LOGIC 和 LOGIC (State) 选择波形颜色。

* 可以根据状态显示是打开还是关闭,来设置 LOGIC 或 LOGIC (State) 的波形显示颜色。

串行总线趋势颜色 (Serial Bus Trend)

DLM2000 具有对某些串行总线信号进行分析和解码并显示结果趋势的功能。可以从 16 种颜色中选择每种趋势的 颜色。

对串行总线信号进行分析、解码并显示结果趋势的相关信息,请参照第15章"分析和搜索串行总线信号"▶参照此处。

初始化

可以将辉度和颜色复位至默认值。

- 要将栅格、缩放框、光标或标记的辉度恢复到默认值,请选择要复位的项目,然后按 RESET。
- 要恢复波形和串行总线趋势的颜色,按 DEFAULT SETUP。但是请注意,按下 DEFAULT SETUP 也会将其他设置恢复为出厂默认值。

显示插值 (Dot Connect)

当数据点的数量在插值区域内时^{*},DLM2000 在数据点之间插值后显示波形。

* 插值区域是指已给数据点数量不包含在沿时间轴方向的 10div 内。定义插值区域的数据点数量取决于显示记录 长度和缩放率。

可以选择以下插值方法。

- 正弦 (Sine Interpolation) 通过 (sinx)/x 函数在两点之间插入正弦值,此方法适用于观测正弦波。
- **直线 (Linear Interpolation)** 在两点之间进行线性插值。
- **脉冲 (Pulse Interpolation)** 按阶跃式在两点之间插入脉冲值。
- OFF
 不插值,用点显示数据。

当显示波形的数据点数量不在插值区域内时

插值方法设为正弦、直线或脉冲时,各点垂直连接。



当显示波形的数据点数量在插值区域内时



0

出现以下情况时,插值方法设为脉冲:

- 当输入信号是逻辑信号时。
- 当采集模式是包络模式时。
- 当采样模式是重复采样模式时。

栅格 (Graticule)

窗口栅格可以设置如下。

- 点栅格:用虚线显示栅格
- 线栅格:用实线显示栅格
- 帧:显示帧
- 十字线:用十字线显示栅格

精细栅格显示 (Fine Grid)

可以设置是否显示精细栅格。

- ON: 显示精细栅格。
- OFF: 不显示精细栅格。

刻度值显示 (Scale Value)

可以显示每个波形垂直轴或水平轴的上限值和下限值(刻度值)。

- ON: 显示刻度值。
- OFF: 不显示刻度值。

7 显示

累积 (Accumulate)

通常,DLM2000 按每屏的更新周期采集和显示波形。波形更新率(采集率)最高可达 60 次 / 秒。

开启累积功能时,DLM2000 按与屏幕更新率无关的速率采集波形,并累积在屏幕上。此时的波形更新率最高可达 20000 次 / 秒。

在指定时间内显示累积波形,其辉度将逐渐降低。累积显示有助于提高波形采集率并在一定时间内在屏幕上保留 波形的异常现象。

层次模式

可以选择以下层次模式,层次不适用于逻辑信号。

• 辉度

用不同的辉度级别显示频率,可选择范围是1~64。

• 颜色

用不同的颜色显示频率。15种频率级别可以用不同的颜色显示,从最低频率开始颜色分别是蓝、绿、黄、红、白。

• **OFF** 不累积波形。

累积时间 (Accum Time)

设置波形保留在屏幕上的时间。

设置范围

100ms~100s 或无限 (Infinite)

<u>0</u>

• 按"清除波形"后,可以清除累积波形。

波形累积的注意事项

- 对于最新波形,可以执行波形参数的自动测量和 GO/NO-GO 判断。
- 按"运行/停止"后停止波形采集,累积也将停止。重新开始波形采集时,所有波形将被清除,从起点开始 累积波形。
- 触发模式设为常规时,如果 DLM2000 不触发,波形辉度将一直保持到下次触发。
- 显示累积波形时如果改变显示格式,DLM2000将按以下规则操作。
 正在累积时:DLM2000清除屏幕显示的累积波形,从起点开始重新累积。
 累积停止时:DLM2000清除屏幕显示的累积波形,显示最新的波形。

8 显示 XY 波形

可以观看两个输入信号电平之间的关联,将一个波形的电平设为 X 轴 (水平轴),将另一个波形的电平设为 Y 轴 (垂 直轴)。XY 波形显示在 XY 窗口中。

可以对显示的 XY 波形执行光标测量,并决定 XY 波形的面积,还可以同步观看 XY 波形和常规 VT 波形。 例如,可以通过 XY 波形显示,测量开关器件的安全工作区 (SOA)。

最多可以设置两个 XY 波形: XY1 和 XY2*

* 2 通道机型只能用 XY1。



– XY 显示 (X 轴 : CH1、Y 轴 : CH2)

开启 / 关闭 XY 波形显示 (Display)

设置是否测量并显示 XY 波形。开启时,显示 XY 窗口。

- ON: 显示并测量 XY 波形
- OFF: 不显示或不测量 XY 波形

X 轴与 Y 轴源波形 (X Trace/Y Trace)

选择以下波形作为 XY1、XY2 波形的 X 轴或 Y 轴,可选波形因机型而异。 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2

设置显示 (Display Setup)

显示 VT 波形 (VT Display)

设置是否和 VT 波形一起显示 XY 波形。

- ON: 显示 VT 波形显示窗口
- OFF: 不显示 VT 波形显示窗口

分割显示 (Split)

设置是否在不同的窗口显示 XY1 和 XY2 波形。

- ON: 分割显示
- OFF: 不分割显示



当 VT 波形显示 (VT Display) 关闭时,按 DISPLAY、ZOOM1 或 ZOOM2 后, VT 波形显示窗口开启。

显示区域 (T Range1/T Range2)

设置显示范围、测量范围的开始点 (T 范围 1) 和结束点 (T 范围 2)。 设置范围:±5div,目标窗口的中心值是 0div。

测量 (Measure Setup)

设置光标测量和面积计算。

OFF

不测量。

光标测量 (Cursor)

可以在 X 轴和 Y 轴上显示两个光标并同时进行测量。

- 垂直光标
 可以测量 "光标 1"和 "光标 2"的 X 轴值。可以在 ±4div 范围内设置光标,步进值为 0.01div。
 水平光标
- 可以测量"光标 1"和"光标 2"的 Y 轴值。可以在 ±4div 范围内设置光标,步进值为 0.01div。
- 测量项目 (Item)
 DLM2000 可以测量以下项目的值。
 X1: "光标 1"的 X 轴值
 Y1: "光标 1"的 Y 轴值
 X2: "光标 2"的 X 轴值
 Y2: "光标 2"的 Y 轴值
 ΔX: X1 和 X2 值之差
 ΔY: Y1 和 Y2 值之差

面积 (Integ)

计算 XY1、XY2 波形的总面积。可以为每个 XY 波形设置回路和极性。

• 回路

设置决定打开(总梯形面积)或关闭(总三角形面积)面积的方式。

• 极性

选择在哪个方向设置正极、CW (顺时针)或 CCW (反时针)。

9 运算和参考波形

DLM2000 最多可以显示 2 个运算波形或参考波形 (MATH1/REF1、MATH2/REF2)。

* 2 通道机型只有 MATH1/REF1

运算模式 (Mode)

选择用于 MATH1/REF1 和 MATH2/REF2 的显示波形。

MATH1/REF1

- OFF: 不显示运算或参考波形
- Math1: 显示运算波形
- REF1: 显示参考波形

MATH2/REF2

- OFF: 不显示运算或参考波形
- Math2: 显示运算波形
- REF2: 显示参考波形



当逻辑信号状态显示打开时,不能使用 MATH2/REF2。

运算源波形 (Source1/Source2)

可以从 CH1 ~ CH4 或 Math1 中选择源波形。Math2 运算时才可以选择 Math1。 适用设置因机型而异。

部分运算符只能选择源 1,部分运算符则可以选择源 1 和源 2。



• 最大可运算记录长度

Math1 和 Math2 的最大可运算记录长度为 6.25M 点。 带有 /M1 选件时,记录长度为 25M 点;带有 /M2 选件时,记录长度为 62.5M 点;带有 /M3 选件时,记录 长度为 125M 点。

Math2 运算公式中包含 Math1 时,在以下条件下 Math2 将变为无效。
 Math1 运算模式设为 OFF 时。
 Math1 运算符设为"用户自定义"而 Math2 没有设为"用户自定义"时。

参考波形

Math1 或 Math2 的运算模式设为 REF1 或 REF2 时,DLM2000 可以显示参考波形。 显示参考波形时如果将测量源设为 Math1 或 Math2,将对参考波形进行光标测量、自动波形参数测量。 显示 REF1 (参考波形)时如果 Math2 运算波形包含 Math1,DLM2000 将使用参考波形进行运算。 以下波形可以用作参考波形:

- 屏幕上显示的波形:用 Load From 键(下节介绍)可以加载波形。
- 以前保存过的波形:用 FILE 菜单加载波形。

加载参考波形 (Load from)

将屏幕上的显示波形设为参考波形。选择如下波形,加载至 REF1 或 REF2 中。可以加载的最大数据点数为 12.5M 点。 超过 12.5M 点的数据经采样后被加载。

CH1~CH4或 Math1 (适用设置因机型而异)

垂直位置 (POSITION)

可以在 ±4div 的范围内移动参考波形垂直位置。

<u>0</u>

- 在参考波形与输入波形的时间轴不同时的运算中,DLM2000 对参考波形进行插值或者压缩,以保证两个波 形的数据点数相同。
- 不能改变参考波形时间轴。
- 在输入波形和参考波形的运算中,如果停止波形采集、改变 TIME/DIV 设置,DLM2000 将不能显示运算波形。
- 记录长度小于等于 1.25M 点的波形在加载时会进行备份。但如果在按 RESET 键的同时打开 DLM2000,设置将被恢复至出厂默认设置,参考波形也被清除。
- 要将含有多个通道波形数据的文件加载为参考波形,按菜单中的 Load to Channels 将波形数据从文件加载 至通道,然后将波形加载为参考波形。
- 以最大记录长度采集的波形和以最大记录长度采集并保存至文件的波形数据不能作为参考波形加载。
- 当记录长度被设置为进行单次波形采集时,如果改变基准波形的垂直位置,那么,DLM2000 触发后更改才 会生效。

运算符 (Operation)

可以使用以下运算符。

- S1+S2: 源1和源2波形相加
- S1-S2: 源1波形减去源2波形
- S1xS2: 源1波形乘以源2波形
- Filter(S1): 对源 1 波形进行移相、移动平均或噪声抑制
- Integ(S1): 对源 1 波形进行积分
- Count(S1): 对源 1 波形的边沿或源 1 波形与源 2 波形之间相位变化进行计数
- 用户自定义:自定义公式(选件)

加法、减法、乘法 (S1+S2、S1-S2、S1xS2)

对源1和源2两个波形,进行加法、减法或乘法运算。

IIR 滤波器、平滑 (Filter(S1))

对源 1 波形进行移相、移动平均或 IIR 滤波。

选择滤波器类型 (Filter Setup)

选择以下滤波器类型。

- Delay: 显示移相波形
- Moving Avg: 显示通过移动平均滤去噪声后的波形。
- IIR Lowpass 或 IIR Highpass: 通过 IIR 滤波器,显示滤去噪声的波形。

移相 (Delay) 显示相位偏移指定时间的波形。

• 延迟 (Delay)

设置移相时间。 设置范围 : 相当于 ±5div 的时间 分辨率 : 1/ 采样率



即使改变 TIME/DIV 设置,指定的延迟时间将保持不变,除非设置变化使得指定的延迟超过相当于 ±5div 的时间。

移动平均 (Moving Avg)

DLM2000 通过以下公式对波形进行平均。设置移动平均需要的点数。

 $X_{n} = (\sum_{i=n-N}^{n+N-1} x_{i}^{1} + \sum_{i=n-N+1}^{n+N} x_{i}^{1}) / (2N \times 2)$ (权重设为 2N 时)

• 权重点 (Weight)

设置移动平均需要的点数。 设置范围:2~128(2ⁿ步进值)

IIR 滤波器 (IIR Lowpass/IIR Highpass)

设置低通或高通滤波器的滤波阶次和截止频率。

- IIR 低通: 滤去高频噪声
- IIR 高通: 滤去低频噪声
- 滤波阶次 (Order)

选择1阶或2阶,按所选滤波器类型和滤波阶次不同,相位变化如下:

滤波器类型	阶次	相位变化
低通	1	相位滞后
高通	1	相位超前
高通 / 低通	2	相位不变

• 截止频率 (Cutoff1)

截止频率最高可以设至 500MHz。

0

- 在滤波器运算 (IIR 滤波器) 中,由于初始值不确定,运算开始后不能立刻准确地运算。一阶滤波时不能显示 波形的左端,二阶滤波时不能显示波形的左右两端。
- 截止频率的设置下限值因时间轴设置而异。

积分 (Integ(S1))

对"源 1"的波形进行积分运算。 DLM2000 将初始点设为 0 后进行积分运算。

边沿计数或旋转计数 (Count(S1))

DLM2000 对源 1/ 源 2 波形进行边沿计数或旋转计数。

计数设置 (Count Setup)

计数类型 (Type)

选择以下计数类型:

- Edge: 对 1 个波形的边沿进行计数
- Rotary: 对 2 个波形的相位变化进行计数

边沿计数 (Edge)

把初始点设为 0,每当源 1 波形通过指定检测电平时,DLM2000 都将对边沿进行计数。

检测电平 (Threshold)
 设置检测边沿用的电平。
 设置范围: ±10div

• 斜率 (Slope)

选择波形斜率处于哪种状态时 DLM2000 将检测边沿。

▲ 波形斜率上升时检测

2 波形斜率下降时检测

• 迟滞 (Hysteresis)

设置检测电平的宽度 (迟滞),在波形出现微小波动时,DLM2000 不检测边沿。 设置范围 : 0.0 ~ 4.0div 分辨率 : 0.1div

旋转计数 (Rotary)

基于源 1 和源 2 波形的相位变化,增加或减少计数。 当波形高于指定阈值电平时,状态设为 1。当波形低于指定阈值电平时,状态设为 0。按照相 A 和相 B 的相位变化, 计数增加或减少。

DLM2000 将初始点设为 0 来计算相位变化。

• 状态转移与计数的关系

如下图所示,相A和相B的相位变化(0和1的状态变化)时,增加计数和减少计数。



计数实例



阈值电平 (Threshold1、2)
 分别设置相 A 和相 B 的判断电平 (判断波形状态的变化)。
 设置范围:±10div

初始点 (Initial Point)

积分、边沿计数或旋转计数时,设置初始点。DLM2000 通过将初始点假设为 0 来进行积分和计数。 可以用数值来设置初始点,还可以用指定的点 (触发位置或 0div) 设置初始点。 设置范围 : –5.00 ~ 5.00div 分辨率 : 0.01div

设置指定点 (Set to)

可以将初始点设为下述任何位置。 Trigger Pos (触发位置)、-5div、0div、缩放 1 (缩放 1 的中心值) 或缩放 2 (缩放 2 的中心值)

设置标签与单位 (Label/Unit)

开启 / 关闭标签显示 (Display)

- ON: 显示标签
- OFF: 不显示标签

标签 (Name)

开启标签显示时,可以设置 Math1/Math2 或 REF1/REF2 的标签 (最多 8 个字符)。设置好的标签将显示在屏幕上。

单位 (Unit)

运算模式设为 Math1 或 Math2 时,给运算结果设置单位。

• 自动

用默认值,单位因运算类型而异。

滤波器、加减乘除	V、A、VV、AA、VA
积分	Vs、As、VVs、AAs、VAs
边沿计数或旋转计数	空栏
用户自定义运算	EU

• 用户自定义

可以设置最多4字符的单位。

刻度 (Range)

选择运算波形的垂直轴显示范围的设置方法。源波形是 REF1 或 REF2 时,不能设置方法。 用户自定义运算 (选件)时,设置方法设为自动。

自动 (Auto Scaling)

通过运算波形,DLM2000 自动决定灵敏度 (Sensitivity)² 和屏幕中央 (Center) 区域的电平 1。

手动 (Manual Scaling)

设置灵敏度 (Sensitivity)² 和屏幕中央 (Center) 区域的电平¹。

- 1 电压波形时,是电压值。
- 2 电压波形时,是每 div 的电压值。

0

手动刻度设置时如果改变运算符,DLM2000 将显示范围改为与新的运算符对应的自动显示范围。量程设置仍 为手动。

用户自定义运算 (User Define、选件)

可以定义 2 个运算公式。 用户自定义运算选件只适用于 4 通道机型。

运算公式 (Expression)

通过运算源波形和运算符的组合,定义运算公式。 最多可以输入 128 字符。

运算源波形

菜单项目	说明
C1 ~ C4	CH1 ~ CH4
M1	Math1 波形 (可以用于定义 Math2)
Т	从屏幕左端开始的经过时间

运算符

可以通过组合以下运算符定义运算公式。

菜单项目	实例	说明
基本运算		
+, -, *, /	C1+C2-C3	输入值的四则运算
ABS	ABS(C1)	输入值的绝对值
SQRT	SQRT(C2)	输入值的平方根
LOG	LOG(C1)	输入值的常用对数
LN	LN(C1)	输入值的自然对数
EXP	EXP(C1)	输入值的指数
P2	P2(C1)	输入值的平方
_	–(C1)	相对于 0 电平的输入值的负数
三角函数运算		
SIN	SIN(C1)	输入值的正弦
ASIN	ASIN(C1)	输入值的反正弦
COS	COS(C1)	输入值的余弦
ACOS	ACOS(C1)	输入值的反全弦
TAN	TAN(C1)	输入值的正切
ATAN	ATAN(C1)	输入值的反正切
PH	PH(C1 C2)	2个输入值的相差
 微积分运算		
DIFF	DIFF(C1)	输入波形的微分
INTEG	INTEG(C1)	输入波形的积分
FII T1	FILT1(C1)	诵过数字滤波器处理输入波形
FILT2	FILT2(C1)	通过数字滤波器处理输入波形
HIBT	HIBT(C1)	输入波形的 Hilbert 函数
MFAN	MEAN(C1.10)	输入波形的移动平均
DELAY	DELAY(C1.0.001)	输入波形的相移
BIN	BIN(CH1 1 –1)	将输入波形转换成一进制值
 脉宽函数运算		
PWHH	PWHH(C1,1,-1)	输入波形的脉宽运算 (从一个上升沿到下一 个上升沿)
PWHL	PWHL(C1,1,-1)	输入波形的脉宽运算(从一个上升沿到下一 个下降沿)
PWLH	PWLH(C1,1,-1)	输入波形的脉宽运算(从一个下降沿到下一 个上升沿)
PWLL	PWLL(C1,1,-1)	输入波形的脉宽运算(从一个下降沿到下一 个下降沿)
PWXX	PWXX(C1,1,-1)	输入波形的脉宽运算(从一个上升或下降沿 到下一个上升或下降沿)
FV	FV(C1.11)	脉宽运算 PWHH 的倒数
DUTYH	DUTYH(C1.11)	输入波形各周期的高端占空比
DUTYL	DUTYL(C1.11)	输入波形各周期的低端占空比
 D/A 转换		
DA	DA(C4)	逻辑波形的 D/A 转换

常数

菜单项目	说明
K1 ~ K4	常数
0 ~ 9	-
Ехр	指数符号
·	在运算公式中输入指数
	(1E+3 = 1000、2.5E-3 = 0.0025)
	在运算公式中显示为"E",以区别于"EXP"。
PI	Ρί (π)
е	Euler 常数 (Napier 常数)
	自然对数的底 (e=2.71828)
	在运算公式中显示为"eul",以区别于指数"E"。
fs	采样率
	执行运算时,DLM2000 的采样率值随时间轴值或记录长度值的改变
	而改变。
1/fs	每秒的采样数
	执行运算时,由 DLM2000 的采样率换算采样数。
	此值随时间轴值或记录长度值的改变而改变。
Measure	

波形参数的自动测量值 (Measure)

可以在运算公式内使用波形参数的自动测量值。

- 在运算公式中,波形参数之前标记了"P"。
- 不显示测量源波形时,DLM2000不能得到波形参数的值。

0

当源波形为 C4 且 LOGIC 键亮灯时,D/A 转换才有效。转换值与总线显示值 (十六进制)相同。

运算条件 (Setup)

设置常数 (K1 ~ K4) 和数字滤波器、运算平均的 ON/OFF。

常数定义 (Const Setup)

设置 K1 ~ K4 的值。 设置范围 : –10E+30 ~ 10E+30

数字滤波器的定义 (Filter1/Filter2)

在用户自定义运算中使用 FILT1 或 FILT2 时,设置数字滤波器的滤波器类型、频带和截止频率。

• 滤波器类型 (Type)

可以选择以下滤波器。

- IIR: 非线性相位,即使是阶次较低也可以取得足够的截止特性。
- FIR: 线性相位,运算时间比 IIR 长。



• 频带 (Band)

可以将频带设为:

- 低通 (LowPass)
- 带通 (BandPass)
- 高通 (HighPass)

• 截止频率 (Cutoff1/Cutoff2)

分别为滤波器 1 和滤波器 2 设置截止频率。 设置范围:采样频率的 2.0% ~ 30.0% 分辨率:采样频率的 0.2%

运算平均 (Average)

设置是否对用户自定义运算数据进行线性平均。此设置可用于 Math1 和 Math2。

- ON: 平均运算数据
- OFF: 不平均运算数据
- 平均次数 (Average Count)
 设置范围: 2~1024 (2ⁿ 步进值)

<u>0</u>

- 平均处理运算数据时如果改变运算条件,之前的运算数据都将被清除。
- 触发模式设为 N 单次时,不能平均处理运算数据。
- 波形采集期间内不能执行平均运算。
- 对于波形采集之后重新运算过的项目,不能执行平均运算。

自动刻度设置 (Auto Ranging)

执行自动刻度设置。运算波形的幅度变化很大且难以观看波形时,可以使用此功能。 还可以通过指定显示区域的垂直中心 (Center) 和灵敏度 (Sensitivity) 来设置显示范围。

历史波形的运算 (Math on History)

对所有历史波形执行运算。

波形采集停止时,按 Math on History 键后,DLM2000 对源通道的所有历史波形执行用户自定义运算。

0

- 采集波形时,不能执行 [Math on History]。
- 执行 [Math on History] 时,屏幕上方显示"运算执行中"图标和进程条 。Abort 键以外的操作均无效。
- 触发模式设为 "N 单次",开始波形采集后,DLM2000 对波形采集结束后的最新波形执行用户自定义运算。 对所有历史波形执行用户自定义运算时,按 [Math on History]。
- 改变影响用户自定义运算结果的设置时,DLM2000 只重新运算被选择的历史波形。
- 历史波形的平均显示或统计处理出现错误时,请执行 [Math on History]。

运算公式实例

按运算符列出正确的公式和容易出错的公式。错误的公式用灰色表示。

DIFF、INTEG (微分、积分) 输入实例

语法:DIFF(参数),INTEG(参数) 参数:输入波形或包含波形的公式。

DIFF(C1/3)	C1/3 波形的微分	
INTEG(INTEG(C3))	C3 波形的二重积分	
DIFF(DIFF(C4))	C4 波形的二重微分	
DIFF(5)	参数为常数,不能设置。	
INTEG(K1+10)	参数为常数公式,不能设置。	

FILT1、FILT2(数字滤波器)输入实例

语法:FILT1(参数),FILT2(参数) 参数:输入波形或包含波形的公式。

FILT1(C1+C2)	C1+C2 波形的数字滤波处理	
FILT1(C3+K1)	C1+K1 波形的数字滤波处理	
FILT1(5)	参数为常数,不能设置。	
FILT2(K1+10)	参数为常数公式,不能设置。	

* 需要另外设置数字滤波器。

▶ 参照此处。

MEAN (移动平均) 输入实例

语法: MEAN(参数1,参数2)

参数 1: 设置移动平均的源波形,输入波形或包含波形的公式。 参数 2: 设置移动平均的系数,输入常数或常数公式。

MEAN(C1,10)	对 C1 波形进行移动平均,系数为 10
MEAN(C2+C3,K1)	对 C2+C3 波形进行移动平均,系数为 K1
MEAN(5,10)	参数 1 不是波形或包含波形的公式,不能设置。
MEAN(C1,C2)	参数2不是常数或常数公式,不能设置。

DELAY (相移) 输入实例

语法: DELAY(参数 1,参数 2) 参数 1: 设置相移的对象波形,输入单个波形。

参数 2: 设置相移量,输入常数或常数公式。

DELAY(C1,5E-3)	把 C1 波形的相位移动 0.005s
DELAY(C2, P.Period(C2)*2)	把 C2 波形的相位移动 C2 波形的 2 个周期
DELAY(C1,C2)	参数 2 个是吊数或吊数公式,个能设直。
	会业, 子口头人, 子郎, 子郎, 四田
DELAY(C1+C2,5)	参数1个是単个波形,个能设直。

BIN (转换为二进制)输入实例

语法:BIN(参数 1,参数 2,参数 3) 参数 1:将波形设为二进制值,输入波形或包含波形的公式。 参数 2:设置阈值电平的上限值,输入常数或常数公式。 参数 3:设置阈值电平的下限值,输入常数或常数公式。

BIN(C1+C2,10+K1/2,	上限值设为 10+K1/2,下限值设为 10-K1/2,将 C1+C2 波
10–K1/2)	形转换成二进制值。
BIN(C2,P.High(C2),	上限值设为 C2 波形的高值,下限值设为 C2 波形的低值,
P.Low(C2))	将 C2 波形转换成二进制值。
BIN(5,10,2)	参数 1 不是波形或包含波形的公式,不能设置。
BIN(C1,C2,-1)	参数2不是常数或常数公式,不能设置。

PWHH ~ DUTYL (脉宽运算) 输入实例

语法 : PWHH(参数 1, 参数 2, 参数 3) 参数 1: 设置脉宽运算的对象波形,输入单个波形。 参数 2: 设置阈值电平的上限值,输入常数或常数公式。 参数 3: 设置阈值电平的下限值,输入常数或常数公式。

PWHH(C1,K1,K2)	上限值设为 K1,下限值设为 K2,计算 C1 波形的脉宽。
DUTYH(C2,P.High(C2),	上限值设为 C2 波形的高值,下限值设为 C2 波形的低值,
P.Low(C2))	计算 C2 波形的脉宽。
PWHH(5,10,2)	参数 1 不是波形,不能设置。
PWHL(C1,C2,-1)	参数 2 不是常数或常数公式,不能设置。
PWLL(C1+C2,1,-1)	参数 1 不是单个波形,不能设置。

DA (D/A 转换) 输入实例

语法:DA(参数1)

参数 1: 设置 D/A 转换的对象波形,此时只能设置 C4。只有 LOGIC 键亮灯时,才可以使用此函数。

DA(C4) 逻辑波形的 D/A 转换

其他运算符的输入实例

语法:运算符(参数) 参数:指定波形、常数、公式。

SIN(PI)	参数设为常数	
COS(C1)	参数设为波形	
ABS(C1+C2*2)	参数设为包含波形和常数的公式	
SQRT(ABS(C1+C2*2))	参数设为公式	
SIN(2*PI*T*K1)	参数设为公式 (包含经过时间 T 和常数)	

不能设置的运算符的组合

 Math1 公式内不能包含 Math2 公式。

 实例: Math1=M2+C3

 一个公式里最多只能包含 2 个 FILT1 或 FILT2 函数。

 实例: FILT1(C1)+FILT1(C2)+FILT1(C3)

 对已完成的脉宽运算,不能再次执行运算。

 实例: PWHH(C1, 1, 0)+C2

 二进制运算或脉宽运算,只能设置一个单个波形。

 实例: BIN(C1-C2, 1, -1), PWHH(C1*C2, 0, 0)

0

- 不能对脉宽运算执行平均处理。
- 如果要对运算结果 (如 C1+C2) 执行二进制运算或脉宽运算,请将 Math1、Math2 公式设为: Math1 = C1+C2 and Math2 = BIN(M1, 0, 0)。

10 FFT

DLM2000 可以分析最多 2 个输入波形的功率谱 (FFT1、FFT2)^{*}。带有用户自定义运算 (选件) 时,DLM2000 还可 以分析线性谱、rms 功率谱、功率谱、交叉谱、传递函数和相干函数。 FFT 波形显示在 FFT 窗口里。

* 2 通道机型只有 FFT1。



开启 / 关闭 FFT (Display)

设置是否进行 FFT 分析。设为 ON 时,显示 FFT 窗口。

- ON: 进行 FFT 分析
- OFF: 不进行 FFT 分析

分析源波形 (Trace)

可以从以下设置中选择,适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2
FFT 条件 (FFT Setup)

设置时间窗口和 FFT 波形的显示方法 (常规、峰值保持或平均)。 带用户自定义运算 (选件)功能的机型也可以选择分析频谱类型。

频谱类型 (Type/Sub Type)

带用户自定义运算(选件)功能的机型也可以选择所要分析的频谱,详情如下:

频谱	说明	单位 (默认值)
LS-MAG	指定波形的线性谱 (幅度)	源单位
LS-LOGMAG	指定波形的线性谱(对数幅度)	dB 和源单位
LS-PHASE	指定波形的线性谱(相位)	度
LS-REAL	指定波形的线性谱(实部)	源单位
LS-IMAG	指定波形的线性谱 (虚部)	源单位
RS-MAG	Rms 功率谱 (幅度)	源单位
RS-LOGMAG	Rms 功率谱 (对数幅度)	dB 和源单位
PS-MAG	指定波形的功率谱(幅度)	源单位列举
PS-LOGMAG	指定波形的功率谱(对数幅度)	dB 和源单位
PSD-MAG	指定波形的功率谱密度(幅度)	源单位列举
PSD-LOGMAG	指定波形的功率谱密度(对数幅度)	dB 和源单位
CS-MAG	指定的两个波形的交叉谱(幅度)	源单位列举
CS-LOGMAG	指定的两个波形的交叉谱 (对数幅度)	 如果源单位相同:dB 和源单位 如果源单位不同:dB
CS-PHASE	指定的两个波形的交叉谱(相位)	度
CS-REAL	指定的两个波形的交叉谱 (实部)	源单位列举
CS-IMAG	指定的两个波形的交叉谱(虚部)	源单位列举
TF-MAG	指定的两个波形的传递函数(幅度)	无
TF-LOGMAG	指定的两个波形的传递函数(对数幅度)	dB
TF-PHASE	指定的两个波形的传递函数(相位)	度
TF-REAL	指定的两个波形的传递函数(实部)	无
TF-IMAG	指定的两个波形的传递函数 (虚部)	无
CH-MAG	指定的两个波形的相干函数(幅度)	无

源单位: LinearScale 单位或 Math 单位未设置时无源单位。 当源单位长度最多两个字符时,使用该源单位。 当源单位长度多于两个字符时,使用"EU"。

时间窗 (Window)

可以从如下项目中选择。

- Rectangle (矩形窗)
- Hanning (汉宁窗)
- Flattop (平顶窗)

波形显示模式 (Mode)

FFT 波形显示方式如下。

- Normal: 每次采集都显示 FFT 波形。
- Max Hold: 对每个频率,DLM2000 从开始分析至当前采集为止所采集的值中间保持最大值并显示。
- Average: 对每个频率,DLM2000 从开始分析至当前采集为止所采集的值中间显示平均值

分析源波形 (Trace2)

频谱类型为 CS、TF 或 CH 时,可以选择以下项目。 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2

单位设置 (Unit)

选择以下单位类型:

- AUTO: 使用默认值,单位因频谱类型而异。
- 用户自定义:可以设置最多4字符的单位(User Unit)。

FFT 点数 (FFT Point)

FFT 点数可以设为 : 1.25k、2.5k、12.5k、25k、125k 或 250k

0

FFT 点数与显示点数 (显示记录长度) 的关系

根据在分析范围 (时间范围) 设置的窗口显示点数,实际的 FFT 点数可能与选择的 FFT 点数不同。

- FFT 点数 < 显示点数时,采样显示点数使得与 FFT 点数一样。FFT 可能不能覆盖全部显示范围。
- FFT 点数>显示点数时,FFT 点数将被调整为小于或等于显示点数。

分析范围 (Time Range)

从下述窗口中选择分析范围。

- Main: 整个主窗口
- Zoom1: 整个 Zoom1 窗口
- Zoom2: 整个 Zoom2 窗口

刻度值 (Display Setup)

设置垂直轴和水平轴的刻度值。

垂直刻度 (Vert.Scale)

- 垂直刻度可以设置如下:
- Auto: 自动设置垂直刻度值
- Manual: 手动设置垂直轴的中心 (Center) 和灵敏度 (Sensitivity)

水平刻度 (Horiz.Scale)

水平刻度可以设置如下:

- Auto: 自动设置中心点和跨度 (span)
- Center/Span: 手动设置中心点和跨度 (span)
- Left/Right: 手动设置刻度的左右两端

显示源波形 (VT 显示)

选择是否显示 FFT 源波形。

- ON: 显示源波形
- OFF: 不显示源波形

光标测量 (Measure Setup)

通过标记光标和峰值光标分析 FFT 波形值。

光标类型 (Mode)

分析时可以使用的光标如下:

- OFF: 不进行光标测量。
- Marker: 利用两个标记光标,可以显示频率、电平以及标记之间的差值。
- Peak: 利用两个峰值光标,可以显示峰值 (峰值 1、峰值 2) 以及光标之间的差异。

标记光标 (Marker)

DLM2000显示两个标记光标 (标记 1、标记 2)的频率和电平,也可以显示光标之间的差值。标记光标在波形数据 点上移动。



• 测量项目 (Item)

可测量项目如下: F1:显示标记1的频率 F2:显示标记2的频率 ΔF:显示标记1和标记2之间的频率差 V1:显示标记1的电平 V2:显示标记2的电平 ΔV:显示标记1和标记2之间的电平差 • 标记光标位置 (Marker1/Marker2) 设置标价 1 和标记 2 的位置。

设置范围 : ±5.00div

峰值光标 (Peak)

在指定的 2 个频率范围 (峰值 1 范围 1 ~ 范围 2、峰值 2 范围 1 ~ 范围 2) 内, DLM2000 检测出峰值 (峰值 1、峰值 2) 并显示频率、电平、峰值之差。



• 测量项目 (Item)

可测量项目如下: F(Peak1):显示峰值1的频率 F(Peak2):显示峰值2的频率 ΔF:显示峰值1和峰值2之间的频率差 V(Peak1):显示峰值1的电平 V(Peak2):显示峰值2的电平 ΔV:显示峰值1和峰值2之间的电平差

测量范围 (Peak1 Range/Peak2 Range)
 峰值 1 范围 1、峰值 1 范围 2: 设置峰值 1 的测量范围。
 峰值 2 范围 1、峰值 2 范围 2: 设置峰值 2 的测量范围。
 设置范围: ±5.00div

11 光标测量

可以在屏幕显示的波形上移动光标,查看波形和光标交叉点的测量值。



开启 / 关闭光标测量 (Display)

- 设置是否执行光标测量。
- OFF: 关闭光标测量。
- ON: 开启光标测量。

光标模式 (Type)

共有 5 种模式。

- ΔT 光标 : 2 个 ΔT 光标,用于测量时间值。
- ΔV 光标: 2 个 ΔV 光标,用于测量垂直值。
- ΔT&ΔV 光标: 2 个 ΔT 光标和 2 个 ΔV 光标,用于测量时间值和垂直值。
- 标记光标 (Marker): 4 个在波形上移动的标记光标,用于测量波形值。
- 角度光标 (Degree): 2 个角度光标,用于测量角度。

测量源波形 (Trace)

可以选择以下测量源波形,可选波形因机型而异。

CH1 ~ CH4/LOGIC^{1、2}、运算 1、运算 2、所有 ³

- 1 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。
- 2 源波形是逻辑信号 (LOGIC) 时,只能使用 ΔT 光标和角度光标。
- 3 所有通道执行光标测量,此设置仅适用于 ΔT 光标和角度光标。

0

- 即使将某个波形选作测量源波形,如果屏幕上没有显示该源波形(相应键未亮灯),也不会执行垂直光标测量。
- 不能在过去采集的快照波形或累积波形上执行光标测量。可以对最新的累积波形执行光标测量。
- 可以对已选记录编号的历史波形执行光标测量。

11 光标测量

ΔT 光标 (ΔT)

ΔT 光标是与时间轴垂直相交的两条直线,可以用它们测量从触发位置到每个 ΔT 光标的时间、两个光标间的时间 差以及时间差倒数。光标 1 是虚线,光标 2 是点虚线。也可以测量 ΔT 光标与波形交叉点的垂直值。

测量项目 (Item Setup)

可以测量以下光标位置的时间值。

T1	光标 1 的时间值
T2	光标 2 的时间值
ΔT	光标 1 与光标 2 的时间差
1/ΔT	光标 1 与光标 2 的时间差倒数
V1	光标 1 与波形 [*] 交叉点的垂直值
V2	光标 2 与波形 [*] 交叉点的垂直值
ΔV	光标 1 和光标 2 与波形 * 交叉点的垂直差

* 测量源波形设为 "所有"时,将测量 CH1 ~ CH4 (或 LOGIC)、Math1 和 Math2 的所有测量项目的值。

逻辑信号测量实例

按照 LOGIC 菜单键设置的格式 (Format) 和比特顺序 (Bit Order) 显示测量值。



测量实例:格式设为 Hex,比特顺序设为 Bit7 ~ Bit0 V1(LOGIC) 6A V2(LOGIC) 92

ΔV 光标 (ΔV)

ΔV 光标是与垂直轴垂直相交的两条直线,可以用它们测量光标位置的垂直值,也可以测量两个光标间的电平差。 光标 1 是虚线,光标 2 是点虚线。

测量项目 (Item Setup)

可以测量以下光标位置的垂直值。

V1	光标 1 的垂直值
V2	光标 2 的垂直值
ΔV	光标 1 与光标 2 的垂直差

ΔT&ΔV 光标 (ΔT&ΔV) 同时显示 ΔT 光标和 ΔV 光标。

测量项目 (Item Setup)

可以测量以下光标位置的时间值和垂直值。

时间轴 (ΔT	`光标)		
T1	光标 1 II 的时间值		
T2	光标 2 II 的时间值		
ΔΤ	光标 1 与光标 2 的时间差		
1/ΔT	光标 1 与光标 2 的时间差倒数		
垂直轴 (ΔV	(光标)		
V1	光标 1 的垂直值 =		
V2	光标 2 的垂直值 =		
ΔV	"光标 1="与"光标 2="的垂直差		

标记光标 (Marker)

在已选波形上显示 4 个标记光标。可以测量每个标记处的电平、从触发位置到每个标记处的时间长度以及标记之 间的时间与电平差。

标记显示格式 (Marker Form)

可以选择以下标记显示格式。

- 标记:用点显示标记。
- 直线:用十字线显示标记。



标记 (Marker1~4)

开启或关闭标记光标。如要开启标记,就要设置测量源波形和测量项目。 可以将各标记分配给不同的波形。

- OFF: 不显示标记。
- CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2: 设置测量源波形

测量项目 (Item Setup)

标记光标在波形数据上移动,可以在标记1处测量以下数值。

标记1的时间值
标记1与标记2的时间差
标记1与标记3的时间差
标记1 与标记4 的时间差
标记1的垂直值
标记1与标记2的垂直差
标记1与标记3的垂直差
标记1与标记4的垂直差

11 光标测量

角度光标 (Degree)

可以测量时间值并将其转换成角度。在时间轴上设置零点(基准光标1位置,作为测量基准)、终点(基准光标2位置) 和基准角度(基准光标1与基准光标2的差值)。基于基准角度,可以测出两个光标间的角度(光标1与光标2)。

测量项目 (Item Setup)

DLM2000 通过测量角度光标 (光标 1 和光标 2) 的位置确定角度。

- D1 从基准光标 1 到光标 1 的角度
- D2 从基准光标 1 到光标 2 的角度
- ΔD 光标 1 与光标 2 的角度差
- V1 光标 1 与波形^{*}交叉点的垂直值
- V2 光标 2 与波形 * 交叉点的垂直值
- ΔV 光标 1 和光标 2 与波形^{*} 交叉点的垂直差

* 测量源波形设为 "所有"时,将测量 CH1 ~ CH4 (或 LOGIC)、Math1 和 Math2 的所有测量项目的值。

设置基准 (Reference Setup)

设置作为测量基准的零点(基准光标1位置)、终点(基准光标2位置)和基准角度。

基准角度 (Ref Value)

在基准光标 1 和基准光标 2 的范围定义内设置基准角度。 设置范围: 1 ~ 720

角度单位 (Unit)

可以用任意字母设置角度单位。

基准光标 (Ref Cursor)

设置零点 (基准光标 1) 和终点 (基准光标 2)。 设置范围:-5.00~5.00div

移动光标 (Cursor/Marker)

光标类型决定光标的可移动范围。

- ΔT&ΔV 模式下的 ΔV 光标和 ΔV 光标 (光标 1 = 和光标 2 =)
 可以在窗口中沿垂直方向在 -4 ~ +4div 范围 (步进值是 0.01div) 内移动光标。
- ΔT、ΔT&ΔV模式下的ΔT、角度和标记光标(光标1II、光标2II和标记1~4)
 可以在窗口中沿水平方向在 -5~+5div 范围(步进值是 0.01div)内移动光标。显示缩放窗口并且光标移至缩放窗口时,在缩放窗口中一次可以移动光标 0.01div。

• 链接光标 1 和光标 2

当光标类型为 ΔT、ΔV、ΔT&ΔV 或角度,并且同时选择光标 1 和光标 2 时,可以移动光标,同时保持它们之间 相同的间隔。

<u>0</u>

光标测量的注意事项

- 测量的时间值基于触发位置。
- 测不到数据时显示"***"。
- 显示记录长度小于给定长度(插值区域)时,如果不将"点连接"设为 OFF, DLM2000 将在采样数据之间执行插值。因此,垂直光标所在处可能会没有采样数据。
 - 因为标记光标在采样数据上移动,所以总是可以读取采样数据。

光标跳转 (Cursor Jump)

可以将光标 1、光标 2 或标记 1 ~标记 4 跳转到指定缩放窗口的中心。跳转选项如下。

光标为 ΔΤ、ΔΤ&ΔV 模式中的 ΔΤ 或角度时

光标 1 到缩放 1:	光标1跳转至缩放1窗口。
光标 1 到缩放 2:	光标1跳转至缩放2窗口。
光标 2 到缩放 1:	光标2跳转至缩放1窗口。
光标 2 到缩放 2:	光标2跳转至缩放2窗口。

光标为标记光标时

跳转到缩放 1:	所选标记跳转到缩放1窗口。
跳转到缩放 2:	所选标记跳转到缩放2窗口。

12 波形参数的自动测量

DLM2000 可以自动测量显示波形的各种参数,如最大值、最小值,也可以对自动测量数据进行统计。通过此类增强的参数分析功能,可以自动测量两个区域 (定义为区域 1 和区域 2) 的参数,并能对波形自动测量值执行各种计算。

开启 / 关闭自动测量 (Display)

可以对波形参数执行或不执行自动测量。

- ON: 执行自动测量
- OFF: 不执行自动测量

源波形

选择自动测量的源波形,可选波形因机型而异。 CH1 ~ CH4/LOGIC (Bit0 ~ Bit7)、^{*}Math1 或 Math2 * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。

A

不能对快照波形、累积波形进行测量,这些波形不是最新的波形。

源窗口 (Time Range)

选择要执行波形参数自动测量的窗口。

- Main: 主窗口
- Zoom1: 缩放 1 窗口
- Zoom2: 缩放 2 窗口

测量时间间隔 (T Range1/T Range2)

设置自动测量时间间隔的开始点 (T 范围 1) 与结束点 (T 范围 2)。 设置范围:波形区域的中心 ±5div 分辨率: 0.01div

波形参数的自动测量

DLM2000 可以对源波形的指定测量项目进行自动测量。

测量项目 (Item Setup)

设置每个源波形的测量项目。 对于所有区域、所有波形 (CH1 ~ CH4、Math1、Math2 和 LOGIC^{*}),DLM2000 最多可以保存 100000 个值。 DLM2000 最多可以在屏幕上显示 30 个测量项目。 * 不能同时选择 CH4 和 LOGIC。 源波形的类型决定了可以选择的测量项目。

- **模拟信号** 全部电压和时间项目
- 逻辑信号

以下时间测量项目 频率、周期、平均频率、占空比、脉冲计数和延迟

0

- 通过通信功能,可以读出未显示在屏幕上的测量值。
- 根据波形参数执行 GO/NO-GO 判断时,自动测量开启。
- 如果电源分析功能 (/G3 或 /G4 选件)的功率测量模式已开启,您将无法设置以下测量项目。
 Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev、Avg Freq

电压测量项目

```
V1: 迹线与 T 范围 1 交叉处的电压值
V2: 迹线与 T 范围 2 交叉处的电压值
Max: 最大电压值 [V]
Min: 最小电压值 [V]
P-P: P-P 值 (Max – Min) [V]
High: 高电压 [V]
Low: 低电压 [V]
Rms: Rms 电压 [V] (1/ (√ n))(Σ(xN<sup>2</sup>))<sup>1/2</sup>
Amplitude: 幅度(高-低)
Mean: 平均电压 [V] (1/n) ΣxN
Sdev: 标准偏差 [V] ((ΣxN<sup>2</sup> – (ΣxN)<sup>2</sup>/n)/n)<sup>1/2</sup>
IntegTY+: 正部下面的面积 [Vs]
IntegTY: 正部下面的面积 ~ 负部下面的面积 [Vs]
+Over: 过冲 [%]
  (Max - High)/(High - Low) \times 100
-Over: 下冲 [%]
   (Low - Min)/(High - Low) \times 100
___<u>*</u>
                                  最大
                                              こう 高
 + 过冲
                         P-P
                               幅度
                                              _--低
                                  最小□
```

0

- 测量电流时,电压测量项目列表中的测量单位将被改为安培。在线性变换模式下进行测量时,如果指定一个 单位,DLM2000将用指定的单位显示测量值。
- 可以通过 X-Y 菜单下的分析功能确定 XY 波形的面积。

时间测量项目





测量波形间的延迟(延迟设置)

测量从参考波形 (Reference) 边沿或触发点 (TrigPos) 到源波形 (Trace) 边沿的时间差。

- Reference: 选择参考波形 (CH1 ~ CH4、Math1、Math2 或 TrigPos)
- Polarity: 选择要检测的边沿极性 (上升或下降)
- Count: 设置从时间范围的开始点 (T 范围 1) 到检测点 (参考点或测量点) 第几个边沿用于测量。设置范围为 1 ~ 10。
- Unit: 当基准不设为 TrigPos 时,设置单位,用于显示波形与时间或角度之间的延迟。

时间

显示波形在时间上的延迟。

角度

显示波形在角度上的延迟。 转换公式 : 角度 = 延迟 (s)/ 周期 (s) x 360(度),这里的周期是参考波形的周期。

实例

(参考不设为触发点时)



周期模式 (Cycle Mode)

自动测量的时间范围被设置为周期,而不是通过 T 范围 1 与 T 范围 2 指定的时间范围。 可以设置 DLM2000 以下面的设定来决定时间范围。 1 Cycle: 将 T 范围 1 之后的第一个周期设为时间范围 N Cycle: 在 T 范围 1 与 T 范围 2 之间第一个周期的左侧到第 N 个周期的右侧设为时间范围 OFF: T 范围 1 与 T 范围 2 之间设为时间范围 (与常规自动测量相同) 确定周期的方法与确定周期测量项目的方法相同。 周期模式下可以测量的项目如下: Max: 最大电压值 [V] Min: 最小电压值 [V] P-P:P-P 值 (Max – Min) [V] High: 高电压 [V] Low: 低电压 [V] Amplitude: 幅度(高-低) Rms:Rms 电压 [V] (1/ (√ n))(Σ(xN²))^{1/2} Mean: 平均电压 [V] (1/n) ΣxN Sdev: 标准偏差 [V] ((ΣxN² – (ΣxN)²/n)/n)^{1/2} IntegTY+: 正部下面的面积 [Vs] IntegTY: 正部下面的面积 ~ 负部下面的面积 [Vs] +Over:(Max – High)/(High – Low) \times 100 -Over:(Low – Min)/(High – Low) \times 100 每个周期模式的时间范围 - (1) --- (2) ---- (3) - (4) - (5) - 1周期 N 周期 OFF T 范围 1 T范围2 (1) 高 (2) 上门限 (3) 中间值 (4) 下门限 (5) 低

测量位置指针 (Indicator)

用光标可以标示指定项目的测量位置,可以显示如下项目的测量位置。 最大、最小、P-P、高、低、Rms、幅度、平均、+Over、-Over、V1、V2、 平均频率、平均周期、Burst、频率、周期、+宽度、-宽度、 占空比、上升、下降、延迟 设为上升时





0

统计处理模式设为周期统计或历史统计时,不能显示测量位置。

自动测量的参考电平值 (Ref Levels)

设置用于测量各种参数值的参考电平值,如每个源波形的高、低、高-低、上升、下降。

模式

选择设置参考电平值的单位(上门限/中间值/下门限)。

• %

假设高值和低值分别设为 100% 和 0%,可以将上门限、中间值、下门限的值设为任何百分比。

• Unit

可以将上门限、中间值、下门限的值设为任何电压值。

上门限、中间值和下门限 (Distal/Mesial/Proximal)

可以设置上门限、中间值、下门限的值。如果将参考电平模式设为 Unit,须在电压源波形范围内设置数值。

▶ 参照此处。

如何判断高值、低值

选择 DLM2000 如何判断测量源的 100% (High) 和 0% (Low)。

• 自动

根据源波形 (在考虑振铃和尖峰影响的时间范围内)的电压电平频率,可以将高值设为高振幅电平,将低值设为 低振幅电平。这种方法适用于测量方波和脉冲波。

直方图

将直方图中 2 个最高的频率的电平设为高值和低值。这种方法适用于给定电平的最大频率远大于其他电平频率 的波形,如矩形波。

• 最大 - 最小

将高值和低值设为时间范围内的最大值和最小值。这种方法适用于测量正弦波和声表面波,不适用于具有振铃 和尖峰的波形。

统计 (Statistics)

可以对波形自动测量值进行以下的统计,最多可以统计9个自动测量项目。

- 最大值 (Max)
- 最小值 (Min)
- 平均值 (Mean)
- 标准偏差 (σ)
- 用于统计运算的测量值个数 (Count)

统计处理有以下几种类型。

- 常规统计处理(连续)
- 周期统计处理(周期)
- 历史波形统计处理(历史)

0

选择 10 个以上的自动测量项目时,DLM2000 按通道及自动测量选择菜单中的项目 (最大、最小、…、+Over、 --Over、…、频率、周期、…、延迟) 的升序显示前 9 个项目。

实例:

当选择 "CH1: 最大, 最小, 高, 低"、"CH2: 最大, 最小, 高"、"CH3: 最大, 最小, 高"时, 将显示以下项目:CH1: 最大、最小、高、低; CH2: 最大、最小、高; CH3: 最大、最小。

可以用以下方法查看其他项目的统计结果。

- 通过通信功能将这些项目加载至 PC 机。
- 将这些项目保存为自动测量波形统计,并将数据加载至 PC 机。

统计处理模式 (Mode)

选择以下统计处理模式。

- OFF: 不执行统计处理
- Continuous: 常规统计处理
- Cycle: 对每个周期的测量值进行统计处理(周期统计处理)
- History: 对历史波形进行统计处理

常规统计处理 (Continuous)

采集波形时,DLM2000 对到目前为止采集到的波形进行统计运算。用于统计运算的测量值的个数 (Count) 等于到 目前为止采集到的所有波形的个数。

停止波形采集并重新开始,或者波形采集时添加了另外的自动测量项目,计数值将重置为 1。

重启 (Restart)

重新开始到目前为止的统计运算,只有在连续模式时才能使用此功能。

触发电平变化后的统计处理设置 (TrigLevelChange)

当模式设置为"连续"时,选择波形采集期间触发电平发生变化时是否重置统计处理。

- 重启:计数值重置为1并重启统计处理。
- 忽略:统计处理继续进行,不重置。

周期统计处理 (Cycle)

在周期统计处理中,DLM2000 按周期 (通过计算自动决定)划分显示的波形,对每个周期的测量值进行统计运算。 确定周期的方法和确定周期测量项目的方法相同。 此模式对 Rms 或 Avg 等项目有效,结果误差与时间范围设置有关。 不能选择以下测量项目: 平均频率、平均周期、脉冲计数、边沿计数、Delta T、延迟

周期迹线 (Cycle Trace)

选择用于确定周期的源波形。

• Own

每个源波形分别确定周期。

• CH1 ~ CH4/LOGIC(Bit0 ~ Bit7)、^{*}Math1 或 Math2

通过被选择的波形确定周期,该周期用于所有的源波形。选择 LOGIC 时,选择源比特。 * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。



测量 a、b、c 范围内的项目,按 a、b、c 顺序对该项目进行统计。 其他通道的项目也在 a、b、c 范围内测量。选择 Own 时,在每个波形 的各自周期进行项目测量。

执行统计处理 (Exec)

执行统计处理。统计处理模式设为周期或历史时,可以执行此命令。



- 用于周期统计处理的周期数显示在统计显示的"数量"列中。
- 周期统计处理中,可以使用的周期数取决于 DLM2000 执行统计运算的测量项目数量。
 100000/(DLM2000 执行统计运算的测量项目数量)
- 周期统计处理只在主窗口中执行。

历史波形的统计处理 (History)

DLM2000 可以自动测量指定范围内历史波形的项目,并进行统计。DLM2000 从最早的波形开始执行统计。将计 算以时间标记显示的波形统计值。

执行统计处理 (Exec)

执行统计处理。统计处理模式设为周期或历史时,可以执行此命令。

列表显示 (List)

可以显示计算统计的列表。统计处理模式设为周期或历史时,可以显示此列表。可以将测量值高亮。

搜索模式 搜索指定的项目并高亮显示检测到的行。 OFF(关闭)、统计最大(最大值)、统计最小(最小值)、a ≤ 数据(大于等于指定值)、数据 ≤ b(小于等于指定值)、 a ≤ 数据 ≤ b(两个指定值之间的值)

跳转(搜索模式设为 OFF 时)
 跳转至指定的目的地,并将其高亮显示。
 统计最大(最大值)、统计最小(最小值)、最旧值、最新值

跳转至搜索点(搜索模式不设为 OFF 时) 跳转至指定的目的地,并将其高亮显示。可以指定任何一个搜索结果。 如果找到多个最大、最小值,只高亮显示最新的数据。 上一值(前一个数据)、下一值(下一个数据)、最旧值、最新值

• **排序** 按指定顺序排序。 向前(从最旧值开始)或向后(从最新值开始)

0

- 还可以用旋转飞梭或 SET 键指定高亮的测量值。
- 在周期统计处理中,可以高亮测量值后按 SET,在缩放图中显示相应波形的一个周期。
- 在历史数据的统计处理中,可以高亮测量值后按 SET 显示相应的波形。

趋势图和直方图显示 (Trend/Histogram)

最多可以显示两个指定测量项目的趋势图或直方图^{*}。通过测量功能,还可以显示数据值。可以在直方图中显示平均值、标准偏差及其他统计值。

* 2 通道机型时只能显示一个。

显示实例 (项目 = P-P)



显示趋势图和直方图 (Display)

设置是否显示趋势图或直方图。显示设为 ON 时,可以设置图表显示类型和源。趋势图和直方图显示在趋势 / 直 方图窗口中。

- 显示
 - OFF: 不显示趋势图和直方图
 - ON: 显示趋势图和直方图

• 显示图表类型 (Mode)

可以设置要显示的图表类型。

- 趋势:计算统计的趋势图
- 直方图:计算统计的直方图

• 显示源 (Item)

可以选择源波形和自动测量项目(只能选择一个项目),这些将出现在趋势图或直方图中。 在波形参数自动测量项目设置屏幕被开启的测量项目出现在列表中。

• 显示设置 (Display Setup)

可以开启或关闭 VT 波形显示 (与趋势显示和直方图显示),指定如何设置显示刻度 (只在趋势显示时)。

- 执行自动刻度设置
 执行趋势显示的自动刻度设置。上限值、下限值、H 跨度设置如下:
 上限值 / 下限值:设置上限值和下限值,使得波形参数的最大值与最小值的差值等于波形区域的 80%。
 H 跨度:设置 H 跨度,使得自动刻度设置执行之前的所有波形参数值被显示出来。
- 上限值与下限值 设置趋势显示的垂直刻度值。
 日跨度
- 设置趋势显示的水平刻度值。
- VT 显示 设置是否和趋势或直方图显示一起显示 VT 波形。
 OFF: 不显示 VT 波形显示窗口
 ON: 显示 VT 波形显示窗口

0

统计处理模式设为连续且执行自动刻度设置时,如果被测量的波形参数个数少于或等于 100,则将 H 跨度设为 100。

• 测量 (Measure Setup)

在直方图中,可以用光标测量峰值、最大值、测量值等参数。

- 模式 (Mode) OFF: 不测量。 Param: 测量已选参数值
 光标测量 (Cursor1、Cursor2)
 - 测量项目 C1、C2 和 ΔC 用于测量光标 1 和光标 2 的值、两个光标间的差值。
- 测量项目 (Item)

DLM2000 可以测量以下项目的值。

Peak	峰值			
Max	最大值			
Min	最小值			
Mean	平均值			
σ	直方图的标准偏差			
Median	<i>I</i> ledian 中间值 [*]			
Integ±σ	±σ 落在 ±σ (%) 范围内的值所占的百分比			
Integ±2σ 落在 ±2σ (%) 范围内的值所占的百分比				
Integ±3σ	落在 ±3σ (%) 范围内的值所占的百分比			
C1	光标1的值			
C2	光标 2 的值			
ΔC	光标 1 和光标 2 的差值			

* 对采样点的最小值到最大值重新排序,决定中间编号的值。



光标测量 (Cursor)
 可以在趋势图上执行光标测量。
 OFF: 不执行光标测量
 ON: 测量光标 1 和光标 2 的值

增强参数测量 (Enhanced)

增强参数测量功能可以对波形参数的两个区域进行自动测量。也可以用波形参数的自动测量值进行计算。 当统计处理模式设为周期时,不能使用增强参数测量功能。

配置区域 2(Item Setup for Area2)

可以对第二个区域 (区域 2) 配置测量项目和其他设置。这种方法用于设置与"波形参数的自动测量"相同的项目。 参照此处。

源窗口 (Time Range (Area2))

选择区域 2 的源窗口。这种方法用于设置与"波形参数的自动测量"相同的项目。

▶ 参照此处。

测量范围 (T Range1/T Range2)

设置区域 2 的测量范围。范围的设置方法与自动测量波形参数的设置相同。

▶ 参照此处。

用波形参数进行计算 (Calc Setup)

可以通过波形参数的自动测量值定义 4 个运算 (Calc1 ~ Calc4)。

名称 (Name)

可以为定义的运算指定名称,最多8个字符。屏幕上会显示指定的名称。

运算公式 (Expression) 确保公式内包含波形参数。 各运算符及其用法具体如下。

菜单项目	例	说明
+、-、*、/	Max(C1)-Min(C1)	输入值的四则运算
ABS	ABS(High(C1))	输入值的绝对值
SQRT	SQRT(Volt1(C1))	输入值的平方根
LOG	LOG(Max(C2))	输入值的常用对数
LN	LN(Min(C2))	输入值的自然对数
EXP	EXP(Volt2(C1))	输入值的指数
P2	P2(Min(C1))	输入值的平方
SIN	SIN(Low(C1))	输入值的正弦
ASIN	ASIN(High(C2))	输入值的反正弦
COS	COS(Max(C1))	输入值的余弦
ACOS	ACOS(Min(C1))	输入值的反余弦
TAN	TAN(Volt1(C2))	输入值的正切
ATAN	ATAN(Volt2(C1))	输入值的反正切
0 ~ 9	_	-
Exp		E 符号,用于公式中输入科学计数法的数字。
		(1E+3=1000、2.5E-3=0.0025)
		在运算公式中显示为 "E",以区别于 "EXP"。
PI		Ρί (π)
е		Euler 常数 , 自然对数的底
		(e=2.71828)
		在运算公式中显示为 "eul",以区别于指数 "E"。
fs		采样率,执行计算时,DLM2000 的采样率值。
		随时间轴值或记录长度值的改变而改变。
测量项目	Max(C1)	选择波形参数。
A2	PP(C1,A2)	指定计算源区域。要在区域 2 上执行计算时,请
		在计算源通道后添加",A2"。

单位 (Unit)

可以设置显示运算结果时显示的单位,最多4个字符。

波形参数自动测量的注意事项

- 无法测量时,测量值显示为"*****"。
- 波形幅度小时,DLM2000 可能不能准确执行测量。
- 要结束自动测量,按 MEASURE > Mode 键选择 OFF,测量马上结束。

• 统计处理时的注意事项

统计处理模式设为周期或历史时,执行统计处理的过程中,除了 Abort 键以外,其他键都不可以使用。在连续 模式中,可以使用"运行 / 结束"键。

13 缩放波形

可以沿垂直或水平方向放大显示波形。

可以同时显示 (双缩放功能)两个位置的缩放波形,也可以指定要执行波形缩放的通道。屏幕上显示点的数量小于 等于 10 时,不能缩放波形。

双缩放显示实例



0

同时显示主窗口(显示常规波形)和缩放 1/缩放 2 窗口时,主窗口会出现缩放框以确认缩放位置。

开启 / 关闭缩放窗口 (Display)

设置是否显示缩放窗口。

- OFF: 不显示缩放窗口。
- ON: 显示缩放窗口。

0

缩放功能开启时,缩放 1 和缩放 2 键亮灯。用 ZOOM 旋钮控制与更亮的 ZOOM 键对应缩放窗口中的波形。

显示格式 (Format)

可以选择缩放窗口的分割方法,如下。选择下述任一设置。

- 主:与主窗口格式相同
- 单踪:无分割
- 双踪:2个窗口
- 3 踪:3 个窗口
- 4 踪:4 个窗口
- 6 踪:6 个窗口^{*}
 - * 仅适用于 4 通道机型

显示主窗口 (Main)

- 选择主窗口的显示位置。
- OFF: 不显示主窗口
- On 20%: 在屏幕顶端 (20%) 显示主窗口
- On 50%: 在屏幕上半部 (50%) 显示主窗口

自动滚动 (Auto Scroll)

沿指定方向自动移动缩放位置。可以查看波形,在合适的位置上停止滚动。

▲ 在主窗口左边沿缩放

- < 向左滚动
- 停止滚动
- ▶ 向右滚动
- ▶ 在主窗口右边沿缩放

滚动速度 (Down/Up)

可以使用6种不同的自动滚动速度。

- Down: 将滚动速度降低一级。
- Up: 将滚动速度提高一级。

缩放源波形 (Trace)

可以选择以下缩放源波形, 可选波形因机型而异。 CH1 ~ CH4/LOGIC、^{*} Math1 或 Math2 * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。

A

如果在主窗口选择了未开启显示的波形,将不显示缩放波形。

缩放系数 (ZOOM 旋钮)

可以分别设置缩放 1 和缩放 2 的水平缩放系数。根据指定的缩放系数,缩放窗口的时间轴设置将自动改变。 用 ZOOM 旋钮设置缩放系数。

设置范围

主窗口 TIME/DIV 设置值的 2 倍 ~ 缩放窗口数据点数量为 2.5 时的比率



• 按 ZOOM 旋钮,FINE 指示器亮灯,此时可以在高分辨率下设置缩放系数。

• 水平缩放系数适用于缩放窗口显示的所有波形。

缩放位置 (Z1 Position/Z2 Position)

将主窗口的水平中心置于 0div,在 –5 ~ +5div 范围内设置缩放框的中心位置。在主窗口,实线缩放框是缩放 1, 虚线缩放框是缩放 2。

围绕 Z1 位置和 Z2 位置放大波形。

缩放链接

缩放1和缩放2窗口一起显示时,可以选择在设置缩放位置时是否保持两个缩放框的间距。

○ Z1 位置 / ◎ Z2 位置	用旋转飞梭设置缩放框1位置。
◎ Z1 位置 / 🕚 Z2 位置	用旋转飞梭设置缩放框2位置。
🛇 Z1 位置 / 🛇 Z2 位置	保持两个缩放框间距的同时,用旋转飞梭设置缩
	放框 1、2 位直。

垂直缩放 (Vertical Zoom)

缩放源波形

可以选择以下缩放源波形, 可选波形因机型而异。 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2

缩放位置 (V-Position)

将主窗口的水平中心置于 0div,在 –4 ~ +4div 范围内设置缩放框的中心位置。在主窗口,实线缩放框是缩放 1, 虚线缩放框是缩放 2。

缩放系数 (V-Mag)

可以分别设置缩放 1 和缩放 2 的垂直缩放系数。根据指定的缩放系数,缩放窗口的垂直轴设置将自动改变。 用 ZOOM 旋钮设置缩放系数。 设置范围 : 最高 10 倍

初始化垂直缩放

按 RESET 可以重置垂直缩放系数和缩放位置。

14 搜索波形

通过搜索功能可以搜索显示波形上符合指定条件的位置,并放大此检测到的位置。在指定的搜索范围内,最多可 以搜索 50000 点。



搜索源波形

可以搜索以下通道的波形。

CH1 ~ CH4/LOGIC (Bit0 ~ Bit7)、*Math1 或 Math2*

* 可选通道因机型而异。此外对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

0

- 选择加载了参考波形的通道时,可以搜索参考波形。
 ▶ 参照此处。
- 将加载了波形的通道 (CH1 ~ CH4) 设为源时,可以搜索加载波形。

搜索类型 (Type)

可以选择以下搜索方法。各种搜索类型的搜索方法与相应触发类型的方法相同。

边沿搜索

搜索指定波形的上升或下降沿经过指定电平的位置。

搜索实例



边沿条件限定搜索

当搜索源以外的波形条件满足指定的限定条件时,DLM2000 搜索指定波形的上升或下降沿经过指定电平的位置。

搜索实例



状态搜索

DLM2000 可以搜索各信号状态和指定状态条件的比较结果 (一致→不一致或不一致→一致)的变化点。

搜索实例



脉宽搜索

DLM2000 可以搜索指定波形的脉宽满足指定时间宽度模式的位置。

搜索实例



状态宽度搜索

DLM2000 搜索一致或不一致的条件符合时间模式的点。时间模式是否满足由基准时间与各信号状态是否满足状态 条件的关系决定。

搜索实例

模式 : More than; 时钟源 : None 状态 : CH1 = H、CH2 = L,其他通道 = X、AND 条件 : False 检测点



搜索条件 (Condition Setup)

设置搜索源波形检测电平以及其他搜索条件。需要设置的项目因所选搜索类型而异。

边沿搜索

搜索源波形 (Source)

可以从以下设置中选择,适用设置因机型而异。

CH1 ~ CH4/LOGIC、^{*} Math1 或 Math2

* 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

斜率 (Slope)

可以选择在搜索源波形中检测上升沿还是下降沿。

_____上升沿

२ 下降沿╂ 上升或下降沿

电平 (Level)

如果搜索源波形是 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2,设置电平,以检测搜索源波形的上升或下降沿。 设置范围 : ±10div 分辨率 : 0.01div

迟滞 (Hysteresis)

可以设置边沿检测电平的宽度 (迟滞),在设置范围内电平变化时,DLM2000 不检测边沿。 设置范围: 0.0 ~ 4.0div 分辨率: 0.1div

边沿条件限定搜索

搜索源波形 (Source)

可以从以下设置中选择,适用设置因机型而异。

CH1~CH4/LOGIC、^{*} Math1 或 Math2

* 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

斜率 (Slope)

可以选择在搜索源波形中检测上升沿还是下降沿。

✓ 上升沿
 ✓ 下降沿

条件限定 (Qualification)、组合 (Logic)

这些项目与边沿条件限定触发的相同。

▶ 参照此处。

搜索要求 (Condition)

设置要检测的边沿。

 True
 限定条件成立时 DLM2000 要检测的边沿

 False
 限定条件不成立时 DLM2000 要检测的边沿

电平和迟滞 (Level/Hys)

设置搜索源波形的边沿检测电平和迟滞。 这些项目与边沿搜索的相同。

状态搜索

时钟源 (Clock)

可以从以下设置中选择,适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4/LOGIC、^{*} Math1 或 Math2、X (不指定时钟源) * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

状态条件 (State) 与组合 (Logic)

这些项目与状态触发的相同。 但是,可以用于指定状态条件的通道是 CH1 ~ CH4、LOGIC、Math1 或 Math2。

▶ 参照此处。

搜索要求 (Condition)

选择各信号状态和指定状态条件的比较结果如何变化时将其视为检测点。

Enter 从一致变为不一致时 Exit 从不一致变为一致时

电平和迟滞 (Level/Hys)

设置用于检测时钟源和波形状态(用作状态条件)的电平和迟滞。 这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

脉宽搜索

搜索源波形 (Source)

可以从以下设置中选择,适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4/LOGIC、^{*} Math1 或 Math2 * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

极性 (Polarity)、时间宽度模式 (Mode)、基准时间 (Time)

这些项目与脉宽触发的相同。

▶ 参照此处。

电平和迟滞 (Level/Hys) 设置用于检测搜索源波形状态的电平和迟滞。

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

状态宽度搜索

时钟源 (Clock)

可以从以下设置中选择,适用设置因机型而异。 CH1 ~ CH4/LOGIC、^{*} Math1 或 Math2、X (不指定时钟源) * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

搜索要求 (Condition)

比较各信号状态与状态条件一致或不一致的时间长度与基准时间之间的关系。

True 条件一致时。 False 条件不一致时。

状态条件 (State) 与组合 (Logic)

这些项目与状态宽度触发的相同。

但是,可以用于指定状态条件的通道是 CH1 ~ CH4、LOGIC、Math1 或 Math2。

▶ 参照此处。

时间宽度模式 (Mode)

设置状态条件一致或不一致的时间长度与指定基准时间 (时间 1、时间 2) 之间处于何种关系时才会搜索波形。可选择的时间宽度模式与状态宽度触发的相同。

▶ 参照此处。

基准时间 (Time)

这些项目与脉宽触发的相同。

▶ 参照此处。

电平和迟滞 (Level/Hys)

设置用于检测时钟源和波形状态(用作状态条件)的电平和迟滞。 这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。



标记 (Mark)

选择是否在检测点显示标记。打开此功能时,检测点的标记出现在主窗口的顶部。

- OFF: 不显示标记
- ON:显示标记

指定缩放窗口 (Result Window)

选择在缩放窗口 1 或缩放窗口 2 中显示检测点的放大画面。 只有缩放 1 和缩放 2 均打开时才需要进行选择。

0

缩放1和缩放2窗口都关闭时,按SEARCH后缩放1窗口打开。

缩放位置 (Z1 Position/Z2 Position)

可以改变缩放窗口中通过显示设置软件进入的结果窗口菜单指定的缩放位置。

跳过搜索 (Skip Mode)

搜索条件满足后,可以跳过检测搜索条件指定的时间或指定的次数。 可以选择如下跳过方式。

- OFF: 搜索所有满足搜索条件的点
- Holdoff: 跳过指定时间

(设置范围: 0.1ns~1.00000s,步进: 0.1ns)

 Decimation: 跳过指定次数 (设置范围:1~9999)

搜索范围 (Start/End Point)

设置搜索开始点和结束点 (Start Point/End Point)。 设置范围:-5~5div

检测点编号 (Pattern No.)

显示设置是 One 时,要指定显示在缩放窗口里的检测点的编号。 检测点编号是数字序列,第一个检测点的编号是 0。 检测点编号的最大值是 50000。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的位置,然后,DLM2000 在缩放窗口的中央显示以指定的编号表示的检测到的点。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

0

- 采集波形 (RUN) 时不能执行搜索。
- 不能搜索累积波形。

15 分析和搜索串行总线信号

DLM2000 可以对屏幕显示波形的帧、字段及其他信息进行解码。然后,可以在屏幕上与波形一起显示解码结果, 或显示详细的解码结果列表。设好搜索条件并执行搜索后,可以以检测到的帧或字段的第一个数据字节为中心, 在窗口中间放大显示波形。

DLM2000 最多可以分析和搜索 4 个串行总线信号的波形 (串行总线 1(S1)、串行总线 2(S2)、串行总线 3(S3) 和串 行总线 4(S4))。每个串行总线触发最多可以检测到 50000 点。

* SERIAL BUS1(S1) 仅限于 2 通道机型。



开启或关闭分析、搜索功能 (Display)

设置是否分析、搜索串行总线信号。开启此功能时,DLM2000 将在屏幕下方用解码显示字段值。

- OFF: 不分析、搜索串行总线信号
- ON: 分析、搜索串行总线信号

可分析、搜索的帧数或数据字节

可分析、搜索的最大帧数或数据字节因串行总线信号类型而异,详情如下:

FlexRay	5000 帧
CXPI	10000 帧
CAN FD	50000 帧
CAN/LIN/SENT	100000 帧
UART/I ² C/SPI/ 用户自定义	300000 字节
PSI5 气囊	400000 帧

分析、搜索源波形

可以分析和搜索以下任何通道的波形。可选通道因机型而异。

CH1 ~ CH4/LOGIC、* Math1 或 Math2

- 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。
- SENT、UART、I²C和 SPI 串行总线信号只能选择 LOGIC。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

A

- ●选择加载了参考波形的通道时,可以分析和搜索参考波形。
 ▶参照此处。
- 将加载了波形的通道 (CH1 ~ CH4) 设为源时,可以分析和搜索加载波形。
- 设置时间刻度和记录长度,以便屏幕右上角显示的采样率至少为信号比特率的10倍。如果采样率较低, DLM2000 可能无法分析或搜索。

串行总线信号的种类 (Type)

可以分析、搜索以下类型的串行总线信号。FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、CXPI、SENT、PSI5 气囊、UART、 I2C和 SPI 是 4 通道机型的选件。

- FlexRay: FlexRay 总线信号
- CAN: CAN 总线信号
- CAN FD: CAN FD 总线信号
- LIN: LIN 总线信号
- CXPI: CXPI 总线信号
- SENT: SENT 信号
- PSI5 气囊: PSI5 气囊信号
- UART: UART 信号
- I2C: I²C 总线信号
- SPI: SPI 总线信号
- 用户自定义:用户自定义的串行总线信号

总线设置 (Setup)

配置串行总线信号分析的必要设置,设置取决于总线类型。

自动设置 (Auto Setup)

指定串行总线类型和源时,DLM2000 可以自动设置比特率和源电平。但对于某些输入信号,自动设置功能可能无 法正确使用。

按 Abort 键可以取消自动设置。

搜索设置 (Search)

设置串行总线信号的搜索条件,设置条件因搜索源信号而异。

指定缩放窗口 (Result Window)

选择在缩放窗口1或缩放窗口2中显示检测点的放大画面。 只有缩放1和缩放2均打开时才需要进行选择。

A

缩放 1 和缩放 2 都关闭时,按 SERIAL BUS (SHIFT+SEARCH) 键并打开显示后,开启缩放 1。

检测点编号 (Pattern No.)

指定需要在缩放窗口显示的检测到的点(搜索条件成立的位置)的编号。 检测到的点以数字顺序命名,第一个检测点的编号是0。 检测点编号的最大值是50000。

缩放位置 (Z1 Position/Z2 Position)

可以在缩放窗口改变缩放位置,缩放窗口在搜索键菜单的结果显示窗口 (Result Window) 中指定。还可以链接分析 编号 (List No.) 和缩放位置设置。

▶ 参照此处。

解码显示 (Decode)

DLM2000 可以对每个字段值进行解码,并在屏幕下方用不同的颜色显示每个字段的解码结果。 下表显示了可用的解码显示格式。

解码格式	ť	十六 进制	十进 制	二进 制	ASCII	符号	
	FlexRay	Yes	No	Yes	No	No	
	CAN	Yes	No	Yes	No	Yes*	
	CAN FD	Yes	No	Yes	No	Yes*	
	LIN	Yes	No	Yes	No	No	
±/-	CXPI	Yes	No	Yes	No	No	
串行	SENT	Yes	Yes	No	No	No	
总线	PSI5 气囊	Yes	Yes	Yes	No	No	
	UART	Yes	No	Yes	Yes	No	
	l ² C	Yes	No	Yes	Yes	No	
	SPI	Yes	No	Yes	Yes	No	
	用户自定义	Yes	No	Yes	Yes	No	

* 用横河免费提供的软件"Symbol Editor"把 CANdb 文件 (.dbc) 转换为物理值 / 符号定义文件 (.sbl),将 文件加载到 DLM2000 后,可以用符号显示解码结果。

显示实例

Bin 显示时,无论设置如何,比特顺序都与显示的波形相符。比特顺序设置因总线类型而异。

FlexRay、CAN、CAN FD、l2C、SENT (数据 类型为"用户自定义"时除外)、PSI5 气囊的 CRC	MSB
LIN、CXPI、PSI5 气囊数据	LSB
UART、SPI、SENT (数据类型为用户自定义时)	LLSB 或 MSB



当分析 I²C 总线信号时,解码地址码型的显示受 R/W 位打开或关闭的影响。

7-bit 地址实例



列表显示 (List)

DLM2000 可以显示解码结果列表。可列出四个串行总线信号的解码结果,并可以在缩放窗口放大显示与指定分析 编号对应的波形。

当源为用户自定义串行总线信号时,DLM2000 不显示列表。

开启 / 关闭缩放链接 (Zoom Link)

缩放链接设置为 ON 时,将链接分析编号和缩放位置设置。缩放链接设置为 OFF 时,将不链接分析编号和缩放位 置设置。

初始设置为 ON。

列表大小 (List Size)

列表大小和显示位置设置如下。

- Full Screen: 全屏显示列表
- Half(Upper): 在屏幕的上半部分显示列表
- Half(Lower): 在屏幕的下半部分显示列表

详细显示 (Detail)

如果分析源总线是 UART、I²C 或 SPI,DLM2000 用十六进制或 ASCII 码显示与指定分析编号对应的所有数据。 详细显示时,可以查看第 9 个字节之后的数据。

分析编号 (List No)

选择编号后,相应行被高亮显示。缩放链接设置为 ON 时,可以在缩放窗口中央放大显示与已选分析编号对应的 帧开始的波形。

趋势显示 (Trend)

可以显示已解码的 SENT 和 PSI5 气囊信号数据的趋势。对于串行总线信号 (串行总线 1(S1)、串行总线 2(S2)、串 行总线 3(S3)、串行总线 4(S4)) 的每次分析,最多可显示四种趋势。

保存分析结果

可以将分析结果 (解码结果的数据列表) 以 CSV 格式保存到存储介质,SENT 信号的趋势数据也可保存 (但不含 PSI5 气囊信号的趋势数据)。后缀名是 .csv。

关于保存串行总线分析结果,详见第 20 章 "保存和加载数据"中的"串行总线分析结果" ▶ 参照此处。 不能保存用户自定义串行总线信号 (User Define) 的分析结果。
分析和搜索 CAN 总线信号 (选件)

分析源帧 可以分析以下帧: 远程帧、数据帧、错误帧、过载帧

关于 CAN 帧格式,请参照第4章"触发"中的"CAN 总线触发"。

总线设置 (Setup)

源 (Source)

可以选择以下分析源。 CH1 ~ CH4、^{*} Math1 或 Math2 * 键亮灯时可以选择 CH4。

比特率 (Bit Rate)

可以选择以下 CAN 总线信号的数据传输率: 33.3kbps、83.3kbps、125kbps、250kbps、500kbps、1Mbps 或用户自定义 选择用户自定义时,传输率设置范围为 10kbps ~ 1Mbps (步进值为 0.1-kbps)。

隐性电平 (Recessive)

可以选择以下隐性电平。无论哪种设置,隐性电平的逻辑值均为1,显性电平的逻辑值均为0。

- H 隐性电平高于显性电平。
- L____隐性电平低于显性电平。

采样点 (Sample Point)

可以在 18.8~90.6% 范围 (步进值为 3.1%) 内设置判断总线电平 (隐性或显性)的基准值。

电平和迟滞 (Level/Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的源执行自动设置。

通过自动设置功能,可以自动设置比特率、隐性电平、采样点、电平和迟滞,并在 CAN 总线信号的起始帧 (SOF) 处触发。

源设为 Math1 或 Math2 时,不能执行自动设置。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

仲裁	淡绿色 (Light Green)
控制	粉色 (Pink)
数据	青色 (Cyan)
CRC	淡蓝色 (Light Blue)
出错位、出错字段、	红色 (Red)
帧、错误帧	
过载帧	绿色 (Green)
帧背景	灰色 (Gray)
填充位	灰色 (Gray) 填充

列表显示 (List)

可以用列表显示以下项目。

No.	分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的										
	编号为正数。DLM2000 在 –99999 ~ 99999 范围内最多可以显示										
	100000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮帧编号 0。										
时间 (ms)	用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。										
帧	显示帧的类型。DLM2000 可以分析以下 4 类帧 : 数据帧 (Data)、远程										
	帧 (Remote)、错误帧 (Error)、过载帧 (Over load)。										
ID	用十六进制显示标准格式 (11bit) 或扩展格式 (29bit) 的 ID 值。如果解										
	码 (Decode) 设置为"符号",则 ID 将与消息名称一起显示。										
DLC	以十六进制显示有效位数。										
数据	帧类型为数据帧时,用十六进制显示数据。如果解码 (Decode) 设置										
	为"符号",则数据将与物理值一起显示。										
CRC	帧类型为数据帧或远程帧时,用十六进制显示序列。										
Ack	检测到 ACK 位时显示"Y",未检测到时显示"N"。										
信息	显示以下错误信息。在 1 个数据中检测到多个错误时,DLM2000 按										
	以下优先顺序显示单个错误。										
	填充错误、CRC 错误										

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 CAN 总线信号的搜索类型。

- SOF: 搜索起始帧的位置
- 错误:搜索错误

• ID/ 数据:搜索 ID 比特码型与数据码型的 AND 条件成立时的位置 搜索类型设为错误或 ID/ 数据时,设置搜索条件。

设置搜索条件的方法与 CAN 总线触发条件的设置方法相同。

▶ 参照此处。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号(码型编号)对应的帧。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

▶ 参照此处。

跳转至指定的区域 (Field Jump)

可以将缩放位置移至指定编号帧的区域开始处。 SOF、ID、控制字段、数据字段、CRC 或 ACK

分析和搜索 CAN FD 总线信号 (选件)

分析源帧 可以分析以下帧: 远程帧、数据帧、错误帧、过载帧

关于 CAN FD 帧格式,请参照第4章"触发"中的"CAN FD 总线触发"。

总线设置 (Setup)

源 (Source)
 此项目与 CAN 总线的相同。
 ▶ 参照此处。

比特率 (Bit Rate)

可以选择以下 CAN FD 总线信号仲裁相数据传输率: 250kbps、500 kbps、1 Mbps、用户自定义 选择"用户自定义"时,传输率设置范围为 20kbps ~ 1Mbps (步进值为 0.1-kbps)。

数据比特率 (Data BitRate)

可以选择以下 CAN FD 总线信号数据相 (data phase) 的数据传输率: 500kbps、1Mbps、2Mbps、4Mbps、5Mbps、8Mbps、用户自定义 选择"用户自定义"时,传输率设置范围为 250kbps ~ 10Mbps (步进值为 0.1-kbps)。 数据比特率可以设置为仲裁相比特率的 16 倍。

0

如果数据比特率超过仲裁比特率的 16 倍,则会根据最后设置值自动调整比率,以保持"数据比特率 \leq 仲裁比 特率 \times 16"的关系。

采样点 (Sample Point)

在 18.8~90.6% 范围 (步进值为 0.1%) 内设置判断总线电平 (隐性或显性)的基准值。

隐性电平 (Recessive)

此项目与 CAN 总线的相同。

▶ 参照此处。

CAN FD 标准 (FD Standard)

选择要应用的 CAN FD 总线信号的兼容标准。 ISO: ISO 11898-1: 作为符合 2015 标准的 CAN FD 总线信号分析。 non-ISO: ISO 11898-1: 作为符合 2015 之前标准的 CAN FD 总线信号分析。

电平 (Level) 和迟滞 (Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

为指定的源设置 CAN FD 标准,然后执行自动设置。

通过自动设置功能,可以自动设置比特率、隐性电平、采样点、电平和迟滞,并在 CAN FD 总线信号的起始帧 (SOF) 处触发。

源设为 Math1 或 Math2 时,不能执行自动设置。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

仲裁	淡绿色 (Light Green)
	粉色 (Pink)
数据	青色 (Cyan)
填充计数 ²	淡蓝色 (Light Blue)
CRC	淡蓝色 (Light Blue)
出错位、出错字段、 ³ 帧、错误帧	红色 (Red)
	绿色 (Green)
帧背景	灰色 (Gray)
填充位	灰色 (Gray) 填充
当 ESI 位为隐性时的 ESI 位和帧 ³	橙色 (Orange)
当 FDF 位为隐性时的 FDF 位和帧 ³	深蓝色 (Dark Blue)
当 FDF 位为显性时的帧 ³	淡蓝色 (Light Blue)

1 如果 FDF 位为隐性并且显示空间可用,则 FD 显示在 DLC 的前面。

2 当 CAN FD 标准 (FDStandard) 设为 ISO 时出现此项。

3 这些帧重叠时的优先顺序为:发生错误的帧、ESI 位为隐性时的帧、FDF 位为显性时的帧、以及 FDF 位为隐 性时的帧。

列表显示 (List - Show List)

可以用列表显示以下项目。

No.	分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的编号为正数。
	DLM2000 在 –49999 ~ 49999 范围内最多可以显示 50000 帧的分析结果。按 RESET 键
	高亮帧编号 0。
时间 (ms)	用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
帧	显示帧的类型。DLM2000 可以分析以下 4 类帧 : 数据帧 (Data)、远程帧 (Remote)、错误
	帧 (Error)、过载帧 (Over load)。如果 FDF 位为隐性,则 FD 显示在数据的前面。
ID	用十六进制显示标准格式 (11bit) 或扩展格式 (29bit) 的 ID 值。如果解码 (Decode) 设置为 "符号",则 ID 将与消息名称一起显示。
DLC	以十六进制显示有效位数。
数据	帧类型为数据帧时,用十六进制显示数据。如果解码 (Decode) 设置为"符号",则数据 将与物理值—起显示,如果字节数为 9 或更多,则每 8 个字节的数据全显示在其所属行
SC	用十六进制显示填充位计数和奇偶校验的 4 位值。当 CAN FD 标准 (FDStandard) 设为
	ISO 时出现此项。
CRC	帧类型为数据帧或远程帧时,用十六进制显示序列。
Ack	检测到 ACK 位时显示"Y",未检测到时显示"N"。
信息	显示以下错误信息。在 1 个数据中检测到多个错误时,DLM2000 按以下优先顺序显示单 个错误。
	填充错误、固定填充错误、CRC 错误
	当 CAN FD 标准 (FD Standard) 设为 ISO 时,CRC 错误根据错误类型显示如下。 CRC 错误 (SC): 填充计数错误、CRC 错误 (Seq): CRC 序列错误、CRC 错误 (SC、Seq): 填充错误和 CRC 序列错误
	除了错误信息之外,如果 ESI 位为隐性 (error passive),则显示"ESI(Error Passive)"。

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 CAN FD 总线信号的搜索类型。

- SOF: 搜索起始帧的位置
- 错误:搜索错误
- ID/ 数据: 搜索 ID 比特码型与数据码型的 AND 条件成立时的位置
- FDF: 搜索 FDF 位状态
- ESI (Error Passive): 搜索何时 ESI 位为隐性 (error passive)

SOF(Start of Frame)

DLM2000 搜索 CAN FD 总线信号的起始帧。

错误

DLM2000 搜索错误帧 (错误标记是活动的) 或多种不同错误。

• 错误类型 (Error Type OR)

错误帧	检测到错误标记 (连续 6 个显性位) 时
填充	填充位未能正确插入时
固定填充	固定 CRC 填充位未能正确插入时
CRC	当检测到 CRC 错误时 如果前述 CAN FD 标准设为 ISO,请从以下设置中选择 CRC 错误系数。还可以两 者都选。 填充计数、CBC 序列

ID/Data

DLM2000 搜索标准格式 (Standard) 和扩展格式 (Extend) 的数据帧和远程帧。 DLM2000 搜索 SOF、ID、帧类型 (远程帧或数据帧)、Data 和 ACK 的 AND 条件。

0

- 如果 ID 比特码型或数据码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。
- 设置比特码型或数据码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

• 搜索条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中可以设置搜索条件,如帧类型(远程帧或数据帧)、数据。

帧格式

设置帧格式。

- Standard: 标准格式
- Extend: 扩展格式

SOF

触发条件只设为 SOF 时,搜索 CAN FD 总线信号帧的起始点。ID/Data 的 SOF 始终被选作搜索条件。

ID

输入格式

从以下设置中选择 ID 输入格式。

- Bin: 以二进制设置 ID 的比特码型。
- Hex: 以十六进制设置 ID 的比特码型。
- Message: 通过符号定义文件 (sbl) 定义的提示和信号设置 ID 或数据搜索条件。

比特码型

用十六进制或二进制设置 11 位标准格式或 29 位扩展格式的 ID 比特码型。输入信号 ID 比特码型与指定的比 特码型一致时,ID 搜索条件成立。

远程帧 / 数据帧

将搜索源帧设为远程帧或数据帧。

数据

可以基于数据字段的值设置搜索条件。指定大小、位置、条件和数据码型设置。只有触发源帧是数据帧时才可以设置这些项目。

比较大小 (Size)

设置要比较的数据长度。将具有指定数据长度的数据码型与输入信号数据码型进行比较。如果指定了"0", 则无论输入信号的数据字段值如何,DLM2000 都假定检测到一个点。 设置范围:0~8字节

比较开始点 (Position)

设置开始比较数据码型的位置。数据字段的左端是位置 0。 设置范围:0~63字节

0

- 如果比较大小 (Size) 设为 0,则无法设置比较开始位置 (Position)。
- 位置的可选范围受到限制,因此"大小+位置"≤64。

比较条件 (Condition)

当数据码型或基准值与输入信号数据字段的比较结果与指定的比较条件一致时,数据搜索条件成立。

True	与数据码型一致时
False	与数据码型不一致时
$Data = a^1$	等于基准值时
Data \neq a ¹	不等于基准值时
a ≤ Data¹	大于等于基准值时
Data ≤ b ¹	小于等于基准值时
$a \le Data \le b^2$	在基准值范围内时(包括基准值)
Data < a, b < Data ²	在基准值范围外时(不包括基准值)

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

输入格式

将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

数据码型

比较条件设为 True 或 False 时,可以对指定的数据大小以十六进制或二进制的格式设置数据码型。

基准值 (a、b)

当比较条件是 Data = a、Data ≠ a、a ≤ Data、Data ≤ b、a ≤ Data ≤ b 或"Data < a 或 b < Data"时,将 基准值设为十进制。此时,必须设置字节顺序 (Endian)、符号 (Sign) 和比较范围 (MSB 或 LSB)。 设置范围 :

不带符号	0 ~ 9E+18
(Unsign)	可选择的最大值受限于分别由 Size 与 MSB/LSB 决定的数据 长度与比特位置
	(及马比利位置)
带符号	–9E+18 ~ 9E+18
(Sign)	可选择的最大值 / 最小值受限于分别由 Data Size 与 MSB/
	LSB 决定的数据长度与比特位置。

设置值超过 7 位时,将以指数形式进行显示 (如: 1234567E+10)。

0

当比较条件是 $a \le Data \le b$ 或"Data < a 或 b < Data"时,两个基准值将被自动调整为下限值 $\le L$ 限值。

字节顺序 (Endian)、符号 (Sign) 和比较范围 (MSB/LSB)

此项目与 CAN 总线触发的相同。

▶ 参照此处。

ACK 模式

此项目与 CAN 总线触发的相同。将 ACK 间隙状态设为搜索条件。

▶ 参照此处。

提示 / 信号

此项目与 CAN 总线触发的相同。使用提示和信号设置搜索条件。当 ID 输入格式设为提示时,才可以用此条件。 ▶ 参照此处。

FDF

将 FDF 位状态设为搜索条件。 0 (CAN): FDF 位为显性时, DLM2000 假定帧为 CAN 总线信号帧并检测该帧。 1 (CAN): FDF 位为隐性时, DLM2000 假定帧为 CAN FD 总线信号帧并检测该帧。

ESI(Error Passive)

ESI 位为隐性 (error passive) 时, DLM2000 将其作为一个检测点进行检测。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的帧。

跳转至指定的区域 (Field Jump)

可以将缩放位置移至指定编号帧的区域开始处。 SOF、ID、控制字段、数据字段、CRC 或 ACK

检测点

各种检测点如下图所示。

数据帧 (Data Frame)

• 标准格式

CAN FD (ISO 11898-1: 2015)



CAN FD (non-ISO)



• 扩展格式

CAN FD (ISO 11898-1: 2015)



CAN FD (non-ISO)



上述 (1)~(8) 是下列条件的检测点。

(1) SOF	(5) 数据帧 (大小 = 0 时)
(2) ID	(6) 数据帧 (大小≠ 0 时)¹
(3) FDF	(7) CRC 错误 ²
(4) ESI	(8) ACK ³

1 数据码型匹配的位置

2 当 CAN FD 标准 (FD Standard) 设为 ISO 时, CRC 计数和 CRC 序列错误的检测点位于 CRC 边界位置。

3 无论 CRC 边界和 ACK 间隙中的位数如何,检测点都是 ACK 边界位置。

远程帧 (Remote Frame)

此项目与 CAN 总线触发的触发点相同。

▶ 参照此处。

错误帧 (Error Frame) 此项目与 CAN 总线触发的触发点相同。

▶ 参照此处。

填充错误 (Stuff Error、Fixed Stuff)

检测点是违反位填充规则的位采样点。

CRC 错误 (CRC Error) CRC 错误在数据帧和远程帧图形中显示。



分析和搜索 LIN 总线信号 (选件)

分析源区域 可以分析以下区域和码型。 间隔、同步、ID、数据、校验和 (Checksum)

关于 LIN 帧格式,请参照第 4 章 "触发"中的"LIN 总线触发"。

总线设置 (Setup)

源 (Source) 可以选择以下分析源。 CH1 ~ CH4、^{*} Math1 或 Math2 * 键亮灯时可以选择 CH4。

比特率 (Bit Rate)

可以选择以下 LIN 总线信号的数据传输率: 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps 或用户自定义 选择用户自定义时,传输率可设为1000bps~20000bps(步进值为10-bps)。

版本 (Revision)

版本可以设为:

- LIN 1.3: 只采用包含数据区域的传统校验和。
- LIN 2.0: 只采用包含保护 ID 的增强校验和。但对于 ID = 60 (0x3c) ~ 63 (0x3f) 采用传统校验和。
- Both: 采用增强校验和以及传统校验和。

采样点 (Sample Point)

可以在 18.8~90.6% 范围 (步进值为 3.1%) 内设置判断总线电平的基准点。

电平和迟滞 (Level/Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的源执行自动设置。

通过自动设置功能,可以自动设置比特率、版本选择、采样点、电平和迟滞,并在 LIN 总线信号间隔同步时触发。 源设为 Math1 或 Math2 时,不能执行自动设置。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

间隔	橙色 (Orange)
同步	粉色 (Pink)
ID	淡绿色 (Light Green)
数据	青色 (Cyan)
校验和	淡蓝色 (Light Blue)
唤醒	绿色 (Green)
起始位	灰色 (Gray) 填充
停止位	灰色 (Gray) 填充
错误	红色 (Red)
	超时错误:
	在发生错误的区域里显示一条红色粗线。
	帧错误:
	在发生错误的区域里显示"帧错误",黑字红色背景。此类错误的显示
	优先于校验和错误、同步错误和奇偶校验错误。
	校验和错误、同步错误、奇偶校验错误 :
	用黑字红色背景显示发生错误的同步区域、ID 区域或校验和区域。

列表显示 (List)

可以用列表显示以下项目。

No.	分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的
	编号为正数。DLM2000 在 –99999 ~ 99999 范围内最多可以显示
	100000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮帧编号 0。
时间 (ms)	用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
ID	用十六进制显示 ID 值。
ID- 区域	用十六进制显示包含 2bit 校验位的 ID 值。
数据	用十六进制显示数据。
校验和	用十六进制显示校验和值。
信息	检测并显示以下信号和错误。检测到唤醒信号时,DLM2000显示"唤
	醒"。在1个帧内检测到多个错误时,DLM2000按优先顺序显示错误。
	错误的优先顺序如下:
	超时错误、帧错误、校验和错误、同步字段错误、ID 校验位错误

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 LIN 总线信号的搜索类型。

- 间隔同步:搜索间隔区域和同步区域
- 错误:搜索错误
- ID/ 数据: 搜索 ID 比特码型与数据码型 (AND)

"间隔同步"和 "ID/ 数据"的设置方法和 LIN 总线触发条件的设置方法相同。

但是,不能把间隔长度指定为搜索条件。

▶ 参照此处。

错误类型 (Error Type Or)

搜索模式设为"错误"时,可以选择以下错误类型。 奇偶校验位 DLM2000 会计算受保护标识符字段的奇偶性。如果结果不能满足以 下公式,DLM2000 在受保护标识符字段的停止位位置触发。 偶校验: ID0 xor ID1 xor ID2 xor ID4 xor P0 = 0 P0 = ID0 xor ID1 xor ID2 xor ID4 奇校验 · ID1 xor ID3 xor ID4 xor ID5 xor P1 = 1 $P1 = \neg(ID1 \text{ xor } ID3 \text{ xor } ID4 \text{ xor } ID5)$ 校验和 修订版本 LIN 1.3 (传统校验和): 所有数据区域和校验和的运算结果不是 0xFF 时,DLM2000 在校验和 区域的停止位触发。 修订版本 LIN 2.0 (增强校验和): 受保护标识符字段、所有数据区域和校验和的总和¹不是 0xFF 时, DLM2000 在校验和区域的停止位触发。但,受保护标识符字段的 ID 是 60 (0x3c) ~ 63 (0x3f) 时,DLM2000 基于传统校验和的运算结果触 发。 同步 同步字段不是 0x55 时,DLM2000 在同步字段的停止位触发。 超时 只要检测到以下 3 种错误中的任何一个,DLM2000 就触发。 从机不响应错误: 检测到间隔 (break) 后,经过以下时间时如果帧还未结束,DLM2000 触发。 1.4×(T 帧头²+T 响应³) 帧头超时错误: 检测到间隔 (break) 后,经过以下时间时如果帧头还未结束, DLM2000 触发。 1.4×T 帧头² 响应超时错误: 检测到间隔 (break) 后,经过以下时间时如果响应还未结束, DLM2000 触发。 1.4×T_{响应}² 帧 在区域、数据或校验和中检测到低电平停止位时,DLM2000 触发。 在帧中部检测到间隔区域或同步区域时,DLM2000 可能会触发。

1 值超过 255 时,转到下一页。

2 标称帧头长度 T 帧头 = 34 × TBIT⁴

3 标称响应长度 T 响应 = 10×(N+1)×TBIT⁴ (N 是数据长度)

4 传输物理层定义的 1bit 数据所需要的标称时间

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号(码型编号)对应的帧。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

▶ 参照此处。

跳转至指定的区域 (Field Jump)

可以将缩放位置移至指定检测点编号(码型编号)帧的区域开始处。 间隔、同步、ID、数据、校验和(Checksum)

分析和搜索 CXPI 总线信号 (选件)

分析源

常规帧、长帧、睡眠帧、唤醒脉冲、唤醒状态、睡眠状态。

常规帧

۰.

常规帧

PTYPE 字段 PID 字段 帧信息									数	据	字节字段			CBC		
P ^{帧类型}	IBS	P ^{帧 ID}	IBS	DLC	NM	СТ	IBS	数据 1	IBS	数据 2	IBS		B 数据 N	IBS	字段	IBS
1 字节		1 字节		4bit	2bit	2bit			012 字节						1 字节	

长帧

	长帧												
F	PTYPE												
P	字段	IBS	Р	しナ技	IBS			СТ	IBS	扩展 DLC	IBS		IBS
1	「 字节		' 1	字节		4bit	2bit	2bit		1字节		0255 字节 2 字节	

总线设置 (Setup)

源 (Source)

可以选择以下分析源。 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2 * 键亮灯时可以选择 CH4。

比特率 (Bit Rate)

可以选择以下 CXPI 总线信号的数据传输率: 4800bps、9600bps、19200bps、用户自定义 选择用户自定义时,传输率可设为 4000bps ~ 50000bps (步进值为 10-bps)。

T 采样 (T Sample)

设置总和值"T采样",以确定当前位的逻辑值。 当某个值将"T采样"加入用最后一位检测到的逻辑值1的低宽度中,此值用作确定如下值的阈值: • 逻辑值1:当前位的低宽度小于或等于阈值时

• 逻辑值 0: 当前位的低宽度大于阈值时

设置范围: 0.010Tbit ~ 0.300Tbit 分辨率: 0.001Tbit * Tbit 是由比特率计算的比特时间宽度。

时钟容差 (Clock Tolerance)

设置由比特率计算的时钟宽度的容限。 设置范围:±0.5%~±10.0% 分辨率:0.1%

计数器错误检测 (Counter Error Detection)

设置是否检测计数器错误。

- ON: 检测计数器错误。
- OFF: 不检测计数器错误。

电平 (Level) 和迟滞 (Hys)

可以设置用来检测信号高低状态的电平和迟滞。这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的源执行自动设置。

通过自动设置功能,可以自动设置比特率、电平和迟滞,并在 CXPI 总线信号的起始帧 (SOF) 处触发。附录 3 显示 了导致触发的逻辑值 1 和 0 的低宽度范围。

源设为 Math1 或 Math2 时,不能执行自动设置。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

PTYPE	粉色 (Pink)
ID	淡绿色 (Light Green)
DLC、	粉色 (Pink)
扩展 DLC*	
СТ	橙色 (Orange)
NW(Sleep.ind/	黄色 (Yellow)
Wakeup.ind)	
数据	青色 (Cyan)
CRC	淡蓝色 (Light Blue)
奇偶校验位	黄色 (Yellow)
起始位	灰色 (Gray) 填充
停止位	灰色 (Gray) 填充
IBS	灰色 (Gray) 填充
唤醒脉冲	绿色 (Green)
错误	红色 (Red)
	奇偶校验错误、CRC 错误、计数器 (CT) 错误 奇偶校验、CRC 或 CT 区域中出现错误的字符在红色背景中以黑 色显示。
	数据长度错误 : 当数据长度小于 DLC 时,DLC 区域中的字符在红色背景中以黑 色显示。 当数据长度大于 DLC 时,超出区域中的字符在红色背景中以黑 色显示。
	帧错误 : 发生错误后,区域中显示红色背景黑色提示"帧错误"。
	IBS 错误 : IBS 区域中显示红色背景黑色提示"帧错误"。
	时钟错误: 发生错误的区域中显示红色背景黑色提示"•●●"。

* 扩展 DLC 适用于长帧。

列表显示 (List/Trend - Show List)

可以用列表显示以下项目。

分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧
的编号为正数。DLM2000 在 –9999 ~ 9999 范围内最多可以显示
10000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮帧编号 0。
用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
用十六进制显示 ID 值。睡眠帧显示"SLEEP"。如果有 PTYPE 字段,
则在 ID 值前面显示"P"。
用十进制显示 DLC 值。对于长帧,字符"L"后跟着十进制扩展
DLC 值。
用二进制显示唤醒指示,然后显示睡眠指示。
用十进制显示计数器值。
用十六进制显示数据。每行显示 12 个字节的数据。
用十六进制显示 CRC 值。
显示以下信息。
唤醒、唤醒脉冲、睡眠、各种错误
如用女
如果在一个顺中检测到多个错误,则按以下顺序最多亚示网个错误。
PTYPE 奇偶校验错误、ID 奇偶校验错误、CRC 错误、数据长度错误、
帧错误、IBS 错误、时钟错误、计数器错误

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 CXPI 总线信号的搜索类型。

- SOF: 搜索起始帧的位置
- 错误:搜索错误
- PTYPE: 搜索 PTYPE
- ID/ 数据: 搜索 ID 比特码型、帧信息和数据码型的 AND 条件成立时的位置
- 唤醒 / 睡眠 : 搜索唤醒脉冲、唤醒状态、睡眠帧或睡眠状态。

SOF(Start of Frame)

DLM2000 搜索 CXPI 总线信号的起始帧。

错误

DLM2000 搜索各种不同错误。

• 错误类型 (Error Type OR)

奇偶校验位	检测到奇偶校验错误时
CRC	检测到 CRC 错误时
数据长度	当 DLC 值与数据段中的数据数量 (数据长度) 不匹配时
帧	当字段停止位或数据停止位的逻辑值为 0 时
IBS	当 IBS 的位数为 10 或更多时
计数器	当检测到计数器错误时
	(当计数器错误检测设置为 ON 时,可设置为搜索项目)
时钟	当时钟宽度超过指定容差时

PTYPE

DLM2000 搜索 PTYPE。

ID/Data

DLM2000 搜索常规帧、长帧和睡眠帧。 DLM2000 搜索 SOF、ID、帧信息和数据条件的 AND 条件。

0

- 如果 ID 比特码型、帧信息或数据码型中指定了 X,无论相应比特或项目状态如何,均视为满足条件。
- 设置比特码型或数据码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。

• 搜索条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中可以设置搜索条件,如帧信息和数据。

SOF

当搜索条件仅设为 SOF 时,在检测到 CXPI 总线信号的起始处时,DLM2000 将其作为检测点进行检测。ID/ Data 的 SOF 始终被选作搜索条件。

ID

with PTYPE

包含 PTYPE 的帧是否被用作搜索条件。

- Yes: 检测包含 PTYPE 的帧 ID
- No: 检测不包含 PTYPE 的帧 ID
- X: 无论 PTYPE 是否存在,都会检测 ID

输入格式 (Input format)

将 ID 输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

比特码型

用十六进制或二进制设置7位ID比特码型。输入信号ID比特码型与指定的比特码型一致时,ID搜索条件成立。

帧信息

将帧信息和 CT 比特值的唤醒和睡眠指示用作搜索条件。

- 唤醒:将唤醒指示比特值设为 0、1 或 X。
- 睡眠:将睡眠指示比特值设为 0、1 或 X。
- CT: 将计数器比特值设为 0~3 或 X。

数据

可以基于数据值设置搜索条件。指定大小、位置、条件和数据码型设置。

比较大小 (Size)

设置要比较的数据长度。将具有指定数据长度的数据码型与输入信号数据码型进行比较。如果指定了"0", 则无论输入信号的数据字段值如何,DLM2000 都假定检测到一个点。 设置范围 : 0 ~ 8 字节

比较开始点 (Position)

设置开始比较数据码型的位置。数据字段的左端是位置 0。 设置范围:0~254字节

0

• 如果比较大小 (Size) 设为 0,则无法设置比较开始位置 (Position)。

• 位置的可选范围受到限制,因此"大小+位置"≤255。

比较条件 (Condition)

当数据码型或基准值与输入信号数据的比较结果与指定的比较条件一致时,数据搜索条件成立。

True	与数据码型一致时
False	与数据码型不一致时
Data = a ¹	等于基准值时
Data ≠ a ¹	不等于基准值时
a ≤ Data¹	大于等于基准值时
Data ≤ b ¹	小于等于基准值时
$a \le Data \le b^2$	在基准值范围内时(包括基准值)
Data < a, b < Data ²	在基准值范围外时(不包括基准值)

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

输入格式 (Input format)

将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

数据码型

比较条件设为 True 或 False 时,可以对指定的数据大小以十六进制或二进制的格式设置数据码型。

基准值 (a、b)

当比较条件是 Data = a、Data ≠ a、a ≤ Data、Data ≤ b、a ≤ Data ≤ b 或 "Data < a 或 b < Data"时,将 基准值设为十进制。此时,必须设置字节顺序 (Endian)、符号 (Sign) 和比较范围 (MSB 或 LSB)。设置范围 :

不带符号 (Unsign)	0~9E+18 可选择的最大值受限于分别由 Size 与 MSB/LSB 决定的数据长度 与比特位置。
带符号 (Sign)	9E+18 ~ 9E+18 可选择的最大值 / 最小值受限于分别中 Data Size 与 MSB/LSB 决
	定的数据长度与比特位置。

设置值超过 7 位时,将以指数形式进行显示 (如: 1234567E+10)。

0

当比较条件是 a \leq Data \leq b 或 "Data < a 或 b < Data"时,两个基准值将被自动调整为下限值 \leq 上限值。

字节顺序 (Endian)、符号 (Sign) 和比较范围 (MSB/LSB)

这些项目与 CAN 总线触发的相同。

▶ 参照此处。

唤醒 / 睡眠

DLM2000 搜索唤醒脉冲、唤醒状态、睡眠帧或睡眠状态。

• Wakeup/Sleep Type OR

唤醒脉冲	当检测到 250μs 和 2500μs 之间主周期中的脉冲时
唤醒	当从无时钟状态转换到有时钟状态时
睡眠帧	当睡眠帧 ID 值为 1F (十六进制) 时
睡眠	当从有时钟状态转换到无时钟状态时

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的波形。

检测点

检测点如下图所示。

常规帧



PTYPE 是轮询方法的一个选项。

上述 (1)~(9) 是下列条件的检测点。

(1) SOF	PTYPE 或 PID 字段起始位的结束位置
(2) PTYPE	PTYPE 字段停止位的结束位置
(3) ID	PID 字段停止位的结束位置
(4) 睡眠帧	PID 字段停止位的结束位置
(5) 唤醒	帧信息字段停止位的结束位置
(6) 睡眠	帧信息字段停止位的结束位置
(7) CT	帧信息字段停止位的结束位置
(8) 数据 (大小 = 0 时)	帧信息字段停止位的结束位置
(9) 数据 (大小 ≠ 0 时)	指定数据字节字段停止位的结束位置

错误检测点

i 							常	劮	!帧										→ `
PTYPE 字段		PI	D字段			帧信息	Ļ				数	居字	节字段						Π
P 帧类型	IBS	Р	帧 ID	IBS	DLC	NM	СТ	IBS	数据 1	IBS	数据 2	IBS		IBS	数据Ⅰ	BS		CRC 字段	IBS
1 字节	1	1	字节		4bit	2bit	2bit				0	1	2 字节				1	字节	1
(1)	∱ (2)		,	(3	► 3)		, (*	↑ 1)	Î (∱ 1)	(↑ 1 1)	L.	↑ (1)	1	∱ (1)	1		↑ (7)
(1)(2)					(3)	(4)	(3)	(4)	(3)	4)	(3)	(4)	(3)	(4)	(1)(5)(6)			

上述 (1)~(7) 是下列错误的检测点。

(1) 帧错误	各字段停止位对应的比特结束位置
(2) 奇偶校验错误	PTYPE 或 PID 停止位的结束位置
(3) IBS 错误	从每个字段停止位的结束位置开始计算 (不含 PTYPE),到第
	10 个连续逻辑值 1bit 的结束位置
(4) 数据长度错误	从最后数据字节字段停止位的结束位置开始计算,到第 10 个
(数据长度 < DLC 时)	连续比特逻辑值 1 的结束位置
(5) CRC 错误	CRC 字段停止位的结束位置
(6) 计数器错误	CRC 字段停止位的结束位置
(7) 数据长度错误	超出字节字段的起始位的结束位置
(数据长度 > DLC 时)	

• 长帧



PTYPE 是轮询方法的一个选项。

上述 (1)~(9) 是下列条件的检测点。

(1) SOF	PTYPE 或 PID 字段起始位的结束位置
(2) PTYPE	PTYPE 字段停止位的结束位置
(3) ID	PID 字段停止位的结束位置
(4) 睡眠帧	PID 字段停止位的结束位置
(5) 唤醒	帧信息字段停止位的结束位置
(6) 睡眠	帧信息字段停止位的结束位置
(7) CT	帧信息字段停止位的结束位置
(8)数据(大小=0时)	DLC 字段停止位的结束位置
(9) 数据 (大小 ≠ 0 时)	指定数据停止位的结束位置

错误检测点



上述 (1) ~ (7) 是下列错误的检测点。

	各字段停止位对应的比特结束位置
(2) 奇偶校验错误	PTYPE 或 PID 停止位的结束位置
(3) IBS 错误	从每个字段停止位的结束位置开始计算 (不含 PTYPE),到第
	10 个连续逻辑值 1bit 的结束位置
(4) 数据长度错误	从最后数据字节字段停止位的结束位置开始计算,到第 10 个
(数据长度 < DLC 时)	连续比特逻辑值 1 的结束位置
(5) CRC 错误	CRC 字段停止位的结束位置
(6) 计数器错误	CRC 字段停止位的结束位置
(7) 数据长度错误	超出字节字段的起始位的结束位置
(数据长度 > DLC 时)	

∱ (2)

• 唤醒脉冲

检测点为从 250µs 到 2500µs 的主周期之后的上升沿。



U

上述 (1) 和 (2) 是下列条件的检测点。

(1) 睡眠	从结束时钟最后一个下降沿开始的 1Tbit × (1 + (时钟容差的绝对值)/100) 位置
(2) 唤醒	时钟检测位置 (保证 1 个时钟)

(2)

• 时钟错误



上述 (1) ~ (3) 是下列条件的检测点。

(1) 时钟错误	小于时钟误差 1Tbit × (1 - (时钟容差的绝对值)/100) 的时钟位置
(2) 时钟错误	从时钟错误睡眠期间检测到的下降沿开始的1Tbit × (1 + (时钟容差的绝对值)/100)
	位置
(3) 时钟错误	从帧中结束时钟最后一个下降沿开始的 1Tbit × (1 + (时钟容差的绝对值)/100) 位
	置;或者无论位置处于帧内还是帧外,1Tbit × (1 + (时钟容差的绝对值)/100) 的
	位置。

分析和搜索 SENT 信号 (选件)

分析源

SENT 信号的快速通道和慢速通道

关于 SENT 帧格式,请参照第 4 章 "触发"中的"SENT 触发"。

总线设置 (Setup)

源 (Source)

可以选择以下分析源。 CH1 ~ CH4/LOGIC*、Math1、Math2 * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (bit0 ~ bit7)。

格式 (Format)

设置 SENT 信号的版本和信号属性。

• 版本

设置 SENT 信号的版本。 JAN2010: SENT 信号符合 2010 年 1 月发布的版本 FEB2008 和更早版本 : SENT 信号符合 2008 年 2 月和更早时间发布的版本

• 时钟周期 (Clock Tick)

设置 SENT 信号的参考时钟周期。使用该周期对信号连续下降沿之间的时间进行计数。 设置范围 : 1.00μs ~ 100.00μs 分辨率 : 0.01μs

• 时钟容差

设置时钟周期 (tick) 容差。 设置范围 : ±1.0% ~ ±30.0% 分辨率 : 0.1%

• 数据半字节

设置快速通道提示的数据半字节数。 设置范围:1~6

• 暂停脉冲

选择是否在快速通道提示中包含暂停脉冲。JAN2010版本设置此项目。FEB2008和更早版本中此选项固定为 OFF。 ON:包括暂停脉冲。 OFF:不包括暂停脉冲。

• CRC 类型

选择 CRC 方法。JAN2010 版本设置此项目。FEB2008 和更早版本中此选项固定为"旧机型 (Legacy)"。 推荐 : 使用 JAN2010 推荐的方法添加 CRC。 旧机型 (Legacy): 使用 FEB2008 和更早版本中推荐的方法添加 CRC。

• 自定义错误系数

选择检测错误类型"连续 CAL 脉冲"和"状态和通信"的方法。

连续校准脉冲

选择检测错误类型"连续 CAL 脉冲"的方法。 OFF: 不检测错误。 首选选项 : 将当前帧的校准脉冲与前一帧的校准脉冲进行比较以检测错误。 选项 2: 将当前帧的校准脉冲与最后一个有效前帧的校准脉冲进行比较以检测错误。但是,如果检测到三个连续 错误,则认为第三个校准脉冲有效。

状态和通信

选择检测错误类型"状态和通信"的方法。选择 bit 0 或 bit 1,或者两者皆选。如果两者都选,则在 OR 条件 下检测到错误。 Bit 0: Bit 0 变为 1 检测为错误。

Bit 1: Bit 1 变为 1 检测为错误。

显示通道 (Display)

可以选择以下要解码和侦听的通道。

- Both: 快速通道和慢速通道都显示。
- Fast CH: 显示快速通道。
- Slow CH: 显示慢速通道。

快速通道数据类型 (Fast CH_Data Type)

可以选择以下快速通道数据显示方法。 Nibble: 以半字节为单位设置一个 4~24 位的数据码型 (4 位)。 User: 将 Data1 到 Data4 的数据大小设置在 0~24 位的范围内。

- 选择是否显示 Data1 到 Data4。
- Data1 到 Data4 的总位数最多 24 位。如果超过总位数,就会减小其他数据的大小。如果由于执行自动设置 (如 后所述),致使输入 SENT 信号中的数据半字节数小于 6,则可以指定的总位数最大为 (数据位数) × 4。
- 将半字节顺序 (Order) 设为 Big 或 Little。

慢速通道类型 (SlowCH Type)

选择以下慢速通道提示类型:格式版本(如前所述)是 JAN2010 时可选择此项。

- Short: 短提示
- Enhanced: 增强提示

电平 (Level) 和迟滞 (Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的源执行自动设置。

通过自动设置功能,可以自动设置格式、电平和迟滞,并在快速通道的 SENT/CAL 结尾触发。以下情况下不能执 行自动设置:

- 源设为 Math1 或 Math2 时。
- 设为源的 LOGIC 比特处于状态显示时。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

快速通道

SYNC/CAL	粉色 (Pink)
S&C	黄色 (Yellow)
数据	青色 (Cyan)
CRC	淡蓝色 (Light Blue)
暂停	橙色 (Orange)
错误	红色 (Red)
	根据错误类型,红色区域应用如下 :
	连续 CAL 脉冲 : SYNC/CAL 区域
	半字节数 : 完整帧
	半字节数据值 : 相应数据的半字节
	快速通道 CRC: CRC 区域
	状态和通信 (S&C): S&C 区域

慢速通道

ID	淡绿色 (Light Green)
数据	青色 (Cyan)
CRC	淡蓝色 (Light Blue)
错误	红色 (Red) 根据错误类型,红色区域应用如下 : 错误出现在相应的快速通道中 : 帧边界 慢速通道 CRC: CRC 背景和帧边界

列表显示 (List/Trend - List)

可以用列表显示以下项目。

快速通道

No.	分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的
	编号为正数。DLM2000 在 –99999 ~ 99999 范围内最多可以显示
	100000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮帧编号 0。
时间 (ms)	用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
同步 (μs)	显示 SYNC/CAL 区域的时间间隔。
周期 (μs)	显示时钟周期 (tick) 的时间间隔。
S&C	显示 S&C 区域的时间间隔。
数据	用十六进制或十进制显示数据。
CRC	用十六进制或十进制显示 CRC 值。
长度 (tick)	显示帧长。
信息	显示以下错误信息。在 1 个帧中检测到多个错误时,DLM2000 按
	以下优先顺序显示单个错误。
	连续 CAL 脉冲、半字节数、半字节数据值、快速通道 CRC、状态
	和通信 (S&C)
慢速通道	显示通道 (Display) 设为 Both 时显示此项目。它显示慢速通道信息。
	对应的快速通道位于 <start> 和 <end> 标记内。</end></start>

慢速通道

No.	分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的 编号为正数。DLM2000 在 –99999 ~ 99999 范围内最多可以显示 100000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮帧编号 0。
时间 (ms)	用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
ID	用十六进制或十进制显示提示 ID。
数据	用十六进制或十进制显示数据。
CRC	用十六进制或十进制显示 CRC 值。
信息	显示以下错误信息。在 1 个帧中检测到多个错误时,DLM2000 按 以下优先顺序显示单个错误。 快速通道错误、CRC 错误

趋势显示 (List/Trend - Trend)

最多可显示四种解码数据趋势 (趋势 1 ~ 趋势 4)。还可以通过光标测量功能来显示数据值。

趋势显示 (Display)

设置是否显示趋势。趋势在"趋势"窗口中显示。对于含有错误的提示数据,不会显示趋势。这类区域显示空白。

- ON: 显示趋势。
- OFF: 不显示趋势。

显示源 (Source)

可以选择以下要显示其趋势的通道。

• 快速通道:显示快速通道的趋势。

• 慢速通道:显示慢速通道的趋势。

用户数据 (User Data)

当显示源为快速通道时,选择要显示其趋势的用户数据。使用总线设置菜单中的快速通道数据类型菜单,用来设置用户数据的大小和顺序。▶ 参照此处。 设置范围:1~4

快速通道 ID(Slow CH ID)

提示类型	短型		增强型	
解码格式	十六进制	十进制	十六进制	十进制
设置范围	0 ~ F	0 ~ 15	00 ~ FF	0 ~ 255

设置显示 (Display Setup)

设置趋势显示刻度,打开或关闭 VT 波形显示。

• 执行自动刻度设置

执行自动刻度设置。设置上下限,以便 H-Range 所选窗口中的最大和最小数据值之差覆盖趋势窗口 80% 的垂 直刻度。

• 水平范围

从以下窗口中选择显示趋势的范围。 Main: 主窗口 Zoom1: Zoom1 窗口 Zoom2: Zoom2 窗口

- VT 显示 选择是否和趋势图显示画面一起显示 VT 波形。 ON:显示 VT 波形显示窗口 OFF: 不显示 VT 波形显示窗口
- (上限值 / 下限值) 选择趋势显示的垂直刻度值。
- 光标测量 (Cursor)

可以在趋势图上执行光标测量。 ON:测量光标1和光标2的值 OFF:不执行光标测量。

T1	光标1的时间值(到触发位置的时间)
T2	光标 2 的时间值 (到触发位置的时间)
ΔΤ	光标 1 和光标 2 时间值之差
V1(TRx)	光标 1 和趋势 (Trend) x 交汇点的数据值
V2(TRx)	光标 2 和趋势 (Trend) x 交汇点的数据值
ΔV(TRx)	光标 1 和趋势 (Trend) x 交汇点的数据值与光标 2 和趋势 (Trend) x 交汇点
	的数据值两者之差

x: 1 ~ 4

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 SENT 信号的搜索类型。

- Every Fast CH: 搜索快速通道提示
- Fast CH S&C: 搜索状态和通信比特码型
- Fast CH Data: 搜索快速通道数据的 AND 条件成立时的位置
- Every Slow CH: 搜索慢速通道提示
- Slow CH ID/Data: 搜索慢速通道 ID 和数据的 AND 条件成立时的位置
- Error: 搜索错误

Every Fast CH

DLM2000 搜索快速通道提示。

Fast CH S&C

DLM2000 搜索快速通道状态和通信比特码型。



- 如果比特码型或数据码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。
- 设置比特码型或数据码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为 "\$"。

• 搜索条件 (Condition Setup)

在条件设置屏幕中可以设置状态和通信搜索条件。

输入格式

将状态和通信输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

比特码型

用十六进制或二进制设置 4 位状态和通信 ID 比特码型。输入信号状态和通信比特码型与指定的比特码型一致时, 触发条件成立。

Fast CH Data

DLM2000 搜索快速通道数据条件的 AND 条件。

- 数据类型 (Data Type)
 使用总线设置菜单中的快速通道数据类型菜单,选择"半字节"或"用户"。
 参照此处。
- 搜索条件 (Condition Setup) 设置快速通道数据搜索条件。

数据类型为半字节时

比较条件 (Condition)

当数据码型与输入信号数据值的比较结果与指定的比较条件一致时,数据搜索条件成立。

True	与数据码型一致时
False	与数据码型不一致时

输入格式

将数据码型输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制)。

数据码型

以十六进制或二进制格式设置数据半字节的数据码型。

数据类型为用户自定义时

比较条件 (Condition)

当用户指定的 Data1 ~ Data4 值与输入信号数据值的比较结果与指定的比较条件一致时,数据搜索条件成立。 只能指定被选作比较条件的数据段。

Data = a ¹	等于基准值时
Data ≠ a¹	不等于基准值时
a ≤ Data¹	大于等于基准值时
Data ≤ b ¹	小于等于基准值时
$a \le Data \le b^2$	在基准值范围内时(包括基准值)
Data < a, b < Data ²	在基准值范围外时(不包括基准值)

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

基准值 (a、b)

用十进制设置基准值。 设置范围 : 0 ~ 2N-1 N: 数据大小 (bits) 在"用户"设置中指定

0

当比较条件是 a \leq Data \leq b 或 "Data < a 或 b < Data"时,两个基准值将被自动调整为下限值 \leq 上限值。

Every Slow CH

DLM2000 搜索慢速通道提示。使用 Every Slow CH 进行搜索时,如果需要可使用总线设置菜单中的慢速通道提示 类型菜单 (▶ 参照此处。) 来选择提示类型。

Slow CH ID/Data

DLM2000 搜索慢速通道 ID 和数据条件的 AND 条件。如有需要,使用与前面介绍的"Every Slow CH"相同的方 法选择提示类型。

• 搜索条件 (Condition Setup)

设置慢速通道 ID/ 数据搜搜索条件。

提示类型为短提示时

比较条件 (Condition)

当 ID 和数据基准值与输入信号的 ID 和数据值的比较结果与指定的比较条件一致时,数据搜索条件成立。

- 选择是否比较 ID 或数据。如果都选,DLM2000 会搜索 AND 条件。
- 设置 ID 和数据的比较条件。

粉捉	True ¹	与指定数据码型一致时		
女人们占	False ¹	与指定数据码型不一致时		
$ID = a^2$		空工甘华估叶		
$Data = a^2$		守丁基准诅则		
ID ≠ a²		不笑工甘准估时		
Data ≠ a	2	小寺丁埜准值內		
a ≤ ID²		十二年二月年后时		
a ≤ Data²		入了夺了委准值的		
$\text{ID} \leq b^2$		小工竿工甘准估时		
$Data \leq b^2$		小丁守丁基准值的		
$a \le ID \le b$				
a ≤ Data s	a ≤ Data ≤ b3 在基本值况因内时(包括基本值)			
ID < a, b	< ID ³	去其准值范围从时 (不 句任其准值)		
Data < a, b < Data ³				

 将输入格式设为 Bin (二进制)或 Hex (十六进制),然后设置数据码型。如果慢速通道类型为"短型", 设置一个 8 位数据码型。如果慢速通道类型为"增强型",且"ID 和数据"提示格式(随后介绍)(设置位) 为"12 位数据、8 位 ID",则设置一个 12 位数据码型。如果慢速通道类型为"增强型",且"ID 和数据" 提示格式为"16 位数据、4 位 ID",则设置一个 16 位数据码型。

- 2 设置1个基准值
- 3 设置 2 个基准值

基准值 (a、b)

根据解码菜单中所选的表示方法,将基准值设为 Hex (十六进制)或 Dec (十进制)。设置范围:

解码格式		十六进制	十进制	
次要贫困	ID	0 ~ F	0 ~ 15	
设直氾围	数据	00 ~ FF	0 ~ 255	

0

当比较条件是 $a \le ID \le b$ 、 $a \le Data \le b$ 、"ID < a 或 b < ID" 或 "Data < a 或 b < Data" 时,两个基准值将被自动调整为下限值 \le 上限值。

提示类型为"增强"时

设置位

从以下设置中选择 ID 和数据输入格式。

- 12 位数据、8 位 ID: 当数据字段为 12 位,提示 ID 为 8 位时
- 16 位数据、4 位 ID: 当数据字段为 16 位,提示 ID 为 4 位时

基准值 (a、b)

根据解码菜单中所选的表示方法,将基准值设为 Hex (十六进制) 或 Dec (十进制)。设置范围:

提示格式		12 位数据、8 位 ID		16 位数据、4 位 ID	
解码格式		十六进制	十进制	十六进制	十进制
设置范围	ID	00 ~ FF	0 ~ 255	0 ~ F	0 ~ 15
	数据	000 ~ FFF	0 ~ 4095	0000 ~ FFFF	0 ~ 65535

错误

DLM2000 搜索各种不同错误。

• 错误类型 (Error Type OR)

连续 CAL 脉冲	当连续 SYNC/CAL 脉冲进行比较 (如前所述) 时,差异为 1/64 时钟周期 (tick) 或更长 (条件因
	格式设置而异)
半字节数	当提示中的半字节数与指定的半字节数不匹配时 (指定的半字节数取决于数据半字节数以及是
	否存在暂停脉冲)
半字节数据值	当状态及通信、数据、CRC 的任何时钟周期 (tick) 状态都在 12 ~ 27 个时钟周期范围之外时
快速通道 CRC	检测到快速通道 CRC 错误时
状态和通信	当状态和通信的 bit 0 或 bit 1 为 1 时 (在格式设置中指定要检测的位)
慢速通道 CRC	检测到慢速通道 CRC 错误时

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的波形。

检测点

检测点如下图所示。关于其他检测点,请参照附录 2。

▶ 参照此处。



L述(I)~(IO) 定下列来下的检测点。
 (1) Every Fast CH
 (2) Fast CH S&C
 (3) Fast CH Data
 (4) Every Slow CH
 (5) Slow CH ID/Data
 (6) 连续 CAL 脉冲错误、检测方法选项 2
 (7) 半字节数据值错误
 (8) Fast CH CRC 错误
 (9) 状态和通信错误
 (10) Slow CH CRC 错误

IM 710105-01CN

分析和搜索 PSI5 气囊信号 (选件)

分析源

分析数据帧。

关于 PSI5 气囊帧格式,请参照第4章"触发"中的"PSI5 气囊触发"。

总线设置 (Setup)

同步信号 (Sync)

从以下选项中选择同步信号源。 CH1 ~ CH4、Math1、Math2、X

* 选择 X 时,不会检测到同步信号。因此,同步噪声抑制(随后介绍)被设为 OFF。

电平 (Level) 和迟滞 (Hys)

可以设置同步信号的边沿检测电平和迟滞。这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

数据帧 (Data)

• 源 (Source)

从以下选项中选择数据帧源 (数据源)。 CH1 ~ CH4、Math1、Math2

• 比特率 (Bit Rate)

从以下选项中选择数据帧源的传输率。 125kbps、189kbps、用户自定义 选择用户自定义时,传输率设置范围为 10.0kbps ~ 1000.0kbps (步进值为 0.1-kbps)。

数据长度 (Data Bits)

从以下选项中选择数据帧数据区域(负载数据区域)的长度。 10bit、16bit

• 错误检测方法 (ErrorDetection) 如果数据长度为 10 位,从以下选项中选择错误检测方法。当数据长度为 16 位时,将其固定为 CRC。 奇偶校验,CRC

• 同步噪声抑制 (Sync Noise Rejection) 可以设置 DLM2000,以便在给定的时间段内不会检测到 (忽略)由同步脉冲产生的电流噪声。这可以防止误检 数据帧的起始位。

抑制模式 (Mode) ON: 抑制噪声。 OFF: 不抑制噪声。

抑制结束 (Rejection End)

设置从同步脉冲上升沿到噪声抑制结束的时间间隔。 设置范围:0.0μs~20000.0μs 分辨率:01μs

- 时钟容差 (Clock Tolerance) 设置数据帧源的时钟容差。
 设置范围:±0.5% ~ ±33.3%
 分辨率:0.1%
- 电平 (Level) 和迟滞 (Hys)
 可以设置数据帧源的边沿检测电平和迟滞。这些项目与边沿搜索的相同。
 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的同步信号和数据帧源,执行自动设置。 比特率、数据长度、错误检测方法、同步噪声抑制、时钟容差、时隙数、电平和迟滞将自动设好。 • 同步信号 (Sync) 源为 CH1 ~ CH4 时,DLM2000 在同步脉冲的上升沿触发。

- 同步信号源为 X 时,DLM2000 在数据帧的起始位触发。
- 同步信号或数据帧源设为 Math1 或 Math2 时,不能执行自动设置。

设置时隙数 (Number of Slots)

当前述同步信号源不是 X 时,会出现一个控制菜单,可以设置时隙数。设置与适用的同步脉冲和下一个同步脉冲 之间的数据帧数相同的时隙数。

自动、1~6

如果设为"自动",则时隙号会自动从编号 1 开始分配给数据帧。最靠近适用同步脉冲的数据帧被指定为 1,最多 指定 6。可以在列表显示中查看时隙号。

0

如果设置的时隙数与适用的同步脉冲和下一个同步脉冲之间的数据帧数不同,则解码显示上的"同步"(随后介绍)将呈红色。在列表显示的"信息"下方,将显示错误类型"时隙边界错误"或"帧数错误"。

设置每个时隙的范围 (Slot)

当时隙数 (Number of Slots) 不是"自动"时,可以设置每个时隙的时间范围。

- 时隙 N 的开始位置 (Slot N Start) 设置范围: 0.0µs ~ 20000.0µs 分辨率: 0.1µs 但 Slot N Start ≤ Slot N + 1 Start,其中 N 为时隙号 (1 ~ 指定的时隙数)
- 时隙 Nmax 的结束位置 (Slot Nmax END) 设置范围: Slot Nmax – 1 开始值 ~ 20000.0μs 分辨率: 0.1μs N 为指定的时隙数的最大值 Nmax

下表显示了根据数据长度和比特率的默认时隙设置。

数据长度	10bit		16bit	
比特率	125kbps	189kbps	125kbps	189kbps
时隙1开始位置(μs)	44.0	44.0	44.0	44.0
时隙2开始位置(μs)	181.3	139.5	257.3	179.3
时隙3开始位置(μs)	328.9	245.5	492.0	328.2
时隙4开始位置(μs)	492.0	362.5	750.1	492.0
时隙5开始位置(μs)	672.1	492.0	1034.1	672.1
时隙6开始位置(μs)	870.0	633.3	1346.4	870.3
时隙6结束位置(μs)	1088.3	788.8	1690.0	1088.3

如果时隙数小于 6,则 Slot N End = Slot N + 1 Start。

0

如果指定时隙的开始 (Start) 位置或结束 (End) 位置与一个数据帧重叠,则解码显示上的"同步" (下一节介绍) 将呈红色。在列表显示的"信息"下方,将显示错误类型"时隙边界错误"。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

同步	淡灰色 (Light Gray) 以下情况下会显示为红色。
	当时隙数 (Number of Slots) 与数据帧数不同,或者时隙的开始 (Start)
	位置或结束 (End) 位置与一个数据帧重叠时。
起始位	粉色 (Pink) 填充
数据	青色 (Cyan)
奇偶校验 /	淡蓝色 (Light Blue)
CRC	
错误	红色 (Red)
	含有错误的区域框显示为红色,框内显示一个红块。

列表显示 (List/Trend - Show List)

可以用列表显示以下项目。

No.	分析编号。触发位置之前的同步脉冲或数据帧的编号为负数,触发位置之后的同步脉冲或数据帧的编号为正数。DLM2000 在 -399999 ~ 399999 范围内总共最多可以显示 400000 帧的分析结
	用 ms 显示从触发位置到同步脉冲或数据起始帧的时间。
达到同步的时 间 (us)	用 ms 显示从上一同步脉冲到适用同步脉冲或数据起始帧的时间。 如果前述同步信号 (Sync) 源为 X,则此项空白。
时隙号	对于同步脉冲,将显示"Sync"。对于数据帧,则显示相应的时隙号。 如果前述同步信号 (Sync) 源为 X,则此项空白。
数据	用十六进制或十进制显示数据。
奇偶校验 /CRC	用十六进制显示奇偶校验或 CRC 值。
信息	显示以下错误信息。在 1 个帧中检测到多个错误时,DLM2000 按 以下优先顺序最多显示 3 个错误。 帧错误、时钟错误、起始位错误、奇偶校验 /CRC 错误、帧编号错误、 时隙边界错误

趋势显示 (List/Trend - Trend)

最多可显示四种解码数据趋势 (趋势 1 ~ 趋势 4)。还可以通过光标测量功能来显示数据值。

趋势显示 (Display)

设置是否显示趋势。趋势在"趋势"窗口中显示。对于含有错误的数据,不会显示趋势。*这类区域显示空白。

- ON: 显示趋势。
- OFF: 不显示趋势。
- * 共有6种错误类型。如果错误类型为帧编号,则显示趋势。

显示源 (Source)

当前述同步信号 (Sync) 源不是 X 时,会出现一个控制菜单,可以选择要显示趋势的时隙。根据前述的时隙数 (Number of Slots),从以下范围中选择。

- 时隙数设为1~6中的一个数时 时隙1~时隙N
 N为指定的时隙数
- 时隙数设为"自动"时
 时隙 1~时隙 6

如果所选时隙中没有数据帧,则不显示趋势。

设置显示 (Display Setup) 设置趋势显示刻度,打开或关闭 VT 波形显示。

• 执行自动刻度设置 执行自动刻度设置。设置上下限,以便 H-Range 所选窗口中的最大和最小数据值之差覆盖趋势窗口 80% 的垂 直刻度。

• 水平范围

从以下窗口中选择显示趋势的范围。 Main: 主窗口 Zoom1: Zoom1 窗口 Zoom2: Zoom2 窗口

• VT 显示

选择是否和趋势图显示画面一起显示 VT 波形。 ON: 显示 VT 波形显示窗口 OFF: 不显示 VT 波形显示窗口

• (上限值 / 下限值) 选择趋势显示的垂直刻度值。

• 光标测量 (Cursor)

可以在趋势图上执行光标测量。 ON:测量光标 1 和光标 2 的值 OFF:不执行光标测量。

 T1
 光标 1 的时间值 (到触发位置的时间)

 T2
 光标 2 的时间值 (到触发位置的时间)

 ΔT
 光标 1 和光标 2 时间值之差

 V1(TRx)
 光标 1 和趋势 (Trend) x 交汇点的数据值

 V2(TRx)
 光标 2 和趋势 (Trend) x 交汇点的数据值

 ΔV(TRx)
 光标 1 和趋势 (Trend) x 交汇点的数据值

 ΔV(TRx)
 光标 1 和趋势 (Trend) x 交汇点的数据值

x: 1 ~ 4

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 PSI5 气囊信号的搜索类型。

- 同步: 搜索同步脉冲。如果前述同步信号 (Sync) 源为 X,则此项不可用。
- 起始位:搜索数据帧的起始位。
- 时隙帧: 搜索包含在指定时隙中的数据帧。如果同步信号源为 X,则此项不可用。
- 数据:搜索数据码型或数据值。还可以指定时隙。
- 错误:搜索错误

同步

DLM2000 搜索同步脉冲的上升沿。如果同步信号源为 X,则"同步"搜索类型不可用。

起始位

DLM2000 搜索数据帧的起始位。

时隙帧

DLM2000 搜索包含在指定时隙中的数据帧。如果同步信号源为 X,则"时隙帧"不可用。

- 时隙号 (Slot No.) 选择要搜索数据帧的时隙号。根据前述的时隙数 (Number of Slots),从以下范围中选择。
 - 时隙数设为 1~6 中的一个数时

1 ~ N

N 为指定的时隙数

• 时隙数设为"自动"时

1 ~ 6

15 分析、搜索串行总线信号

数据

DLM2000 搜索数据码型或数据值。

• 搜索条件 (Condition Setup)

在"条件设置"屏幕中,设置时隙和数据搜索条件。

时隙 (Slot)

选择要搜索数据码型或数据值的时隙号。根据前述的时隙数 (Number of Slots),从以下范围中选择。如果同步 信号 (Sync) 源为 X 或者时隙未被用作搜索条件,时隙号将不可用。

- 时隙数设为 1~6中的一个数时
 - 1 ~ N N 为指定的时隙数
- 时隙数设为"自动"时
 - ^{_}□/// → [−] 1~6
 - 1~0

数据 (Data)

数据 (Data) 始终被选作搜索条件。

• 比较条件 (Condition)

当指定数据码型或基准值与输入信号数据值的比较结果与指定的比较条件一致时,数据搜索条件成立。

False 与数据码型不一致时 Data = a ¹ 等于基准值时	True	与数据码型一致时
Data = a ¹ 等于基准值时	False	与数据码型不一致时
	Data = a ¹	等于基准值时
Data ≠ a ¹ 不等于基准值时	Data ≠ a¹	不等于基准值时
a ≤ Data ¹ 大于等于基准值时	a ≤ Data¹	大于等于基准值时
Data ≤ b ¹ 小于等于基准值时	Data ≤ b ¹	小于等于基准值时
a ≤ Data ≤ b ² 在基准值范围内时 (包括基准值)	$a \le Data \le b^2$	在基准值范围内时(包括基准值)
Data < a, b < Data ² 在基准值范围外时 (不包括基准值)	Data < a, b < Data ²	在基准值范围外时(不包括基准值)

1 设置1个基准值

2 设置 2 个基准值

• 输入格式 (Input format)

当比较条件为 True 或 False 时,将数据码型输入格式设为 Bin (二进制) 或 Hex (十六进制)。

• 数据码型

当比较条件设为 True 或 False 时,将数据码型设为十六进制或二进制。

• 基准值 (a、b)

根据解码菜单中所选的表示方法,将基准值设为 Hex (十六进制)或 Dec (十进制)。如果在解码菜单中选择 了 Bin (二进制),将基准值设为 Hex (十六进制)。根据前述的数据长度 (Data Bits),将值设为以下范围。

数据长度	10bit		16bit	
解码格式	十六进制、二进制	十进制	十六进制、二进制	十进制
设置范围	200 ~ 1FF	–512 ~ 511	8000 ~ 7FFF	-32768 ~ 32767
0

- 如果数据码型中指定了 X,无论相应位状态如何,均视为满足条件。
- 设置数据码型时,如果二进制码型中包含 X,相应十六进制将显示为"\$"。
- 当比较条件是 a \leq Data \leq b 或 "Data < a 或 b < Data"时,两个基准值将被自动调整为下限值 \leq 上限值。

错误

DLM2000 搜索各种不同错误。

• 错误类型 (Error Type OR)

帧	数据帧中的位数不够,过多或未定义时。
时钟 • 当超过指定的时钟容差时,解码继续。	
	• 当超过 ±33.3%最大容限时,解码结束。
起始位	当起始位状态不是 00 时。
奇偶校验 /CRC	当检测到奇偶校验检查错误或 CRC 错误时
帧数	 当数据帧数相对于指定时隙数不够或过多时。
	• 时隙设为"自动"的情况下,无数据帧或数据帧超过 7 个时
时隙边界	 当数据帧超过时隙边界(开始或结束位置)时
	 当同步脉冲与时隙边界重叠时

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的波形。

检测点

检测点如下图所示。



上述 (1) ~ (11) 是下列条件的检测点。

(1) 同步	(7) 时钟错误
2) 起始位	(8) 起始位错误
3) 时隙帧	(9) 奇偶校验 /CRC 错误
4) 未指定时隙时的数据	(10) 帧数错误
5) 指定时隙时的数据	(11) 时隙边界错误
6) 帧错误	

分析和搜索 UART 信号 (选件)

分析源

数据 : 搜索数据码型

关于 UART 数据格式,请参照第 4 章 "触发"中的 "UART 触发"。

总线设置 (Setup)

源 (Source)

可以选择以下分析源。 CH1 ~ CH4/LOGIC、^{*} Math1 或 Math2 * 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

比特率 (Bit Rate)

可以选择以下 UART 总线信号的数据传输率: 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps 或用户自定义 选择用户自定义时,传输率设置范围是 1000bps ~ 1000000bps (步进值:100-bps)。

比特顺序 (Bit Order) 和极性 (Polarity)

这些项目与 UART 信号的相同。

▶ 参照此处。

采样点 (Sample Point) 可以在 18.8 ~ 90.6% 范围 (步进值为 3.1%)内设置判断信号电平的参考点。

数据格式 (Format)

可以将数据设为以下格式。

- 8bit NonParity: 8-bit 数据 (无校验位)
- 7bit Parity: 7-bit 数据 + 校验位
- 8bit Parity: 8-bit 数据 + 校验位

奇偶校验位 (Parity)

将校验位设为偶数 (Even) 或奇数 (Odd)。

分组 (Grouping)

选择用列表显示解码结果时是否给数据分组。开启分组功能时,在1组内解码和显示时间长度比指定字节间隔 (Byte Space) 短的数据。

- OFF: 不分组显示解码结果列表
- ON: 分组显示解码结果列表

• 字节间隔 (Byte Space)

DLM2000 在 1 组内显示时间长度比指定字节间隔 (Byte Space) 短的数据。

设置范围

设置范围: (UART 信号数据格式的比特数 +2bit 所对应的时间长度)~100ms "2bit"是起始位和停止位的比特数。 例如,数据格式是"8bit + 校验位"时,时间长度如下: 数据 (8) + 校验位 (1) + 起始位 (1) + 停止位 (1) = 11bit 的时间长度

分辨率:1μs

默认值: "UART 信号数据格式的比特数 +2bit"所对应的时间长度



电平和迟滞 (Level/Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的源执行自动设置。 通过自动设置功能,可以自动设置比特率、采样点、电平和迟滞并在 UART 信号的停止位触发。 以下情况下不能执行自动设置 :

- 源设为 Math1 或 Math2 时。
- 设为源的 LOGIC 比特处于状态显示时。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

数据	青色 (Cyan)
奇偶校验位	黄色 (Yellow)
起始位	灰色 (Gray) 填充
停止位	灰色 (Gray) 填充
错误	红色 (Red)
	帧错误:
	在发生错误的区域里显示"帧错误",黑字红色背景。此类错误的显示
	优先于校验位错误。
	校验位错误:
	在发生错误的区域里显示字符,黑字红色背景。

列表显示 (List)

可以用列表显示以下项目。

分组设为 ON 时

No.	分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的
	编号为正数。DLM2000 在 –299999 ~ 299999 范围内最多可以显
	示 300000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮数据编号 0。
时间 (ms)	用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
数据	用十六进制和 ASCII 码显示每个分组前 16 个字节的数据。可以按
	Detail 键查看指定分组 (分析编号) 的所有数据。
信息	显示其他错误的信息。在1个数据帧里检测到帧错误和校验位错误
	时,只显示帧错误。

关闭分组功能时

Addr	显示第一个数据的地址。		
Hex	用十六进制显示数据。帧错误时, 据追加显示"X"。	数据追加显示"	'*",奇偶错误时,数
Ascii	用 ASCII 码显示数据。		

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 UART 信号的搜索类型。

- 所有数据:搜索数据的停止位
- 数据:搜索数据码型
- 错误:搜索错误

搜索条件的设置方法与 UART 触发条件的设置方法相同。

▶ 参照此处。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的波形。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

分析和搜索 I²C 总线信号 (选件)

关于 I²C 数据格式,请参照第 4 章 "触发"中的"I²C 总线触发"。

总线设置 (Setup)

串行时钟 (SCL) 和串行数据 (SDA)

选择以下 SCL、SDA 源。

CH1~CH4/LOGIC、* Math1或 Math2

* 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。

电平和迟滞 (Level/Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的 SCL 和 SDA 源执行自动设置。 DLM2000 将电平和迟滞设为与输入信号相对应的值,在信号的条件开始处触发。 以下情况下不能执行自动设置:

- SCL 或 SDA 源设为 Math1 或 Math2 时。
- 状态显示应用到 SCL 或 SDA 源时。

包含 R/W 位 (Include R/W)

如果将地址码型输入格式设为十六进制,则在设置地址码型时可以选择包含或不包含 R/W 位。

- ON: 包含 R/W 位。(地址和 R/W 位显示为十六进制)
- OFF: 不包含 R/W 位。(地址显示为十六进制, R/W 位显示为二进制)
 - ▶ 参照此处。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

开始 / 重新开始条件	淡灰色 (Light Gray)
Adr	淡绿色 (Light Green)
数据	青色 (Cyan)
R/W	粉色 (Pink)
Ack	黄色 (Yellow)
全呼	绿色 (Green)
起始字节	橙色 (Orange)
HS 模式	橙色 (Orange)
停止条件	淡灰色 (Light Gray)

可以选择显示或隐藏"开始/重新开始条件"和"停止条件"

列表显示 (List)

可以用列表显示以下项目。

分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的
编号为正数。DLM2000 在 –299999 ~ 299999 范围内最多可以显示
300000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮数据编号 0。
用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
用十六进制显示第 1 个字节的地址。
用十六进制显示第 2 个字节的地址。R/W 显示信号的类型。R: 读、W:
写。
用十六进制显示数据的前 16 个字节。可以按 Detail 键查看指定分析
编号的所有数据。
检测到 ACK 位时,DLM2000 将在数据栏的旁边显示"*"。
显示数据类型。
全呼 (General call)、起始字节、Hs 模式、10-bit、7-bit 或 CBus

1 可以在包含 R/W 位设置 (Include R/W) 中选择地址显示中是否包含 R/W 位。

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 I²C 总线信号的搜索类型,并设置搜索条件。

- Every Start: 搜索开始和重新开始条件
- Adr Data: 搜索地址码型和数据码型 (AND 条件)
- NON ACK: 搜索 NACK (SDA 为 H) 应答位
- General Call: 搜索全呼地址
- Start Byte: 搜索起始字节的主码
- HS Mode: 搜索 HS 模式的主码

搜索条件的设置方法与 I²C 总线触发条件的设置方法相同。

▶ 参照此处。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的波形。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

分析和搜索 SPI 总线信号 (选件)

关于 SPI 时间表,请参照第 4 章 "触发"中的 "SPI 总线触发"。

总线设置 (Setup)

接线系统 (Mode)

此项目与 SPI 总线信号的相同。

▶ 参照此处。

数据设置 (Data Setup)

比特顺序 (Bit Order)
 此项目与 SPI 总线信号的相同。
 ▶ 参照此处。

字段大小 (Field Size) 可以在 4 ~ 32 位之间设置字段大小。此设置决定信号在其中进行解码的组的位长。

位使用范围 (Enable MSB/LSB)

可以在字段中指定位使用范围 (0~31)。DLM2000 搜索位使用范围内的数据。

时钟 (Clock)、数据 1 (Data1)、数据 2 (Data2) 和片选信号 (CS)

选择以下时钟、数据 1、数据 2 和片选信号源。

CH1 ~ CH4/LOGIC、¹运算 1、运算 2、X (不指定)²

- 1 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。
- 2 仅片选源可以选择。选择 X 时,可以开启和关闭分组,并设置时钟的空闲时间 (Idle Time)。

时钟空闲时间和分组 (Idle time/Grouping)

分组开启时,解码结果从指定空闲时间后的第一个上升沿或下降沿开始显示。分组关闭时,无论空闲时间如何 设置,数据都从屏幕左侧解码。 当 CS 设为 X (不指定)时,可以开启 / 关闭分组并设置空闲时间。

时钟极性 (Polarity) 和片选信号有效状态 (Active)

这些项目和 SPI 总线触发的相同。

▶ 参照此处。

电平和迟滞 (Level/Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的接线系统和时钟、数据 1、数据 2 和片选源执行自动设置。 通过自动设置功能,可以自动设置电平和迟滞并在 SPI 信号的第一个字节处触发。 以下情况下不能执行自动设置:

- 任何源 (即时钟、数据 1、数据 2 或片选) 设为 Math1 或 Math2 时。
- 将状态显示应用到设为时钟、数据 1、数据 2 或片选的 LOGIC Bit 时。
- 片选源设为 X (不指定) 时。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

*6+2	主告 (0)	
釵掂	育巴 (Cyan)	
分组背봄	灰色 (Grav)	
<u></u>	ر (Ciray)	

列表显示 (List)

可以用列表显示以下项目。

No.	分析编号。触发位置 (参考点)之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的编号为正数。DLM2000 在 –299999 ~ 299999 范围内最多可以显示 300000 帧的分析结果。按 RESET 键高亮数据编号 0。
时间 (ms)	用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。
数据 1 [*]	
数据 2 [*]	用十六进制显示数据 2。仅限于 4 线制。

* 显示前 16 个字节。可以按 Detail 键查看指定分析编号的所有数据。

搜索设置 (Search)

接线系统为 3 线制时,DLM2000 搜索满足指定搜索条件 (数据码型)的数据 1。接线系统为 4 线制时,DLM2000 搜索满足指定搜索条件 (数据码型)的数据 1 和数据 2。

搜索条件 (Condition Setup)

这些条件和 SPI 总线触发条件相同。

▶ 参照此处。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的波形。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

分析和搜索 FlexRay 总线信号 (选件)

分析源帧 可以分析以下帧和码型。 Frame Start、Error 和 ID/Data

关于帧格式,请参照第4章"触发"中的"FlexRay总线触发"。

总线设置 (Setup)

源 (Source)

可以选择以下分析源。 CH1 ~ CH4、* Math1 或 Math2 * 键亮灯时可以选择 CH4。

比特率 (Bit Rate)

可以选择以下 FlexRay 总线信号的数据传输率: 2.5Mbps、5Mbps或 10Mbps

总线通道 (Channel)

选择 A 或 B。

采样点 (Sample Point)

DLM2000 以 8 倍于比特率的采样率进行采样。DLM2000 使用滤波来消除采样数据中的噪声,然后将数据数字化。可以从以下设置中选择数字化数据 (位选通点) 中的采样点数量。 4、5 或 6

电平和迟滞 (Level/Hys)

这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

自动设置 (Auto Setup)

根据指定的源执行自动设置。

通过自动设置功能,可以自动设置比特率、总线通道、采样点、电平和迟滞,并在 FlexRay 总线信号的起始帧处触发。 源设为 Math1 或 Math2 时,不能执行自动设置。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下:

黄色 (Yellow)
淡绿色 (Light Green)
粉色 (Pink)
淡蓝色 (Light Blue)
橙色 (Orange)
青色 (Cyan)
淡蓝色 (Light Blue)
灰色 (Gray) 填充
红色 (Red)
BSS 错误、FFS 错误 :
在发生错误的区域更显示"BSS错误"或"FFS错误"
四字打在些星
杰于红巴 月 京。
信头 CRC 错误、CRC 错误 :
在发生错误的区域里显示字符,黑字红色背景。

列表显示 (List)

可以用列表显示以下项目。

No.	分析编号。触发位置之前的帧的编号为负数,触发位置之后的帧的 编号为正数。	
	DLM2000在-5000~5000范围内最多可以显示5000帧的分析结果。	
	_按 RESET 键高亮帧编号 0。	
时间 (ms)	ns) 用 ms 显示从触发位置到起始帧的时间。	
S/D	显示帧的类型。	
	S: 静态帧、D: 动态帧	
IND	按照以下顺序,使用比特码型显示四个信头段指示器的状态。	
	负载前导信号指示、空帧指示、同步帧指示、起始帧指示	
ID	用十进制显示 11 位帧 ID。	
Len	用十进制显示负载段的数据长度。	
CC		
数据		
信息	显示下一个错误的信息。在 1 个帧内检测到多个错误时,DLM2000	
	按优先顺序显示错误。错误的优先顺序如下 :	
	BSS 错误:未检测到 BSS,FES 错误:未检测到 FES,信头 CRC 错误:	
	错误的信头 CRC,CRC 错误 : 错误的 CRC	

搜索设置 (Search)

搜索类型 (Mode)

可以选择以下 FlexRay 总线信号的搜索类型。

- 起始帧:搜索帧的起始位置
- 错误:搜索错误

• ID/ 数据: 搜索 ID 比特码型与数据码型的 AND 条件成立时的位置 搜索类型设为错误或 ID/ 数据时,设置搜索条件。

搜索条件的设置方法与 FlexRay 总线触发条件的设置方法相同。

▶ 参照此处。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号 (码型编号) 对应的帧。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

▶ 参照此处。

跳转至指定的区域 (Field Jump)

可以将缩放位置移至指定编号帧的区域开始处。 ID、负载长度、信头 CRC、周期计数、CRC

分析和搜索用户自定义串行总线信号 (User Define)

总线设置 (Setup)

分析用户自定义串行总线信号时,必须设置以下项目。

源 (Source)

可以选择以下分析源。可选波形因机型而异。 CH1 ~ CH4

设置已选源的有效状态和电平。 这些项目和用户自定义串行总线信号触发的相同。

▶ 参照此处。

电平 (Level) 和迟滞 (Hysteresis)

设置用于检测源状态的电平和迟滞。 这些项目与边沿搜索的相同。

▶ 参照此处。

时钟 (Clock)

可以选择是否与时钟源同步对数据源进行采样。

- ON: 与时钟源同步对数据源进行采样。
- OFF: 不与时钟源同步对数据源进行采样。

选择 ON 时,设置时钟源 (Clock)、片选源 (CS) 和锁存源 (Latch)。2 通道机型不能指定时钟或锁存源。 这些项目和用户自定义串行总线信号触发的相同。

▶ 参照此处。

比特率 (Bit Rate)

DLM2000 按指定的比特率对数据源进行采样。时钟关闭时,才可以设置比特率。

设置范围	1000bps ~ 50Mbps
分辨率	0.001kbps (对于 1.000kbps ~ 99.999kbps)
	0.01kbps (对于 100.00kbps ~ 999.99kbps)
	0.1kbps (对于 1Mbps ~ 9999.9kbps)
	1kbps (对于 10Mbps ~ 50Mbps)

解码开始点 (Start Point)

设置解码开始点。

解码显示 (Decode)

解码显示时各区域使用的颜色如下 : 时钟关闭时,才可以进行解码显示。 数据 : 青色 (Cyan)

搜索设置 (Search)

搜索条件 (Condition Setup)

搜索条件的设置方法和用户自定义串行总线信号触发条件的设置方法相同。

▶ 参照此处。

执行搜索 (Search)

DLM2000 搜索满足指定搜索条件的点,然后在缩放窗口放大显示与指定检测点编号(码型编号)对应的波形。

检测点

检测点的位置与触发点相同。

16 显示波形频率分布

DLM2000 可以对指定区域内的数据出现频率执行计数,并用直方图显示。可以选择是否对电压数据频率或时间数 据频率执行计数。

可以测量平均值、标准偏差、最大值、最小值、峰值、中间值等。 最多可以用 2 种直方图显示源波形 (Hist1、Hist2)。^{*}







开启 / 关闭直方图显示 (Display)

设置是否显示直方图 Hist1、Hist2。

- OFF: 不显示直方图
- ON: 显示直方图

源波形 (Trace)

从以下波形中选择源波形,可选波形因机型而异。 CH1 ~ CH4、Math1 或 Math2

源轴 (Type)

- 选择要执行频率计数的数据轴。
- Vertical: 垂直轴
- Horizontal: 时间轴

设置范围 (Range Setup)

源窗口 (Range)

选择执行频率计数的窗口。

- Main: 主窗口
- Zoom1: 缩放1 窗口
- Zoom2: 缩放 2 窗口

上限值 / 下限值 (Upper/Lower)

在 ±4div 范围内设置上限值和下限值,执行频率计数。

左右界值 (Left/Right)

在 ±4div 范围内设置左右界值,执行频率计数。

直方图频率

执行频率值计数,直到波形显示更新为止。更新显示波形时,频率被重置。

测量 (Measure Setup)

模式 (Mode)

OFF: 不执行测量。 Param: 测量已选参数,执行光标测量。

光标测量 (Cursor1、Cursor2)

测量项目 C1、C2 和 ΔC 用于测量光标 1 和光标 2 的值、两个光标间的差值。设置范围取决于源轴:

- 如果源轴是垂直轴 (光标 1=,光标 2=): 在垂直轴的 ±4div 范围内
- 如果源轴是时间轴 (光标 1 II,光标 2 II):在时间轴的 ±4div 范围内

测量项目 (Item)

DLM2000 可以测量以下项目的值。

Peak	峰值
Max	最大值
Min	最小值
Mean	平均值
σ	直方图的标准偏差
Median	中间值
Integ $\pm \sigma$	落在 ±σ (%) 范围内的值所占的百分比
Integ±2σ	落在 ±2σ (%) 范围内的值所占的百分比
Integ±3σ	落在 ±3σ (%) 范围内的值所占的百分比
C1	光标1的值
C2	光标2的值
ΔC	光标1和光标2的差值

* 对采样点的最小值到最大值重新排序,决定中间编号的值。



17 电源分析功能(功率分析和功率测量选件)

电源分析功能概述

功率分析 (Power Analysis)

DLM2000 (/G4 选件) 的电源分析功能包括 : (1) 分析功能,如开关损耗分析、安全工作区分析、谐波分析和焦耳积分;(2) 电压、电流、瓦时和安时的功率测量功能。

分析编号 (PWR1/PWR2)

通过指定两种不同类型的分析项目 PWR1 和 PWR2,可以同步执行两种电源分析。 电源分析选件仅适用于 4 通道机型。

类型 (Type)

可以执行以下几种类型的电源分析:

- OFF: 不执行电源分析
- SW Loss: 开关损耗分析
- SOA: 安全工作区分析
- Harmonics: 谐波分析
- I²t: 焦耳积分

0

如果将 PWR1 设为 SW Loss 或 I²t,则将使用 MATH1 的运算波形特征。其结果是不执行 MARH1/REF1 中设置 的运算。如果将 PWR1 设为其他设置,MATH1/REF1 将恢复至原始设置。PWR2 和 MATH2 也有相同的限制。

功率测量 (Power Measurement)

最多可对 2 组电路 (PWR1 和 PWR2) 同时执行功率参数的测量。详见"功率测量 (Power Measurement)"一节中的内容。

分析源信号间传输时间差的补偿

为正确测量分析源电压 / 电流的功率、阻抗、功率因数、瓦时、安时等电源分析项目,必须在保证信号间传输无 时间差的情况下,将电压和电流信号输入到 DLM2000 信号输入端子。但是,因为使用的探头不同,两个信号间 可能会产生传输时间差。DLM2000 可以在自动或手动去除两个信号之间的传输时间差之后再测量电源分析项目。 使用此功能前,须接好去延迟信号源和探头。

去延迟时,推荐使用以下 YOKOGAWA 产品。

去延迟信号源	701936
无源探头	701938 或 701939
差分探头	700924、701921、701926 或 701927
电流探头	701928、701929、701930、701931、701932 或 701933

自动去延迟注意事项

- 将 701936 作为去延迟信号源。
- 电流探头的衰减比应为 10A:1V。使用 701936 去延迟信号源时,也可以使用衰减比为 100A:1V 的电流探头。
- 701936 去延迟信号源的电压和电流输出波形之间有一个特别的间隔。该间隔是信号输出部分电长度和阻抗的结果。

因为在自动去延迟中,唯一值是自动校准的,因此在执行自动去延迟后,通过唯一值的大小来关闭电压和电流 波形值。

关于手动延迟校准的唯一值信息,请参照 701936 去延迟信号源操作手册。

0

需要使用电源,以使用去延迟信号源和没有横河探头接口的差分探头 (差分探头可以使用电池运行)。如果 DLM2000 未配备探头电源选件 (/P4),则需要使用另售的探头电源 (701934)。

去延迟实例



开关损耗分析 (SW Loss)

可以测量设备的总损耗(功率损耗)和开关损耗(开关时的功率损耗)。 选择 SW Loss 后,可以执行统计运算并显示功率波形和测量值。

0

最多可以显示 20 个开关损耗测量项目和自动测量波形参数项目。如果不显示开关损耗的测量结果值,请减少 自动测量波形参数项目的数量。

▶ 参照此处。

探头设置 (ProbeSetup)

选择通道 (Input Channels)

选择 CH1/CH2 或 CH3/CH4,且不能改变通道组合。测量电源分析项目时,将电压信号分配给 CH1 或 CH3,将 电流信号分配给 CH2 或 CH4。

探头衰减比和电压 - 电流转换率 (Probe CH1/CH2 或 Probe CH3/CH4)

选择以下探头衰减率 (CH1 或 CH3) 和电压 - 电流转换率 (CH2 或 CH4)。

• CH1 或 CH3

0.001:1、0.002:1、0.005:1、0.01:1、0.02:1、0.05:1、0.1:1、0.2:1、0.5:1、1:1、2:1、5:1、10:1、20:1、 50:1、100:1、200:1、500:1、1000:1 或 2000:1

CH2 或 CH4
 0.001A:1V、0.002A:1V、0.005A:1V、0.01A:1V、0.02A:1V、0.05A:1V、0.1A:1V、0.2A:1V、0.5A:1V、1A:1V、

2A:1V、5A:1V、10A:1V、20A:1V、50A:1V、100A:1V、200A:1V、500A:1V、1000A:1V或2000A:1V

<u>0</u>

在此处改变探头衰减率或电压 - 电流转换率后,CH 键探头设置中的比率也将随之改变。

手动去延迟 (Deskew CH1/CH2 或 Deskew CH3/CH4)

可以设置调整各通道信号间传输时间差的时间。

自动去延迟参考波形 (Ref Trace)

设置自动去延迟的参考波形。DLM2000 以指定波形为参考,调整输入信号的时间差。

自动去延迟 (Auto Deskew) 执行自动去延迟。

<u>0</u>

还可以用旋转飞梭手动调整输入信号的时间差。

测量设置 (Measure Setup)

周期模式 (Cycle Mode)

关闭周期模式时,可以在光标指定的范围 (T Range1 和 T Range2) 内测量功率损耗,也可以分别测量开关损耗和 固定损耗 (损耗计算周期内的损耗)。

打开周期模式时,可以测量一个周期或多个周期的损耗。测量时间取决于 T Range1 和 T Range2 指定的范围。 DLM2000 通过中间电平与电压波形的交叉点以及一个或多个周期的总损耗来决定周期长度。也可以测量根据设备 类型(稍后介绍)校准的总损耗。



0

- 周期模式开启时,DLM2000基于指定范围内的周期进行测量。
 如果指定范围内没有周期,测量值显示为 "*****"。
- 在开关损耗分析中,可以在3种不同的模式下执行统计运算:连续、周期和历史模式。自动测量波形参数时, 可以指定这些模式。

设备类型 (Device)

周期模式开启时,选择以下设备类型: MOSFET: 在损耗计算时间内测量损耗 (导通电阻、RDS(on))。 BJT/IGBT: 在损耗计算时间内测量损耗 (集电极 - 发射极饱和电压、Vce(SAT)。 OFF: 根据之前介绍的"周期模式开启时"的公式来测量损失。

如果器件类型设置为 MOSFET 或 BJT/IGBT,则根据以下公式测量"总损耗"。

总损耗 = 损耗计算时间内的损耗 + 开关时间内的损耗



• 损耗计算时间:电压波形低于中间电平后波形低于"U:Level",到波形高于中间电平之前波形高于"U:Level" 之间的时间。

损耗 (在开关时间内) = $\frac{1}{T_{sw}} \int_{T_1}^{T_2} u(t) \cdot i(t) dt$ u(t): 采样电压数据 i(t): 采样电流数据 Tsw: 开关时间长度 (T1 – T2)

- 零损耗时间:在相应损耗计算时间和下一个损耗计算时间之间,从波形经过损耗计算时间中点后,电流波形首次低于"l:Level"电平开始,到波形经过中点之后首次超过"l:Level"电平这之间的时间。DLM2000将电流和损耗设为 0。
- 开关时间:除以上介绍的损耗计算时间或零损耗时间之外的时间。

损耗 (损耗计算时间内) = $\frac{RDS(on)}{Ton} \int_{0}^{Ton} i(t)^2 dt$ i(t): 采样电流数据 Ton: 损耗计算时间长度

电平设置 (Level Setup)

设置决定损耗时间和周期的电压电平 (U:Level)、电流电平 (I:Level) 和中间值,设置用于测量损耗计算时间内损耗的 RDS(on) 或 Vce(SAT)。

周期模式打开且设备为 MOSFET 或 BJT/IGBT 时,这些设置有效。

<u>0</u>

设置在电压 / 电流源波形范围内的电压 / 电流电平值 (U:Level 和 I:Level)。

参考电平 (Ref Levels(CH1) 和 Ref Levels(CH3))

用百分比或电压值形式设置用于计算总损耗的参考电平 (上门限、中间值和下门限)。该功能与波形参数自动测量 的参考电平相同。周期模式打开时,设置有效。

▶ 参照此处。

<u>0</u>

- 设置的中间值要大于 U:Level。如果中间值低于 U:Level,测量值则显示为"*****"。
- 如果用百分比设置参考电平,上门限、中间值或下门限电压值取决于波形。
- 设置参考电平时,如果不改变基准波形,则将电平值设为电压值。
- 在此处设置参考电平后,波形参数自动测量的参考电平也将随之改变。

测量项目 (Item Setup)

可以从以下项目中选择要测量的项目。

• 损耗:

Wp (正负损耗之和)、Wp+(正损耗)、Wp-(负损耗)、Abs.Wp (绝对损耗之和) 损耗的定义取决于周期模式和设备类型,如下:

- ・周期模式关闭时
 在 T Range1 和 T Range2 光标指定时间(时间 T)内的功率损耗
 ◆照此处。
- 周期模式打开且设备类型设为 OFF 时
 - 在 T Range1 和 T Range2 光标指定时间 (时间 Tc) 内一个或多个周期的损耗 参照此处。
- 周期模式打开且设备类型设为 MOSFET 或 BJT/IGBT 时

在 T Range1 和 T Range2 光标指定时间 (时间 Tc) 内设备的总损耗 > 参照此处。

• 单位时间损耗:P、P+、P-、Abs.P

P、P+、P-和 Abs.P 分别对应于前面介绍的 Wp、Wp+、Wp-和 Abs.Wp。 单位时间损耗由损耗除以时间 T 或 Tc 求得。 ▶ 参照此处。

● 阻抗:Z

DLM2000 根据周期模式开启 / 关闭设置,通过测量时间 T 或时间 Tc 内的 Rms 电压和 Rms 电流来确定阻抗。

0

包括自动测量波形参数在内,最多可以显示 30 个测量项目。如果不显示开关损耗的测量结果值,请减少自动 测量波形参数项目的数量。▶ 参照此处。

单位 (UNIT)

选择显示 Wp/Wp+/Wp-/Abs.Wp 测量值所用的单位。 Wh: 瓦时 J: 焦耳



瓦时和焦耳之间的关系: Wh = J/3600。

源窗口 (Time Range)

选择以下窗口,设置损耗测量范围。 Main: 主窗口 Zoom1: Zoom1 窗口 Zoom2: Zoom2 窗口

测量时间间隔 (T Range1、T Range2)

在测量源窗口范围内设置测量时间间隔。 周期模式关闭时 : 测量时间为 T Range1 和 T Range2 指定的整个范围。 周期模式打开时 : 测量时间是指在 T Range1 和 T Range2 指定的范围内,可作为一个周期提取的时间范围。

0

PWR1 设为电源分析 SW Loss 时的测量范围与为常规波形参数自动测量指定的测量范围 (Area1) 相同。对于 PWR2,测量范围与增强参数测量的测量范围 (Area2) 相同。

显示测量结果

当屏幕上显示测量结果时,测量值的前面会显示指示测量项目、测量通道和增强参数区域的符号。

PWR1:	PWR2:	
实例	实例	
P(C1)	P(C1, A2)	
P: 有功功率总和 C1: 电压通道	P: 有功功率总和 C1: 电压通道 A2: 增强参数区域	

* 只在 PWR2 (使用增强参数区域 Area2) 情况下有 ",A2"。

功率波形显示 (Power(Math1、Math2))

ON: 显示功率波形。 OFF: 不显示功率波形。

0

DLM2000 通过将电压和电流的实际测量值相乘来计算功率值。功率波形显示不受 U:Level 或 I:Level 设置影响,即使周期模式处于打开状态。

刻度 (Range)

设置功率波形的垂直显示范围。

自动 (Auto Scaling)

垂直显示范围由运算结果自动决定。

手动 (Manual Scaling)

通过指定垂直轴中心功率值 (Center) 和每格的功率 (Sensitivity) 来设置显示范围。

安全工作区分析 (SOA)

可以将 X 轴设为电压输入通道,将 Y 轴设为电流输入通道,评价功率设备 (或其他设备)的工作范围特性,确认设 备操作是否落入安全工作区 (SOA),详见下图灰色部分。 选择 SOA, DLM2000 自动设为 XY 显示模式。



探头设置 (ProbeSetup)

通道选择、探头衰减、电压 - 电流转换率和去延迟设置与开关损耗分析功能的相同。

▶ 参照此处。

开启 / 关闭 VT 波形显示 (VT Display)

SOA 显示在 XY 窗口中。通过此功能,选择是否同时显示 VT 波形和 XY 波形。 OFF: 不出现 VT 波形显示窗口。 ON: 出现 VT 波形显示窗口。

光标测量 (Cursor)

可以在 X 轴和 Y 轴上显示两个光标并同时进行测量。光标设置范围和测量范围与第 8 章 "显示 XY 波形"中"光标测量 (Cursor)"的介绍相同。

▶ 参照此处。

显示区域 (T Range1、T Range2)

设置显示和测量时间间隔的开始点 (T Range1) 和结束点 (T Range2)。 设置范围:目标窗口的中心 ±5div。

谐波分析 (Harmonics)

可以测量并分析谐波。选择"谐波"菜单项后,显示谐波。

谐波

谐波是一种正弦波,其频率是基波的整数倍 (通常是 50 或 60Hz 的正弦波)。谐波不包括基波。流经功率整流电路、 相位控制电路或其他用于各类电气 / 电子设备的电路时,输入电流会在电网上产生谐波电流或电压。组合基波和 谐波后,波形变得扭曲,有时会干扰连接到电网的设备。DLM2000 可以分析按照等级 (A ~ D)^{1、2} 和 IEC 标准设置 的应用设备所产生的谐波。为了按照 IEC 标准进行准确的测量,推荐使用 WT3000 系列高精度功率分析仪和谐波 测量软件 (761922),两者均为横河公司的产品。通过 DLM 系列谐波分析功能测量通用特性是个好方法。

- 1 IEC 标准 : IEC 61000-3-2 Ed. 2.2、"电磁兼容 (EMC) Part 3-2:Limits 谐波电流发射限制 (设备每相输入 电流 ≤ 16A)"
 - EN61000-3-2 (2000)、IEC 61000-4-7 Ed. 2
- 2 应用设备: 连接到低压配电系统的电气电子设备且每个周期收到 16A 或以下的电流。下图是一个应用广泛的 应用设备图。DLM2000 可以对单相设备执行谐波分析,但不能对 3 相设备执行分析。



基波

周期性复合波分离出不同的正弦波后周期最长的正弦波或复合波成分中带有基频的正弦波就是基波。

基频

在周期性复合波中最长周期的相应频率 (基波的频率)。

谐波次数 (harmonic order)

谐波频率和基频比率为整数。

DLM2000 可以分析第 40 次谐波的谐波成分。

谐波成分 (harmonic component)

频率为2个或更多基波整数倍的波形成分。

间谐波 (interharmonics)

在 IEC 谐波测量中如果输入信号为 50Hz,傅立叶变换基于输入信号的 10 个周期,可以获得分辨率为 5Hz 的频率 成分。因此,2 个谐波之间的区域被分为 10 个频率成分。间谐波是指这些中间频率成分的术语。如果输入信号为 60Hz,傅立叶变换基于输入信号的 12 个周期,可以获得分辨率为 5Hz 的频率成分。因此,2 个谐波之间的区域 被分为 12 个频率成分。

测量条件

分析谐波时,需要使用以下测量条件。

触发模式

采集波形时如果连续分析谐波,则将触发模式设为常规 (Normal)。

▶ 参照此处。

时间窗

矩形(矩形窗口)。

▶ 参照此处。

波形数和波形数据点数

按照谐波电流释放标准执行分析时,必须配置 DLM2000,使数据点数和周期数符合以下条件。

- 数据点数 数据:在 200ms内 9000 点或更多
- 周期
 50-Hz 电源 (45Hz ~ 55Hz): 10 周期数据
 60-Hz 电源 (55Hz ~ 65Hz): 12 周期数据

探头设置 (ProbeSetup)

通道选择、探头衰减、电压 - 电流转换率和去延迟设置与开关损耗分析功能的相同。

▶ 参照此处。

分析开始点 (Start Point)

设置分析开始点。

EUT 电源电压 (System Voltage)

对于要执行谐波分析的设备,先要设置电源电压。DLM2000 通过电源电压确定谐波限值(按照谐波电流释放标准), 并将此限值设为参考值(详情如下)。默认值为 230V。 设置范围:90~440V 分辨率:1V 谐波电流释放标准分别列出了电源电压(单相)为 220V、230V 或 240V 时的每个谐波的限值。其他电源电压限值 则需要通过转换。电源电压超过 220~240V 时,DLM2000 电源分析功能使用以下公式计算每级的限值。

转换值 = 每级的限值 × 230/设备电源电压

设置适用等级 (Class Setup)

设置相关适用等级。

等级 (Class) 将适用等级设为 A、B、C 或 D。

• 等级 C 的必要设置 EUT 有功功率 (大于 25 瓦) 选择 EUT 的有功功率大于 25W (True) 或小于 25W (False)。对于等级 C,参考值取决于 EUT 的有功功率。

EUT 基波电流 (Fund Current)

设置 EUT 负荷最大时的基波电流。为设置 DLM2000 测量的最大电流,以最大负荷执行谐波分析,使用列表中 Order 1 栏内的最大值。

对于等级 C,基于谐波成分和 EUT 的最大基波电流之间的比率进行评价。

功率因数 (λ)

EUT 的有功 (输入) 功率大于 25W (True) 时,设置 EUT 负荷最大时得到的功率因数。可以获得并使用 EUT (λ) 当前测量得到的功率因数。对于等级 C,如果 EUT 的有功 (输入) 功率大于 25W,则 EUT 负荷最大时得到的 电流功率因数则用于评价第 3 个谐波和基波电流之间的比率。

初始值 :	0.80000		
设置范围:	0.01 ~ 1.000		
分辨率:	0.001		

• 等级 D 的必要设置

EUT 有功功率 (Power)

设置 EUT 的有功功率。对于等级 D,每瓦的谐波电流 (功率比率限值) 也被用于评价。

谐波分组 (Grouping)

IEC 谐波分组共有 3 种类型。每组计算各种谐波 rms 值的方法不同。

- 分组功能关闭 (OFF) 只有频率是基波整数倍的成分才被认为是谐波,不包括间谐波成分。
- 分组类型 1 (Type1)
 谐波子组是子组谐波的组成部分。谐波子组包括给定的谐波及 2 个相邻的间谐波。因此,如果输入信号包含谐 波子组,此时的谐波值将大于分组功能关闭时的值。
- 分组类型 2 (Type2) 谐波组是组谐波的组成部分。谐波组包括给定的谐波及所有相邻的间谐波。因此,如果输入信号包含谐波组, 此时的谐波值将大于分组功能关闭时的值。

设置显示 (Display Setup)

打开或关闭 VT 波形显示,设置柱状图显示方法。 VT 显示 ON: 出现 VT 波形显示窗口。 OFF: 不出现 VT 波形显示窗口。

柱状图显示 (Scale)

可以用柱状图显示运算结果,将每个谐波的标准限值设为 40 个。可以设置线性或对数 (log) 刻度。

列表显示 (List)

可以用列表显示运算结果,将每个谐波的标准限值设为 40 个。 列表内容取决于等级。

- 等级为 A、B 或 D 时
- 列表中包含谐波次数、谐波值、放大器限值和信息。
- 等级为 C 时 列表中包含谐波次数、谐波值、放大器限值(标准限值比 × 放大器基波电流值)、百分比值(放大器运算谐波 值÷放大器基波电流值)、限值百分比(谐波和基波电流比率)、信息。

列表大小 (List Size)

列表大小和显示位置设置如下。

全屏:	列表显示为全屏模式。
半屏 (Upper):	列表显示在上半屏。
半屏 (Lower):	列表显示在下半屏。

分析编号 (List No)

选择编号后,相应行被高亮。



- DLM2000 可以对单相设备执行谐波分析 (非3相设备)。
- IEC 61000-4-7 指定通过一阶滤波器对测量数据进行滤波 (1.5 秒),但 DLM2000 的谐波分析结果是瞬时值。
 因此,该结果并不完全符合标准。为按照标准准确执行测量,需要使用横河 WT3000 系列高精度功率分析仪
 及其谐波测量软件 (761922)。
- 可以将每个谐波成分的分析结果和标准限值保存为 CSV 文件。不能保存谐波波形数据。
- 可以保存用于谐波分析的原始波形数据。如果要保存波形数据,可以将其和电源分析功能 (/G3 或 /G4 选件) 加载至 DLM2000 并执行谐波分析。
- 如果相关波形的 10 个周期 (45Hz ~ 55Hz) 或 12 个周期 (55Hz ~ 65Hz) 小于 200ms,或者数据点数少于 9000 点,则不能执行谐波分析。此时,列表的 Measure (A) 和 Measure (%) 栏中会出现 "------",谐波限 值 (Limit(A)) 栏中会出现 "------",未指定特别等级。

通过计算焦耳积分 (l²t) 测量浪涌电流

测量浪涌电流的焦耳积分 (l²t)。此功能有利于评价和比较设备保险丝等项目。 选择 l²t 后,可以显示焦耳积分的测量值和波形,并执行统计运算。

焦耳积分 I²t [A²s] = ∫^I_i(t)² dt

T: 测量时间 i(t): 采样电流数据

探头设置 (ProbeSetup)

通道选择、探头衰减、电压 - 电流转换率和去延迟设置与开关损耗分析功能的相同。

▶ 参照此处。

测量设置 (Measure Setup)

测量项目 (Item Setup)

OFF: 不显示焦耳积分测量值。 I²t: 显示焦耳积分测量值。

0

最多可以显示 20 个焦耳积分测量项目和自动测量波形参数项目。如果不显示焦耳积分的测量结果值,请减少 自动测量波形参数项目的数量。

▶ 参照此处。

源窗口 (Time Range)

选择以下窗口,指定测量焦耳积分的范围。 Main: 在整个主窗口内 Zoom1: 在整个 Zoom1 窗口内 Zoom2: 在整个 Zoom2 窗口内

测量时间间隔 (T Range1、T Range2)

源窗口中设置测量时间间隔。

0

PWR1 设为电源分析 I²t 时的测量范围与为常规波形参数自动测量指定的测量范围 (Area1) 相同。对于 PWR2,测量范围与增强参数测量的测量范围 (Area2) 相同。

显示测量结果

当屏幕上显示测量结果时,测量值的前面会显示指示测量项目、测量通道和增强参数区域的符号。

PWR1:	PWR2:
实例	实例
l ² t(C2)	l ² t(C2,A2)
I ² t: 焦耳积分	I ² t: 焦耳积分
C2: 电流通道	C2: 电流通道
	A2: 增强参数区域

* 只在 PWR2 (使用增强参数区域 Area2) 情况下有 ",A2"。

焦耳积分 (l²t) 波形显示 (l²t(Math1、Math2))

ON: 显示焦耳积分 (l²t) 波形。运算设置 (MATH/REF) 无效。 OFF: 不显示焦耳积分 (l²t) 波形。运算设置 (MATH/REF) 有效。

自动量程 (Auto Ranging)

可以执行自动量程。波形的幅度变化很大且难以观看时,可以使用此功能。

还可以通过指定显示区域的垂直中心 I² 值 (Center) 和每格 I²t 值 (Sensitivity) 来设置显示范围。



在焦耳积分测量中,可以通过3种不同模式执行统计运算:连续模式、周期模式和历史模式。

功率测量 (Power Measurement)

PWR1、PWR2

最多可对 2 组电路 (PWR1 和 PWR2) 同时执行功率参数的测量。

开启 / 关闭功率测量 (Mode)

设置是否执行功率测量。

- ON: 执行功率测量。
- OFF: 不执行功率测量。

0

- 电源分析功能的电源分析和功率测量不能同时执行。如果任何功率测量项目 PWR1 或 PWR2 被打开,电源 分析就会被关闭。如果将电源分析设为 OFF 以外的其他选项,所有功率测量项目都将设为 OFF。
- 输入通道如果被指定用于功率测量且模式设为 ON,将不能设置以下波形参数:Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev、Avg Freq。这是因为这些参数与功率测量参数重叠,并且在它们的位置使用了功率测量参数。
 参照此处。
- 任何功率测量模式设为 ON 以后,波形参数自动测量的周期模式将设为 OFF。

设置探头 (Probe Setup)

电压和电流输入通道的配对是固定的。参照下表并输入适当的电压和电流信号。

功率测量	电压输入通道	电流输入通道
PWR1	CH1	CH2
PWR2	CH3	CH4

探头衰减比和电压 - 电流转换率 (Probe CH1/CH2 和 Probe CH3/CH4)

选择探头衰减率 (CH1 和 CH3) 和电压 - 电流转换率 (CH2 和 CH4)。

• CH1、CH3

0.001:1、0.002:1、0.005:1、0.01:1、0.02:1、0.05:1、0.1:1、0.2:1、0.5:1、1:1、2:1、5:1、10:1、20:1、50:1、100:1、200:1、500:1、1000:1、2000:1

• CH2、CH4

0.001A:1V、0.002A:1V、0.005A:1V、0.01A:1V、0.02A:1V、0.05A:1V、0.1A:1V、0.2A:1V、0.5A:1V、1A:1V、2A:1V、5A:1V、10A:1V、20A:1V、50A:1V、100A:1V、200A:1V、500A:1V、1000A:1V、200A:1V

0

在此处改变探头衰减率或电压 - 电流转换率后,CH 键探头设置中的比率也将随之改变。

手动去延迟 (Deskew CH1/CH2 和 Deskew CH3/CH4) 可以设置调整各通道信号间传输时间差的时间。

自动去延迟参考波形 (Ref Trace)

设置自动去延迟的参考波形。DLM2000 以指定波形为参考,调整输入信号的时间差。

自动去延迟 (Auto Deskew)

执行自动去延迟。

0

还可以用旋转飞梭手动调整输入信号的时间差。

测量设置 (Measure Setup)

像波形参数的自动测量一样,可以自动测量与功率有关的项目。设置每个输入通道的测量项目。

输入通道和测量项目 (Item Setup)

• 电压输入通道 CH1 和 CH3 的测量项目

电压:U+pk、U–pk、Up-p、Urms、Udc、Uac、Umn、Urmn 平均频率:Avg Freq 功率:S、P、Q 阻抗:Z 功率因数:λ 瓦时:Wp、Wp+、Wp–、Abs.Wp

单位 (UNIT) 选择显示 Wp/Wp+/Wp-/Abs.Wp 测量值所用的单位。 Wh: 瓦时 J: 焦耳

<u>0</u>

瓦时和焦耳之间的关系: Wh = J/3600。

电流输入通道 CH2 和 CH4 的测量项目
 电流: I+pk、I-pk、Ip-p、Irms、Idc、Iac、Imn、Irmn
 平均频率: Avg Freq
 安时: q、q+、q-、Abs.q

0

- 包括自动测量波形参数在内,最多可以显示 30 个测量项目。如果不显示功率的测量结果值,请减少自动测量波形参数项目的数量。
 ▶ 参照此处。
- 输入通道如果被指定用于功率测量且模式设为 ON,将不能设置以下波形参数: Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev、Avg Freq。这是因为这些参数与功率测量参数重叠,并且在它们的位置使用了功率测量参数。如果您选择任何功率测量项目 U+pk、U-pk、Up-p、Urms、Udc、Uac、Avg Freq、I+pk、I-pk、Ip-p、Irms、Idc、Iac 和 Avg Freq 复选框,相应的输入通道波形参数 Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev 或Avg Freq 复选框将被选中。
- 在功率测量中,可以在3种不同的模式下执行统计运算:连续、周期和历史模式。自动测量波形参数时,可以指定这些模式。

参考电平 (Ref Levels)

要确定平均频率 (Avg Freq),请将每个输入通道的参考电平设置成百分比或电压。该功能与波形参数自动测量的参考电平相同。

▶ 参照此处。

0

- 如果用百分比设置参考电平,上门限、中间值或下门限电压值取决于波形。
- 设置参考电平时,如果不改变基准波形,则将电平值设为电压值。
- 在此处设置参考电平后,波形参数自动测量的参考电平也将随之改变。

测量位置指针 (Indicator)

用光标可以标示指定项目的测量位置。可以从复选框被选中的功率测量项目中选择一个项目。

运算 (Calc Setup)

可以定义 4 个使用测量功率值的运算 (Calc1 ~ Calc4)。该功能与波形参数自动测量的运算相同。但是,可以从显示的公式对话框的"测量"菜单中选择的项目为功率测量项目。

▶ 参照此处。

源窗口 (Time Range)

选择以下窗口,设置功率测量范围。 Main: 主窗口 Zoom1: Zoom1 窗口 Zoom2: Zoom2 窗口

测量时间间隔 (T Range1/T Range2)

在测量源窗口范围内设置测量时间间隔。

如何确定功率测量项目

带 /G3 或 /G4 选件的机型可以使用功率测量功能。下表显示了如何确定功率测量项目或使用的公式。

测量项目		判断方	5法和公式	
自床しい		U+pk	U-pk	Up-p
- 武 王 (1) 最大值 U+pk		最大值	最小值	幅值
最小值 U-pk		(与波形参数 "Max"	(与波形参数 "Min"	(与波形参数 "P-P"
幅值 Up-p		相同)		
真有效值 Urms				Uac
DC 分量 Udc		$\int \frac{1}{\pi} \int u(t)^2 dt$	$\frac{1}{T}\int u(t) dt$	$\sqrt{1 \text{ Irms}^2 - 1 \text{ Idc}^2}$
AC 分量 Uac		$\gamma I J_0 \gamma$	I J ₀ * 7	
校准到有效值的	整流平均值 Umn	Umn	Urmn	
整流半均值 Urmi	n	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}\frac{1}{T}\int_{0}^{1}u(t) dt$	$\frac{1}{T}\int_{0}^{1} u(t) dt $	
电流 I[A]		l+pk	l-pk	lp-p
最大值 I+pk 最小值 I-pk		最大值 (与波形参数 "Max" 相同)	最小值 (与波形参数 "Min" 相同)	幅值 (与波形参数 "P-P" 相同)
「「「」」 「「」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「」」		Irms	ldc	lac
			1 (^T	
AC 分量 lac		$\sqrt{\frac{1}{T}}\int_{0}^{i(t)^{2}} dt$	$\overline{T} \int_{0}^{i(t)} dt$	√Irms ² – Idc ²
校准到有效值的	整流平均值 Imn	Imn	Irmn	
整流平均值 Irmn		π 1 ζΤ	1 (^T	
		$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_{0}^{ i(t) } dt$	$\frac{1}{T}\int_{0}^{i(t)} dt$	
视在功率	S [VA]	Urms • Irms		
有功功率	^g P [W]	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) dt$ $u(t) \cdot i(t): 瞬时功率$		
无功功率	Q [var]	$\sqrt{S^2 - P^2}$		
负载电路	路阻抗 /1	Urms Irms		
	- Συ Συ Συ Συ Συ Συ Συ Συ Συ Συ Συ Συ Συ	Р		
		<u>-</u> <u></u>		
瓦时	Wp			
[Wh]	Wp+		$\int_0^{u(t)}$	
	Wp-	Wp 为正负瓦时之和	o	
	Abe We	Wp+ 为正 P 之和 (瓦时消耗量)。		
	Αυδ. ΜΡ	Wp- 为负 P 之和(返 Abs.Wp 为 Wp+ 和	(回到电源的瓦时)。 Wp- 之和 (绝对瓦时之	和)。
安时	q		$\int_{1}^{T} dt$	
[Ah]	a+		$J_0^{(0)}$	
	ч [.]	q 为正负 ldc 之和(安时)。	
q-		q+为正 ldc 之和 (安时)。		
Abs.q		│ q- 万页 lɑc 之和 (安 │ Abs.q 为 q+ 和 q- 之 │	┉)。 2和 (绝对安时之和)。	
平均频率 Avg Freq			平均频率	
[Hz]		(与波形参数 "Avg Freq" 相同)		

T: 测量时间,u(t): 采样电压数据,i(t): 采样电流数据

0

对于开关损耗分析,可以使用周期模式 参照此处。功能。测量时间间隔取决于周期模式为 ON 还是 OFF。

18 显示和搜索历史波形

采集内存保存着屏幕显示波形和过去采集到的波形数据。通过历史功能,可以显示或搜索过去的波形 (历史波形)。 可以对历史波形执行以下操作:

显示

可以不分颜色层次地显示任意一个单个波形或所有波形 (仅高亮显示指定波形),也可以根据波形出现频率设置 颜色或辉度。可以列出所有历史波形的时间标记 (触发时间)。

保存最后 N 次触发的波形数据



搜索

可以搜索符合指定条件的波形,显示搜索到的历史波形,并列出波形时间标记。 保存在采集内存中的波形



• 平均

可以对指定范围内的历史波形进行线性平均,显示平均后的波形。

• 计算、光标测量、自动测量、统计处理和 FFT

可以对指定选择编号的历史波形进行计算、光标测量、波形参数的自动测量或 FFT 分析,也可以对所有历史波 形的自动测量值进行统计运算。

• 显示、分析 XY 波形

可以对指定选择编号的历史波形显示 XY 波形,并进行分析。显示模式设为"所有"时,显示所有历史波形的 XY 波形。

0

- 用运行 / 停止键重新开始采集波形时,所有保存至该点的历史波形均被清除。但在单次触发模式 (用 SINGLE 键) 下,用 SINGLE 键保存的波形将保留在历史存储中,除非改变波形采集条件。
- 如果改变波形采集条件,保存在内存的所有历史波形将被清除。
- 使用历史功能时如果改变用户自定义运算的设置,将不重新对历史波形进行运算。如需重新运算波形,执行 历史波形运算 (Math on History)。

显示模式 (Mode)

选择历史波形的显示模式。

- One: 只显示已选记录编号的波形。
- All: 叠加显示所有已选波形。除高亮显示的波形,其他所有波形都显示为中间色。
- 累积:叠加显示所有已选波形。用辉度 (Intensity) 或颜色 (Color) 表示数据出现的频率。

平均 (Average)

对指定开始编号 / 结束编号范围内的历史波形进行线性平均,并高亮显示获得的波形。显示模式设为 All 时,用中间色叠加显示所有被平均的历史波形。

高亮显示 (Select No.)

最新历史波形的记录编号设为 0,较早波形的记录编号按降序分配 (–1、–2、–3、…)。 高亮显示与指定记录编号相应的波形和时间标记。 设置范围 : 0 ~ –(波形采集编号 – 1)

可以使用旋转飞梭快速高亮显示历史波形。在控制旋转飞梭时,与进度速度对应范围内的历史波形将集中高亮显示。 重复此过程,最终可高亮显示所有波形。停止控制旋转飞梭时,只有"选择编号"中指示的记录编号的波形会高 亮显示。

0

在固件版本早于 3.00 的 DLM2000 机型中,高速高亮显示历史波形会以给定间隔高亮显示波形 (并非所有波形 均高亮显示)。这意味着要搜索的波形有时不会高亮显示。

波形采集的最大数量

(采集内存可以保存的最多历史波形数)

历史波形的最大保存数量取决于已选记录长度和安装的内存选件,如下:

	历史波形的数量				
记录长度	无选件(12.5M 点)	/M1 选件(62.5M 点)	/M2 选件(125M 点)	/M3 选件 (250M 点)	
1.25k 点	2500	10000	20000	50000	
12.5k 点	250	1000	2500	5000	
125k 点	20	100	250	500	
1.25M 点	1	10	20	50	
6.25M 点	1 ¹	1	-	-	
12.5M 点	1 ²	-	1	-	
25M 点	-	1 ¹	-	1	
62.5M 点	-	1 ²	1 ¹	-	
125M 点	-	-	1 ²	1 ¹	
250M 点	-	-	-	1 ²	

1 设置此记录长度时,无论触发模式如何设置,波形采集都设为单次触发模式。

2 只有开启交错模式时,才能指定此记录长度。无论触发模式如何设置,波形采集都设为单次触发模式。

显示范围 (Start/End No.)

显示模式设为 All 或累积时,用记录编号设置显示历史波形的范围。 设置范围: 0 ~ -(波形采集编号 – 1)

时间标记列表 (List)

可以用列表显示历史波形的记录编号、触发时间标记、与上次数据触发的时间差。触发时间标记的分辨率取决于 采样率。

搜索列表

可以移动到以下记录编号。

- Delta Max: 数据触发间的时间差最大的记录编号
- Delta Min: 数据触发间的时间差最小的记录编号
- Oldest: 最旧的记录编号
- Latest: 最新的记录编号

0

DLM2000 在波形采集开始后 24 小时内采集到的数据在时间标记列表里没有时间差信息。自采集波形开始超过 1000 天的时间标记无法正确显示。

搜索历史波形 (Search)

搜索条件 (Condition)

选择搜索逻辑。如果选择 AND,将搜索满足搜索条件 1 至 4 (稍后介绍)逻辑积的历史波形。如果选择 OR,将搜 索满足逻辑和的波形。

- Simple: 搜索落入矩形区域的历史波形
- AND: 搜索符合所有搜索条件的历史波形
- OR: 搜索符合任一搜索条件的历史波形

搜索条件 (1~4)

为搜索条件 1~4" 设置源波形、搜索范围 (区域或波形参数上限 / 下限值) 及搜索标准。

* 1或2适用于2通道机型



搜索条件 1~4 与 GO/NO-GO 判断的参考条件相同。

搜索标准 (Condition)

设置被搜索的源波形必须在搜索范围之内或之外。

- IN: 在搜索范围之内搜索源波形
- OUT: 在搜索范围之外搜索源波形
- X: 不搜索

源波形 (Trace)

可以选择以下源波形。

CH1 ~ CH4/LOGIC、^{1、4} Math1、² Math2、² XY1、³ XY2、³ FFT1、⁴ FFT2⁴

- 1 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。选择 LOGIC 时,选择源比特 (Bit0 ~ Bit7)。
- 2 如果将搜索条件 2 和 4 设为 Math,则只能指定波形参数。
- 3 不能指定 XY 波形的波形区域。
- 4 只能指定 LOGIC 和 FFT 波形的波形参数。如果搜索逻辑 (Condition) 设置为"简单",则不能选择 LOGIC 和 FFT 波形。

搜索范围模式 (Mode)

搜索范围的设置方法如下。

- RectZone: 矩形区域
- WaveZone: 波形区域
- PolygonZone: 多边形区域
- Parameter: 设置 1 个测量波形参数的上 / 下限值

区域和波形参数上限 / 下限值的设置方法与 GO/NO-GO 判断 (action) 的相同。

执行搜索 (Exec)

搜索符合搜索条件的波形,只显示搜索到的波形和时间标记。

结束搜索 (Reset)

清除已搜索到的历史波形,显示所有历史波形。

重放 (Replay)

先显示指定波形,然后按顺序重放较旧或较新数据。 可以执行以下重放功能。

> 最旧◀ 显示最旧的历史波形 ◀ ►

往旧波形方向重放波形 停止重放 往新波形方向重放波形

▶最新 显示最新的历史波形

开始波形 (Select No.)

指定开始重放的记录编号。 设置范围:0~-(波形采集编号-1)

重放速度 (Speed、Down/Up)

有7种重放速度级别 (Speed): x1/60、x1/30、x1/10、x1/3、x1、x3 和 x10。

- Down: 重放速度下调 1 级。
- Up: 重放速度上调 1 级。

使用历史功能时的注意事项

设置历史功能时的注意事项

- 采集模式设为平均、采样模式设为重复采样时,不能使用历史功能。
- 显示处于滚动模式时,不能使用历史功能。
- 如果停止采集波形,DLM2000 只能显示已被采集到的那些波形。

用历史功能恢复数据时的注意事项

- 显示历史菜单时波形采集停止。波形采集期间不能显示历史波形。
- 历史波形菜单显示时可以开始波形采集。但是,波形采集期间不能改变历史波形的设置。
- 为保持以下关系,最后的记录 (End) ≤ 选择编号 ≤ 第一个记录 (Start),某些设置将受到限制。
- 从指定的存储介质加载波形数据时,该点之前的历史波形将被清除。加载的波形数据的记录编号为 0。加载一 个包含多个波形的文件时,最新波形编号为 0,其他波形的编号是记录编号 -1、-2、...。
- 只能对于指定记录编号(选择编号)的波形执行运算和波形参数的自动测量。只要不重新开始采集并覆盖采集内 存中的波形,就可以分析旧的数据。平均功能开启时,将对平均波形执行分析。
- 关闭电源后,历史波形将被清除。

19 打印和保存屏幕捕获画面

打印类型 (Print To)

可以保存屏幕捕获画面并通过以下打印机打印。

内置打印机 (BuiltIn)

内置打印机选件 (如安装)。

▶ 参照此处。

USB 打印机 (USB)

通过 USB2.0 端口与 DLM2000 连接的打印机。

▶ 参照此处。

网络打印机 (Network)

对于带有以太网选件的机型,可以选择与 DLM2000 在同一网络中的打印机。必须事先设置网络打印机。

▶ 参照此处。

文件 (File)

可以将屏幕捕获画面保存为 PNG、BMP 和 JPEG 格式。 保存目的地为由"文件"菜单的文件列表所指定的设备。

▶ 参照此处。

多个目的地 (Multi)

可以同时执行以下操作。

- 打印并保存屏幕捕获画面到多个目的地。
- 将波形数据保存到由"文件"菜单的文件列表所指定的输出目的地。
用内置打印机打印 (BuiltIn)

打印模式 (Mode)

安装内置打印机选件的机型可以通过以下3种模式打印屏幕捕获画面。

硬拷贝 (Hardcopy)

打印整个 DLM2000 屏幕。

常规 (Normal)

打印 DLM2000 屏幕上的波形区域。不打印菜单。显示光标测量或自动测量的结果时,结果打印在波形区域的下方。

加长 (Long)

与常规模式的打印输出相同,但此模式可以打印时间轴放大 2 ~ 10 倍时的波形。放大设置范围取决于 T/div 和记录长度。显示光标测量或自动测量的结果时,结果保存在波形区域的下方。

附加信息 (Information)

可以打印采集波形时的 DLM2000 设置。

注释 (Comment)

可以在波形顶端打印长达 32 个字符的注释。

放大 (Mag)

打印模式设为加长时,可以设置时间轴的放大倍数。放大倍数设为2时,在常规输出模式下时间轴将放大2倍。

打印源窗口 (Time Range)

打印模式设为加长时,可以将窗口设置为从下面的一个设置进行打印。

- Main: 主窗口
- Zoom1: Zoom1 窗口
- Zoom2: Zoom2 窗口

打印范围 (T Range1/T Range2)

打印模式设为加长时,可以在打印源窗口中设置输出范围。

用 USB 打印机打印 (USB)

可以通过连接到 USB2.0 端口的打印机打印屏幕捕获画面。 此时,可以使用硬拷贝或常规打印模式。

USB 端口

DLM2000 前面板上有 1 个 A 型 USB 端口,后面板上有 1 个 A 型 USB 端口和 B 型 USB 端口。将打印机连接到 其中 1 个 A 型端口。



引脚号	信号名称
1	VBUS: + 5V
2	D–: – 数据
3	D+: + 数据
4	GND: 接地

可用打印机

可以通过设置打印机类型 (Format) 选择连接 Ver.1.0 的 USB 打印机。

0

- 请勿连接不兼容的打印机。
- 已作过兼容性测试的 USB 打印机的相关信息,请与横河公司联系。

连接步骤

用 USB 线把 USB 打印机直接连到 DLM2000。无论 DLM2000 是否开启电源 (支持热插拔),都可以连接或拔掉 USB 线。开启电源后连接打印机时,要等 DLM2000 识别到打印机后才能使用。

<u>0</u>

- 请直接连接打印机,不通过集线器。
- 不要将多个打印机连接到 USB 端口。
- 打印期间请勿关闭打印机或拔掉 USB 线。
- 从打开 DLM2000 到操作键有效的这段时间内 (约 20 ~ 30 秒),请勿连接或拔掉 USB 线。

打印模式 (Mode)

使用 USB 打印机的机型可以通过以下 2 种模式打印屏幕捕获画面。

硬拷贝 (Hardcopy)

打印整个 DLM2000 屏幕。

常规 (Normal)

打印 DLM2000 屏幕上的波形区域。不打印菜单。显示光标测量或自动测量的结果时,结果保存在波形区域的下方。

打印机类型 (Format)

DLM2000 可以使用以下打印机。

- EPSON InkJet: EPSON 喷墨打印机
- HP InkJet: HP 喷墨打印机

颜色 (Color)

- ON: 按屏幕颜色打印,不包括背景颜色。栅格打印为黑色。
- OFF: 与 DLM2000 内置打印机的打印颜色相同。

注释 (Comment)

可以在波形顶端打印长达 32 个字符的注释。

0

- 有些打印机可能无法正确打印屏幕捕获画面。请使用已作过兼容性测试的 USB 打印机。
- DLM2000 可能无法检测 USB 打印机错误或缺纸状态。如果发生错误,请再按 PRINT 停止打印。

用网络打印机打印 (Network)

对于带有以太网选件的机型,可以选择与 DLM2000 在同一网络中的打印机。必须事先设置网络打印机。

▶ 参照此处。

打印模式 (Mode)

使用网络打印机的机型可以通过以下2种模式打印屏幕捕获画面。

硬拷贝 (Hardcopy)

打印整个 DLM2000 屏幕。

常规 (Normal)

打印 DLM2000 屏幕上的波形区域。不打印菜单。显示光标测量或自动测量的结果时,结果保存在波形区域的下方。

打印机类型 (Format)

DLM2000 可以使用以下打印机。

- HP InkJet: HP 喷墨打印机
- HP Laser: HP 激光打印机
- EPSON InkJet: EPSON 喷墨打印机

颜色 (Color)

- ON: 按屏幕颜色打印,不包括背景颜色。栅格打印为黑色。
- OFF: 与 DLM2000 内置打印机的打印颜色相同。

注释 (Comment)

可以在波形顶端打印长达 32 个字符的注释。

将屏幕捕获画面保存至文件 (File)

可以将屏幕捕获画面保存为 PNG、BMP 和 JPEG 格式。

保存模式 (Mode)

硬拷贝 (Hardcopy)

保存整个 DLM2000 屏幕。

常规 (Normal)

保存 DLM2000 屏幕上的波形区域。不保存菜单区域。显示光标测量或自动测量的结果时,结果保存在波形区域 的下方。

宽幅 (Wide)

与常规模式的屏幕捕获画面相同,但波形时间轴放大 2 倍。显示光标测量或自动测量的结果时,结果保存在波形 区域的下方。

数据格式 (Format)

- PNG: 扩展名为 .png。在硬拷贝模式下,屏幕捕获画面保存为黑白时文件大小约为 50KB,保存为彩色时文件 大小约为 200KB。
- BMP: 扩展名为 .bmp。在硬拷贝模式下,屏幕捕获画面保存为黑白时文件大小约为 100KB,保存为彩色时文件大小约为 1.6MB。
- JPEG: 扩展名为 .jpg。在硬拷贝模式下,屏幕捕获画面保存为黑白或彩色时,文件大小均约为 300KB。



以上文件大小仅供参考。实际文件大小取决于所保存的画面。

颜色数据 (Color)

- OFF: 数据保存为黑白色。
- ON:用 65536 色保存数据。
- ON (Rev.): 用 65536 色保存数据。图像背景设为白色。
- ON (Gray): 用 32 级灰度保存数据。

背景是否透明 (Background)

NG 格式可以保存带透明背景的波形显示区域,这有利于在 PC 上通过覆盖屏幕捕获画面比较波形。

- 常规:保存数据,不改变背景(不设为透明)。
- 透明:保存数据,将背景设为透明。

包含设置信息 (Information)

保存模式设为"硬拷贝"或"常规"时,波形屏幕捕获画面中可以包含通道、触发、波形采集和其他设置信息。

- OFF: 不包含设置信息。
- ON: 包含设置信息。

显示文件列表 (File List)

同文件功能一样,DLM2000 在指定驱动器列出文件清单。

▶ 参照此处。

文件命名 (File Name)

同文件功能一样,可以用序号或日期自动给文件命名,或用指定文件名保存文件。

▶ 参照此处。

屏幕捕获画面打印 / 保存至多个目的地 (Multi)

可以同时打印并保存屏幕捕获画面和波形数据至多个输出目的地。DLM2000 根据 PRINT 菜单或 FILE 菜单设置输 出屏幕捕获画面和波形数据。

- 将屏幕捕获画面保存至文件 (File)
 参照此处。
- 用内置打印机打印屏幕捕获画面 (BuiltIn)
 - ▶ 参照此处。
- 用 USB 打印机打印屏幕捕获画面 (USB)
 - ▶ 参照此处。
- 用网络打印机打印屏幕捕获画面 (Network)
 参照此处。
- 保存波形数据 (Waveform)
 - ▶ 参照此处。

0

- 如果同时保存屏幕捕获画面和波形数据,它们将保存到使用 FILE 键菜单的文件列表所指定的最新目的地。
- Print to 设为 Multi 后,执行动作触发或 GO/NO-GO 判断时,不能打印或保存屏幕捕获画面。

20 保存和加载数据

可以将以下类型的数据保存到内置存储器、USB 存储介质或网络驱动器。

- 波形数据
- 设置数据
- 屏幕图像数据
- 波形区域数据
- 波形快照数据
- 波形参数的自动测量数据
- 串行总线分析结果
- FFT 波形数据
- 直方图数据
- 时间标记数据列表

可以将以下类型的数据从存储介质导入 DLM2000 内置存储器。

- 波形数据
- 设置数据
- 波形区域和多边形区域数据
- 波形快照数据
- 物理值 / 符号定义文件

可以重新命名、拷贝文件,还可以设置或取消文件保护。

可以保存和加载的存储介质

为保存和加载数据,DLM2000 可以访问以下 3 类存储介质。

内置存储器 (Flash_Mem)

指 DLM2000 的内置存储器。关于存储容量,请参照操作指南 (IM 710105-03E) 中的 5.7 节。

USB 存储设备 (USB/USB1)

USB 存储设备可以连接到 DLM2000 的 USB 端口。USB2.0 大容量存储设备 (兼容于 USB 大容量存储 Ver. 1.1) 可 以连接到 DLM2000。

网络驱动器 (Network)

网络上的存储设备。如果 DLM2000 带有以太网选件,则可以将 DLM2000 连到以太网并使用网络驱动器。

▶ 参照此处。

0

- 直接连接 USB 存储介质,请勿通过 USB 集线器。
- 请勿将不兼容的 USB 键盘、USB 鼠标、USB 打印机或 USB 存储器连接到外接设备用 USB 端口。
- 请勿重复插拔多台 USB 设备。插拔动作之间至少需要间隔 10 秒。
- DLM2000 开机后,直到操作键可以正常操作后才能连接或拔下 USB 线 (约 20~30 秒)。
- 可以使用符合 USB Mass Storage Class Ver. 1.1 标准的 USB 存储介质。
- DLM2000 最多可以使用 4 个存储介质。如果连接的存储介质被分区,则 DLM2000 会将各分区视为单独的存储介质。因此,DLM2000 最多可以处理 4 个分区。

保存数据 (Save)

DLM2000 可以将数据保存到指定的存储介质。

波形数据、设置数据、其他类型数据

保存波形数据 (Waveform)

可以将 DLM2000 测量的波形数据保存到文件,用二进制或 ASCII 格式。

保存目的地 (File List)

指定数据的保存目的地。

文件名 (File Name)

可以设置文件名,也可以通过自动命名功能自动设置文件名。

自动命名 (Auto Naming)

- OFF
 - 不使用自动命名功能,使用在文件名设置中指定的文件名。
- 自动编号

DLM2000 可以在常规文件名后自动添 3 位数字 (000 ~ 999 之间),然后保存文件。常规文件名可以在文件名设置中指定。

日期

可以用 36 个编号 (0~9、A~Z) 按日期和时间生成 8 个字符的文件名。不使用在文件名设置中指定的文件名。

 $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & ms &= & 0000, & 100 & ms &= & 0001, & ..., & 59 & min & 59 & s & 900 & ms &= & ORRZ \\ Hour & 0 &= & 0, & ..., & hour & 9 &= & 9, & hour & 10 &= & A, & ..., & hour & 23 &= & N \\ 1 & st &= & 1, & ..., & 10th &= & A, & ..., & 31st &= & V \\ Jan. &= & 1, & ..., & Oct. &= & A, & Nov. &= & B, & Dec. &= & C \\ 2000 &= & 0, & ..., & 2010 &= & A, & ..., & 2035 &= & Z \\ \end{vmatrix}$

- 日期 2
 - 保存文件时,文件名为日期和时间(一直到 ms)。不使用在文件名设置中指定的文件名。 20100630_121530_100 (2010/06/30 12:15:30.100)



文件名 (File Name)

自动命名功能关闭或自动命名设为自动编号时,可以设置常规文件名。 可以用于文件名和文件夹名的字符最多 64 个,限制条件如下。

- 可以使用以下类型的字符:0~9、A~Z、a~z、_、-、=、(,)、{,}、[,]、#、\$、%、&、~、!、`和@。不能 连续输入@。
- 因为 MS-DOS 限制,不能使用以下字符串。
 AUX、CON、PRN、NUL、CLOCK、LPT1、LPT2、LPT3、LPT4、LPT5、LPT6、LPT7、LPT8、LPT9、COM1、COM2、COM3、COM4、COM5、COM6、COM7、COM8、COM9
- 确保文件全路径(根文件夹的绝对路径)小于等于 255 个字符。如果超过 255 个字符,运行文件(如,保存、拷贝、重命名或新建文件夹)时会出错。

操作一个文件夹时,全路径就到该文件夹的名字为止。操作一个文件时,全路径就到该文件的名称为止。

如果将自动命名设为日期(日期和时间),输入的字符不能用作文件名。 此时,文件名内只包含日期信息。

注释 (Comment)

保存文件时,可以添加包含 128 个字符的注释。不一定要输入注释。注释中可以使用所有字符,包括空格。

数据类型 (Data Type)

将数据类型设置为二进制、ASCII 或包含时间信息的 ASCII。

二进制

保存在采集内存中的数据以二进制格式存为文件。

可以将输入加载到 DLM2000,显示数据波形,浏览波形值。

可以在 PC 机上用横河 Xviewer 软件分析波形,详情请与横河公司联系。还可以从横河网站下载试用版软件。

- 数据大小 = 记录长度 (M 点) × 2 (字节 / 点) × 迹线的数量 (1~6)
- 后缀名是 .wdf。

ASCII

在指定的范围内转换保存在采集内存中的数据,然后以 ASCII 格式将数据保存至文件。可以在 PC 机上用文件分 析波形。不能将文件加载至 DLM2000。

- 记录长度小于等于 1.25M 点时,所有波形数据都将被保存。 记录长度为大于 1.25M 点时,压缩并保证数据。
- 数据大小 = 记录长度 (M 点) × 10 (字节 / 点) × 迹线的数量 (1~6)
- 后缀名是 .csv。

包含时间信息的 ASCII

时间信息被附加到保存在采集内存的数据中,在指定的范围内转换该数据并以 ASCII 格式将数据保存至文件。

- 数据大小 = 记录长度 (M 点) × {10 (字节 / 点) × 迹线的数量 (1~6) + 16 (字节 / 点)}
- 后缀名是 .csv。

要保存的波形 (Trace)

可以保存所有的显示波形 (All) 或保存指定波形。可以保存的波形有 CH1 ~ CH4/LOGIC、Math1 和 Math2。垂直轴、 水平轴、触发设置也跟波形一起保存。

选择所有波形时,只保存 CH1 ~ CH4/LOGIC、^{*} Math1 和 Math2 之中显示的波形。在交错模式下,不能保存将源 设为 CH2、CH4 或 LOGIC 的运算波形。

* 对于 CH4 和 LOGIC,可以选择相应键亮灯的一项。

设置历史范围 (History)

对选择的要保存的波形,设置要保存的历史波形范围。

- One: 保存 HISTORY 菜单 * 中由 Select No. 指定的单个波形。
- All: 保存 HISTORY 菜单 * 中由 Start No. 和 End No. 限定的范围内的全部历史波形。如果搜索历史波形,然后 选择全部,则只保存检测到的波形。
 - * 按 HISTORY (√①小) 后显示的菜单。

历史范围 One 和 All 设置

历史范围设为 One 或 All 取决于 HISTORY 菜单中的显示模式 (Mode) 以及要保存的数据类型 (Data Type)。

HISTORY 菜单中的	D显示模式 (Mode)	One	All	累积
而但左的粉皮类型	二进制	可设为 One 或 All	可设为 One 或 All	固定为 All
安保存的数据突空	ASCII	固定为 One	固定为 One	固定为 One
	含时间信息的 ASCII	固定为 One	固定为 One	固定为 One

0

如果 HISTORY 菜单上的 Average 被设为 ON,无论在 HISTORY 菜单上指定的显示模式、数据保存类型和历史 范围如何,都只会保存一组平均波形数据。

▶ 参照此处。

要保存的窗口 (Range)

选择以下要保存的窗口:

- Main: 主窗口
- Zoom1: Zoom1 窗口
- Zoom2: Zoom2 窗口

数据压缩 (Compression)

要保存的窗口设为 Main 时,可以通过压缩或采样保存波形数据。用 ASCII 格式保存记录长度超过 1.25M 点的波 形数据时,需要压缩数据。

OFF

保存指定范围内的所有数据,无须压缩或采样。二进制文件可以加载至 DLM2000。ASCII 格式的数据或含有时间 信息的 ASCII 格式数据无法加载。

通过压缩保存数据 (P-P)

通过 P-P 压缩使得数据点数和指定的点数相同,然后保存数据。无论何种格式 (ASCII 格式数据、含有时间信息的 ASCII 格式的数据、二进制格式的数据),已压缩和保存的数据都不能加载至 DLM2000。

通过采样保存数据 (Decim)

通过重新采样 (decimated) 使得数据点数与指定的点数相同,然后保存数据。无论何种格式 (ASCII 格式数据、含 有时间信息的 ASCII 格式的数据、二进制格式的数据),已采样和保存的数据都不能加载至 DLM2000。

0

- 加载波形数据时,累积设置总是关闭。
- 以二进制格式压缩和采样的波形数据可以作为参考波形加载到 DLM2000 中。详见"加载数据"后面的说明。
- 在 PC 机或其他设备上更改保存数据文件的扩展名时,DLM2000 将不会加载此数据文件。
- 文件列表内最多可以显示 2500 个文件和文件夹。文件夹内的文件或文件夹数量超过 2500 个时,此文件夹的文件列表将只显示 2500 个文件和文件夹。不能设置显示哪些文件或文件夹。
- 如果要保存的窗口被设为 Zoom1 或 Zoom2,则不能对数据进行压缩。因此,要保存窗口中数据点数超过1.25M 点的波形数据就不能以 ASCII 格式保存至文件。

保存设置数据 (Setup)

可以将设置数据保存至文件,或保存至内置存储器3个位置中的一个。

将设置数据保存至文件

与波形数据一样,可以将设置数据保存至指定的存储介质。 同样,也可以指定文件名、输入批注。

▶ 参照此处。

将设置数据保存至内置存储器

最多可以将 3 个设置数据保存到内置存储器区域 #1 ~ #3。这便于保存常用的设置数据。

• #1 ~ #3

设置数据编号。保存或加载设置数据时,可以指定这些编号。

• 设置详情 (Detail)

在详细设置屏幕中,可以给设置数据添加注释,对其进行认证和保护,以防数据被覆盖。详细设置屏幕还会显 示保存设置数据时的日期和时间。

保存其他类型的数据 (Others)

可以保存屏幕图像数据、波形区域数据、波形快照数据、波形参数的自动测量值、串行总线分析结果、FFT 运算 结果 (FFT 波形数据)、直方图数据和时间标记列表。

关于串行总线分析结果,详见本手册后面的"串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (FlexRay/CAN/CAN FD/LIN/ CXPI))"和"串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (SENT/PSI5 气囊 /UART/I²C/SPI))"。

可以指定文件名,方法与波形数据相同。

▶ 参照此处。

屏幕捕获画面 (Screen Image)

可以将屏幕捕获画面保存为 PNG、BMP 和 JPEG 格式。

数据格式 (Format)

- PNG: 扩展名为 .png。屏幕捕获画面保存为黑白时文件大小约为 50KB,保存为彩色时文件大小约为 200KB。
- BMP: 扩展名为 .bmp。屏幕捕获画面保存为黑白时文件大小约为 100KB,保存为彩色时文件大小约为 1.6MB。
- JPEG: 扩展名为 .jpg。屏幕捕获画面保存为黑白或彩色时,文件大小均约为 300KB。



- 以上文件大小仅供参考。实际文件大小取决于所保存的画面。
- 按 SHIFT+PRINT 键也可以保存屏幕捕获画面。通过文件菜单保存的屏幕捕获画面和通过 SHIFT+PRINT 菜 单(选择常规)保存的屏幕捕获画面一样。如果要保存包括设置菜单的屏幕捕获画面,或保存时间轴放大2 倍的屏幕捕获画面,要在菜单中选择不同的选项,按 SHIFT+PRINT 键可以访问菜单。

▶ 参照此处。

颜色 (Color)

- OFF: 数据保存为黑白色。
- ON:用 65536 色保存数据。
- On (Reverse): 用 65536 色保存数据。图像背景设为白色。
- Gray: 用 32 级灰度保存数据。

背景 (Background)

保存 PNG 格式的数据时,波形显示区域的背景可以设为透明。此功能有助于通过在 PC 机上覆盖屏幕捕获画面来 比较波形。

- 常规:保存数据,不改变背景(不设为透明)。
- 透明:保存数据,将背景设为透明。

包含设置信息 (Information)

可以在波形屏幕捕获画面中包含通道、触发和波形采集等设置信息。

- OFF: 不包含设置信息。
- ON: 包含设置信息。

波形区域 (Wave-Zone)

可以保存用于 GO/NO-GO 判断和历史波形搜索的波形区域。

▶ 参照此处。

区域 1 ~ 区域 4 可以分别被保存至文件。 波形区域文件的扩展名是 .zwf。

波形快照数据 (Snap)

可以保存波形快照。

波形参数的自动测量值 (Measure)

可以以 CSV 格式将指定的自动测量值保存至文件。

后缀名是.csv。

CSV 文件是文本文件,其中包含了用逗号隔开的数据。此类文件用于转换工作表和数据库之间的数据。 可以保存的之前的值的数量 =100000/ 开启项目的数量 数据大小 (字节) = 测量项目的数量 × 15 × 历史波形的数量

输出实例

Analysis Type		WavePara	meter							
Model N	Model Name DLM2000									
Model \	/ersion	*.**								
	Rms(C1)	Mean(C1)	Sdev(C1)	ITY(C1)	Dly(C1)	Calc1(A2)				
	V	V	V	Vs	s					
:Max	7.12E-01	5.05E-03	7.12E-01	5.05E-05	1.13E-03	1.13E+00				
:Min	7.10E-01	-4.44E-03	7.10E-01	-4.44E-05	-8.99E-04	1.08E+00				
:Mean	7.11E-01	1.07E-03	7.11E-01	1.07E-05	3.44E-04	1.10E+00				
:Sigma	2.47E-04	2.04E-03	2.48E-04	2.04E-05	9.68E-04	8.23E-03				
:Cnt	134	134	134	134	134	134				
7021	7.11E-01	2.29E-03	7.11E-01	2.29E-05	1.11E-03	1.10E+00				
7031	7.11E-01	1.43E-03	7.11E-01	1.43E-05	1.11E-03	1.11E+00				
7040	7.11E-01	3.51E-03	7.11E-01	3.51E-05	1.11E-03	1.10E+00				
7050	7.11E-01	1.73E-03	7.11E-01	1.73E-05	1.11E-03	1.11E+00				
7059	7.11E-01	1.80E-03	7.11E-01	1.80E-05	-8.86E-04	1.11E+00				
7069	7.11E-01	1.15E-03	7.11E-01	1.15E-05	1.11E-03	1.10E+00				
7078	7.11E-01	1.45E-04	7.11E-01	1.45E-06	-8.82E-04	1.12E+00				
7088	7.11E-01	2.98E-03	7.11E-01	2.98E-05	1.11E-03	1.10E+00				
7098	7.11E-01	3.27E-03	7.11E-01	3.27E-05	-8.92E-04	1.09E+00				
7107	7.11E-01	3.12E-03	7.11E-01	3.12E-05	-8.83E-04	1.12E+00				

FFT 运算结果 (FFT)

可以保存 FFT1 或 FFT2 指定的的运算结果,最多可以保存 250K 点的数据。

频率信息

- OFF: 结果保存时附带频率信息。
 数据大小(字节) = 数据点数 × 15
- ON:所有保存的数据都附带频率信息。
 数据大小(字节)=数据点数 × 30

▶ 参照此处。

输出实例

(Freq Info. 设为 OFF 时)

(Freq Info. 设为 ON 时)

Analysis Type Model Name Model Version Data Points HResolution HUnit -3.10E+01 -5.43E+01 -4.16E+01 -6.69E+01 -4.80E+01 -5.26E+01 -5.11E+01 -5.17E+01 5 97E+01	FFT DLM2000 *.** 6251 5.00E+00 Hz	Analysis Type Model Name Model Version Data Points HResolution HUnit 0.00E+00-5.48E+0 1.00E+02-7.27E+0 2.00E+02-5.84E+0 3.00E+02-6.12E+0 5.00E+02-6.14E+0 6.00E+02-6.02E+0 7.00E+02-6.58E+0 8.00E+02-6.18E+0	FFT DLM2000 *.** 6251 1.00E+02 Hz 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
-5.87E+01		9.00E+02-6.53E+0	1

直方图 (Histogram)

可以保存 Hist1 或 Hist2 指定的波形直方图或波形参数。

▶ 参照此处。

时间标记列表 (History List)

可以将历史波形信息 (记录编号、触发时间、历史波形和其先前历史波形触发时间的差异) 列表以 CSV 格式保存。 后缀名是 .csv。

数据大小(字节)=历史波形数量 × 72

▶ 参照此处。

输出实例

Data Type Model Name Model Version Start No. End No.	HistoryList DLM2000 *.** 0 -99	
No.	Trig'd Time	Delta
0	16:12:08.407 320	0.006 000
-1	16:12:08.401 320	0.008 000
-2	16:12:08.393 320	0.006 000
-3	16:12:08.387 320	0.006 000
-4	16:12:08.381 318	0.015 002
-5	16:12:08.366 318	0.006 000
-6	16:12:08.360 318	0.006 000
-7	16:12:08.354 318	0.006 000
-8	16:12:08.348 318	0.006 000
-9	16:12:08.342 318	0.036 000
-10	16:12:08.306 320	0.005 998

串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (FlexRay/CAN/CAN FD/LIN/CXPI))

可以保存在串行总线 1、串行总线 2、串行总线 3 和串行总线 4 设置中指定的总线的分析结果。 关于 SENT、UART、I²C 和 SPI 分析结果,详见"串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (SENT/PSI5 气囊 /UART/ I²C/SPI))"。

历史范围 (History)

按照 HISTORY 菜单和分析结果保存菜单中的设置保存分析结果。关于此功能,详见保存波形数据时的"设置历史范围"。可以选择保存分析结果的历史范围,选项与以二进制格式保存波形数据时的选项相同。

▶ 参照此处。

不能保存用户自定义串行总线信号 (User Define) 的分析结果。

FlexRay

可以将 FlexRay 总线信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 5000 帧的分析结果。 数据大小^{*} = (分析结果的帧数 + 4) × 60 字节

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

输出实例(分组功能打开时)

Anal Mod Mod	ysis Type el Name el Version	Seri DLN						
No	Time(ms)	S/D	IND	ID	l en	CC	Data	Information
-7	-0 358624	S	1111	4	4	5	01 02 03 04 05 06 07 08	internation
-6	-0 307424	ŝ	0000	5	4	5		
-5	-0 256224	D	1111	6	5	5	C8 C9 CA CB CC CD CE CE D0 D1	
-4	-0.205008	D	1111	7	2	5	FF FF FF FF	
-3	-0.153808	D	1111	8	6	5	01 01 01 01 02 02 02 02 03 03 03 03	
-2	-0.102608	S	0011	1	4	6	01 01 01 01 01 01 01 01	
-1	-0.051408	S	0011	2	4	6	02 02 02 02 02 02 02 02 02	
0	-0.000208	S	0010	3	4	6	03 03 03 03 03 03 03 03 03	
1	0.050992	S	1111	4	4	6	01 02 03 04 05 06 07 08	
2	0.102192	S	0000	5	4	6	00 00 00 00 00 00 00 00	
3	0.153392	D	1111	6	5	6	C8 C9 CA CB CC CD CE CF D0 D1	
4	0.204584	D	1111	7	2	6	FF FF FF FF	
5	0.255784	D	1111	8	6	6	01 01 01 01 02 02 02 02 03 03 03 03 03	
6	0.307184		0000					FES Error
7	0.358184	S	0011	2	4	7	02 02 02 02 02 02 02 02 02	
							└数据1(十六进制)	
						周期	胡计数 错误信息 -	
						7HU7	ー BSS 错误	
					负氧	Σ长	度(十进制) CRC 错误	
							信头 CRC	错误:
	「 」 」 「 」 「 」 「 FES 错误							
			指示	1言。	息(王市」)	
		帧类	堼					
	从触发位置到起始帧的时间							

分析编号

CAN、CAN FD 可以将 CAN 或 CAN FD 总线信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。 最多可以保存 100000 帧 (CAN FD 为 50000 帧) 的分析结果。 数据大小 ^{*} CAN: (分析结果的帧数 + 4) × 125 字节

CAN FD: (分析结果的帧数 + 4) × 300 字节

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

CAN 输出实例

	DLC(十八选制)									
					数据(十:	六进制)			
Anal Mod Mod	ysis Type el Name el Version	SerialBo DLM200	us(CAN 00	N)		CRC	序列(十六进制)			
No. -8 -7	Time(ms) -17.5848	Frame Data Error	ID 00A	DLC 2	Data 1	CRC 0	Ack Information			
-7 -6 -5	-15.0728 -12.5608	Data Data	00A 12	2 1	01 02 FE	4A24 2263	Y Y			
-4 -3	-10.1204 -7.5364	Data Data	100 00A	3 2	FF 01 A4 01 02	6C6E 4A24	Y Y			
-2 -1	-5.0244 -2.5844	Data Data	12 100	1 3	FE FF 01 A4	2263 6C6E	Y Y			
0 1	-0.0004 2.5116	Data Data	00A 12	2 1	01 02 FE	4A24 2263	Y Y			
2 3	4.9516 7.5356	Data Data	100 00A	3 2	FF 01 A4 01 02	6C6E 4A24	Y Y			
	 从触发位	 ACK 位状态 Y: ACK 响应 N: ACK 不响应								

分析编号

CAN FD 输出实例



LIN

可以将 LIN 总线信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 100000 帧的分析结果。 数据大小^{*} = (分析结果的帧数 + 4) × 125 字节

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

输出实例

Analysis Type	Ser	ialBus(LIN	♥) 校验和(十六讲制)
Model Name	DLI	M2000	
Model Version	*.**		
No. Time(ms)	ID	ID-Field	Data Checksum Information
-4 -208.116	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
-3 -156.036	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
-2 -103.952	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
-1 -51.868	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
0 0.216	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
1 52.3	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
2 104.384	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
3 156.464	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
4 208.548	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81 68
			数据(十六进制)
	【(十六进制) 错误信息		
	ID 校验位错误		
しいしていた。			
が服々し	目は	기사님거리 뛰핏다	נסוגאגי



CXPI

可以将 CXPI 总线信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 10000 帧的分析结果。 数据大小 * = (分析结果的帧数 + 4) × 900 字节

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

输出实例

Anal Mod Mod	ysis Type el Name el Version	Seria DLM2	IBus(C 2000	XPI)		数据 (十六进制)	CRC ((十六进制)
No.	Time(ms)	ID	DLC	W/S	СТ	Data	ĊRC	Information
-3	-52.4732	3	L16	0	0	00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA BB CC DD EE FF	2B30	
-2	-32.4704	4	12	0	0	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B	D0	
-1	-12.4676	5	12	0	0	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 5B	E0	
0	-0.4864	P20	2	0	0	01 FF	A1	
1	7.5356	6	12	0	1	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B	7D	
2	27.5384	7	12	0	1	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 7A 7B	4D	
3	47.5412	8						ID-Parity Error
4	67.544	9	12	0	0	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 9A 9B	F4	CRC Error
5	87.5468	0A	12	0	1	A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB	96	Data Length Error
6	107.5496	0B	12	0	1	B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 BA BB		Framing Error
7	127.5524	0C						IBS Error
 分析	从触发位置	 D(十 【到起	 DLC ├六进 始帧的	 (十进 (十进 制) り时间	 CT(- 「「「「」 (記) 	十进制) (二进制)	错 PTY ID CR(担留) IBS IBS IBS IBS IBS	 信息 (PE 奇偶校验错误 奇偶校验错误 5倍度错误 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15

串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (SENT/PSI5 Airbag/UART/I²C/SPI))

可以保存在串行总线 1、串行总线 2、串行总线 3 和串行总线 4 设置中指定的总线的分析结果。 关于 FlexRay、CAN、CAN FD、LIN 和 CXPI 分析结果,详见"串行总线分析结果 (其他 - 串行总线 (FlexRay/ CAN/CAN FD/LIN/CXPI))"。

历史范围 (History)

按照 HISTORY 菜单和分析结果保存菜单中的设置保存分析结果。关于此功能,详见保存波形数据时的"设置历史 范围"。可以选择保存分析结果的历史范围,选项与以二进制格式保存波形数据时的选项相同。

▶ 参照此处。

不能保存用户自定义串行总线信号 (User Define) 的分析结果。

SENT

可以将 SENT 信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 100000 帧的分析结果。趋势数据 可以保存为压缩格式。关于数据压缩,详见保存波形数据时的"数据压缩"。

▶ 参照此处。

数据大小*

Fast CH 或全部列表:(分析结果的帧数 + 4) × 100 字节 Slow CH 列表:(分析结果的帧数 + 4) × 30 字节 趋势(无数据压缩):(显示记录长度 × a) + 750 字节 a = 25(对于包含时间信息的数据), a = 15(对于不包含时间信息的数据)

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

Fast CH 或全部列表:



分析编号

20 保存和加载数据

Slow CH 列表输出实例

Anal	ysis Ty	/pe	Serial	Bus(Sl	ENT)	CRC	C 的十六进制成十进制显示	F
Mod	el Nan	ne	DLM2	000			301772的312的337 错误信自	•
Mod	el Vers	sion	* **				相灰向心	
No.	Time	(ms)	ID	Data	а	CRC	Information	
-3	-45.9	4672	6	i	3	0D		
-2	-30.6	392	1		205	0B		
-1	-15.3	1336	2		900	28		
0	-0.01	192	88		201	20		
1	15.4	8904	1		206	1A		
2	31.01	336	2		930	30		
分称	「猵号							

趋势列表输出实例

Header Size	15	
Model Name	DLM2000	
Comment		
BlockNumber	1	
TraceName	SBus1(SENT):Fast:User2	
BlockSize	1250000	
VUnit SampleRate HResolution HOffset HUnit	1250000.0 8.000000E-07 -4.999992E-01 s	关于趋势数据中每个信头的含义,请参照 IM 710105-02CN 操作手册中的附录 3。 波形名称中显示以下信息。
DisplayBlockSize	1250000	串行总线编号 (SENT):Fast:User Data number
DisplayPointNo.	1	Slow CH
Date	2015/05/02	串行总线编号 (SENT):Slow:ID
Time -249.64400E-03 -249.64000E-03	08:54:13.000000	
-249.63600E-03	1290	
-249.63200E-03	1290	
249.60400E-03	2458 /趋	势值
249.60800E-03 249.61200E-03 249.61600E-03	2458 (月 到	E法检测到帧或数据的起始或结束帧的部分无显示。检测 错误的部分显示 "Nan"。)
	\checkmark	

从触发位置到趋势数据点的时间长度 (如果数据类型设为不包含时间信息 (TimeInfo 设为 OFF),将不显示此列 。)

PSI5 气囊

可以将 PSI5 气囊信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 400000 帧的分析结果。 数据大小^{*} = (分析结果的帧数 + 4) × 30 字节

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

输出实例



UART

可以将 UART 总线信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 100000 字节的分析结果。 数据大小^{*} = (分析结果的帧数 + 4) × 40 字节

保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

输出实例(分组功能打开时)

Analy Mode Mode	ysis Type el Name el Version	SerialBus(UART) DLM2000 * ***		
No.	Time(ms)	Data(HEX)	Data(ASCII) Inform	mation
-4	-209.948	00 80 40 Ć0 20 04 84 44	@D.\$Ĺ.,B."	
-3	-157.864	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
-2	-105.78	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
-1	-53.696	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
0	-1.612	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
1	50.468	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
2	102.552	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
3	154.636	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
4	206.72	00 80 40 C0 20 04 84 44	@D.\$L.,B."	
		数据 1 (十六进制)	数据 1 (ASCII)	
	从开始	点的时间	错误	信息 误
_ 分析	编号		奇偶	校验错误

I²C

可以将 I²C 总线信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 300000 字节的分析结果。 数据大小^{*} = (分析结果的字节数 + 4) × 125 字节

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

输出实例

					分析结	果(十六	、进制)
Ana	lysis Type	Seria	alBus(I2	C)			
Mod	lel Name	DLM	2000	,			
Mod	lel Version	* **					
No.	Time(ms)	1st	2nd	R/W	Data	Inform	ation
-4	-208.116	AA*		W	AE* 8	B*	I
-3	-156.036	75*		R	BC* E	F	
-2	-103.952	38*		W	53* A9)*	
-1	-51.868	9D*		R	10* 4E	3	
						地	业类型
			读/]	写位状;	态		
			(W ft	法写;	R 代表	数据请求	Ŕ)
	人触发で	7置开	始的时间	ii			
分析	编号		~~~J~J				

* ACK 响应

SPI

可以将 SPI 总线信号的分析结果保存为 CSV 文件。后缀名是 .csv。最多可以保存 300000 字节的分析结果。 数据大小^{*} = (分析结果的字节数 × 2 + 4) × 125 字节

* 保存数据时请牢记,数据大小是参考值,不保证其精确性。

输出实例

Anal	ysis	Type Ser	ialBu	s(SPI)										
Mode	el Name	DLM2000													
Mode	el Version	* **													
No.	Time(ms)	Data													
-6	-0.65304	Data1 00	00 0	0 00	00	7F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	F8	00	
-5	-0.63704	Data1 FF	E0 0	0 3F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FC	00	07	FF	
-4	-0.60504	Data1 FF	E0 0	0 00	00	7F	FF	00	00	00	03	FF	FF	FF	
-3	-0.25304	Data1 00	1F F	F C0	00	7F	FF	00	01	FF	FF	FF	FF	FF	
-2	-0.23704	Data1 FF	FF F	F C0	00	00	00	00	00	00	03	FF	F8	00	
-1	-0.20504	Data1 00	1F F	F FF	FF	80	00	FF	FE	00	03	FF	F8	00	
0	0.14696	Data1 00	00 0	0 3F	FF	FF	FF	FF	FE	00	03	FF	FF	FF	
1	0.16296	Data1 00	1F F	F FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FC	00	07	FF	
2	0.19496	Data1 FF	FF F	F C0	00	00	00	00	01	FF	FC	00	00	00	
3	0.54696	Data1 00	1F F	F FF	FF	80	00	FF	FF	FF	FF	FF	F8	00	
		数据 1	(+7	∖进制	刂)										
	从开始点	前时间													
分析	编号														

加载数据 (Load)

可以加载 DLM2000 保存的波形数据、设置数据、波形区域、多边形区域、波形快照。 也可以通过文件属性查看保存数据文件的信息。

加载波形数据 (Waveform)

可以加载波形数据,包括运算 1 和运算 2 波形。可以加载的数据格式是二进制格式 (扩展名 .wdf)。

文件属性 (File Property)

可以显示关于所选文件的文件名 (Name)、数据大小 (Size)、保存日期 (Date)、属性 (Attr) 和其他文件属性。

将波形数据加载至通道 (Load to Channels)

可以将指定文件的波形数据与设置数据一起加载到采集内存中。文件中的所有数据都被加载。 此功能用于查看或分析以前保存在 DLM2000 里的波形数据。

- 可以通过将 MATH/REF 键菜单上的运算模式设置为 Math 来显示运算波形。
- 因为也会加载设置数据,加载波形数据时 DLM2000 设置将会改变。
- 开始测量时,加载数据将被清除。

将波形数据加载至参考波形 (Load to Ref1(Math1)、Load to Ref2(Math2))

可以将指定文件的波形数据加载为参考波形。不能加载设置数据。 参考波形用于比较当前波形和过去保存的波形,也用于执行运算。

- 可以通过将 MATH/REF 键菜单上的运算模式设置为 REF 来显示参考波形。
- 数据点数超过指定的记录长度时,DLM2000对数据进行采样,此时数据点数等于指定的记录长度,显示采样数据。

0

- 如果 DLM2000 保存波形数据的内存大小和加载数据的内存大小不同时,无法加载波形数据。波形数据记录 长度小于等于 1.25M 时,DLM2000 可以加载波形数据。
- 要将多个通道波形数据的保存文件加载为参考波形,按 Load to Channels 将波形数据加载至通道,然后将 波形加载为运算参考波形。
- 以最大记录长度采集的波形和以最大记录长度采集并保存至文件的波形数据不能作为参考波形加载。

加载设置数据 (Setup)

可以加载设置数据。有 2 种方法可以用于加载设置数据。1 种是加载保存到文件的设置数据,1 种是加载保存在内置存储器中的设置数据。

查看设置数据的内容 (File Property)

可以查看保存在内置存储器或 USB 存储器中的设置数据的相关信息。

加载保存到文件的设置数据 (Load Setup File)

可以加载.set 文件,文件中包含所保存的设置数据。

加载保存到内置存储器的设置数据 (#1 ~ #3)

可以加载保存在内置存储器 #1~#3 中的设置数据。

详细信息 (Detail)

可以查看设置数据保存到内置存储器 #1 ~ #3 日期和时间,以及数据的注释。 可以更改注释或开启 / 关闭文件保护。

加载其他类型的数据 (Others)

可以加载波形区域、多边形区域、波形快照和串行总线信号符号。

波形区域和多边形区域 (Wave-Zone/Polygon-Zone)

可以把在 DLM2000 中创建的波形区域加载到内置存储器区域 1 ~ 区域 4 中。通过指定软件可以加载保存至 .zwf 文件的区域,也可以加载保存至 .msk 文件的多边形区域。 这些区域用于 GO/NO-GO 判断和其他目的。

波形快照 (Snap)

可以加载 .snp 文件,文件中包含已保存的波形快照。 加载的波形快照在屏幕上显示为白色。

符号数据 (Symbol)

CANdb 文件定义的字符串可以用于描述比特码型。可以加载用符号编辑工具编辑过的物理值 / 符号定义文件 (扩 展名是 .sbl)。

比特码型可以用作 CAN 总线信号触发条件或分析 / 搜索条件。

• 扩展名为 .sbl 的文件

CANdb 文件 (扩展名为.dbc) 在通过横河免费转换软件 "Symbol Editor"转换成物理值 / 符号定义文件 (扩展 名为.sbl) 以后,才可以加载,并用作触发条件或分析 / 搜索条件。从横河网站 (http://www.yokogawa.com/ ymi/) 可以下载 Symbol Editor 软件。

CANdb 文件 (.dbc) 是由 Vector Informatik 公司的 CANdb 或 CANdb++ 软件生成的信号定义数据库文件。

文件操作 (Utility)

可以创建文件夹、删除和复制文件、重命名文件等。

文件列表 (File List)

列表排序 (Sort To) 可以按文件名、数据大小、日期等排列文件。

显示格式

选择是显示文件列表还是显示缩略图。

选择文件列表类型 (Filter)

通过选择文件扩展名可以限制列表中文件的类型。

更改存储介质 (Change Drive)

可以选择要访问的存储介质。 DLM2000 可以显示以下各种存储介质:

- Flash_Mem: 内置存储器
- USB: 连接到 DLM2000 外围设备用 USB 端口 (A 型) 的 USB 存储设备 (第一个连接)。
- USB1: 连接到 DLM2000 外围设备用 USB 端口 (A 型)的 USB 存储设备 (第二个连接)。
- Network: 网络存储设备

删除文件和文件夹 (Delete)

可以删除已选文件和文件夹。

文件和文件夹重命名 (Rename)

可以给已选文件或文件夹重新命名。

创建文件夹 (Make Dir)

可以创建文件夹。

▶ 参照此处。

复制及移动文件和文件夹 (Copy、Move)

可以将选定的文件和文件夹复制或移动到其他存储介质或文件夹中。

文件属性 (File Property)

可以显示关于所选文件的文件名 (Name)、数据大小 (Size)、保存日期 (Date)、属性 (Attr) 和其他文件属性。

开启 / 关闭文件保护 (Protect ON/OFF)

开启或关闭文件保护。变化反映在文件属性上,显示在文件列表的 Attr 列中。

保护	文件属性	说明
ON	r	已选文件的文件保护功能已打开。
		文件可读不可写,也不允许删除。
OFF	r/w	已选文件的文件保护功能已关闭。
		文件可读可写。

选择文件 (All Set、All Reset 和 Set/Reset)

选择或不选择列表中的所有文件。 也可以只选择或取消选择高亮的文件。

0

• 可以通过按 UTILITY 格式化内置存储器 (Flash_Mem),然后使用"系统设置"菜单中的 Storage Manager 进行格式化。

▶ 参照此处。

• 可以中止文件复制和删除。但这不适用于正在处理的文件。

21 以太网通信(网络选件)

可以设置 TCP/IP 参数,使用可选以太网接口执行以下任务。

0

使用该功能时,要将通信接口设为网络(从 UTILITY 菜单中选择 Remote Control > Device > Network)。

TCP/IP

连接以太网的 TCP/IP 设置。 设置 IP 地址、子网掩码、默认网关。

▶ 参照此处。

FTP 服务器

可以将 DLM2000 作为 FTP 服务器连接到网络。 在同一网络中可以将 PC 连接到 DLM2000,并获取波形数据。

▶ 参照此处。

Web 服务器

可以将 DLM2000 作为 Web 服务器连接到网络。 在同一网络中可以从 PC 连接到 DLM2000,并从 PC 观测 DLM2000。

▶ 参照此处。

邮件

触发动作或 GO/NO-GO 动作可以设为邮件传输。

▶ 参照此处。

网络驱动器

通过以太网接口,可以将波形数据和设置数据保存到网络驱动器。

▶ 参照此处。

网络打印

可以指定网络打印机打印屏幕图像。

▶ 参照此处。

SNTP

可以用 SNTP 设置 DLM2000 时钟。开启它时,DLM2000 可以自动调整时钟。

▶ 参照此处。

<u>0</u>

可以通过集线器或路由器将 PC 链接到 DLM2000,并连接到网络。请勿直接将 PC 接到 DLM2000。

TCP/IP (TCP/IP)

设置要连接到网络的 DLM2000。

DHCP

DHCP 是一种网络协议,可以临时指派连接到因特网的计算机的设置。 要连接到包含 DHCP 服务器的网络时,需开启 DHCP 设置。开启 DHCP 后,DLM2000 连接到网络,然后可以自 动获取 IP 地址 (无需手动设置)。 关闭 DHCP 后,必须为网络设置合适的 IP 地址、子网掩码和默认网关。

DNS

DNS 是用于连接因特网主机名、域名与 IP 地址的系统。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。DLM2000 可以通过名字指定主机以代替 IP 地址。 设置域名和 DNS 服务器地址 (默认 0.0.0.0)。详情请询问网络管理员。

DNS 服务器 (DNS Server1/DNS Server2)

最多可以指定 2 个 DNS 服务器地址 : 主服务器和备用服务器。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)

域名后缀是一条信息,此信息将在用域名的一部分询问 DNS 时被自动添加。例如,域名后缀注册为 BBBBB. com,用 AAA 询问时,将查找 AAA.BBBBB.com。 最多可以指定 2 个域名后缀:域名后缀 1 和域名后缀 2。 最多可以使用 30 个字符。可以使用的字符是 0 ~ 9、A ~ Z、a ~ z、_。

按 Bind 或下次打开 DLM2000 时,TCP/IP 生效。

FTP 服务器 (FTP/Web Server)

可以将 DLM2000 作为一个 FTP 服务器连接到网络。 设置用户名和密码,以供联网设备访问 DLM2000。同时也要设置访问的超时时间。

开启 / 关闭 FTP Server (FTP Server)

ON: 打开 FTP 服务器功能。 OFF: 关闭 FTP 服务器功能。

用户名 (User Name)

设置从 PC 访问 DLM2000 的用户名。用户名可以使用键盘上的所有 ASCII 码。最多可以使用 30 个字符。如果将 用户名设为"匿名",不输入密码即可连接到 DLM2000。

密码 (Password)

设置从 PC 访问 DLM2000 的密码。密码可以使用键盘上的所有 ASCII 码。最多可以使用 15 个字符。

超时 (Timeout)

在指定时间内如果未能连接 DLM2000 和 PC,DLM2000 会取消连接操作。

<u>0</u>

按确认键运行指定的设置。

FTP 服务器概述

DLM2000 作为 FTP 服务器连接到网络时,可以使用以下功能。

FTP 服务器

可以从 PC 查看 DLM2000 存储介质 (内置存储器或连接好的外部存储介质)内保存的文件列表,并获得文件。

PC 系统要求

PC 系统要求

中文、英文或日文版本的 Windows 7 (32 位或 64 位)、Windows 8 (32 位或 64 位)、Windows 8.1 (32 位或 64 位) 或 Windows 10 (32 位或 64 位)。

内置存储器

建议大于等于 512MB

通信端口

100BASE-TX 或 1000BASE-T 以太网端口,用该端口将 PC 连接到网络。

显示

与上述操作系统兼容,分辨率大于等于 1024×768。

鼠标或定位设备

与上述操作系统兼容。

Web 服务器 (FTP/Web Server)

可以将 DLM2000 作为 Web 服务器连接到网络。 设置用户名和密码,以供联网设备访问 DLM2000。同时也要设置访问的超时时间。

开启 / 关闭 Web 服务器 (Web Server)

ON: 打开 Web 服务器功能。 OFF: 关闭 Web 服务器功能。

用户名 (User Name)

设置从 PC 访问 DLM2000 的用户名。用户名可以使用键盘上的所有 ASCII 码。最多可以使用 30 个字符。如果将 用户名设为"匿名",不输入密码即可连接到 DLM2000。

密码 (Password)

设置从 PC 访问 DLM2000 的密码。密码可以使用键盘上的所有 ASCII 码。最多可以使用 15 个字符。

超时 (Timeout)

在指定时间内如果未能连接 DLM2000 和 PC,DLM2000 会取消连接操作。

0

按确认键运行指定的设置。

Web 服务器概述

DLM2000 作为 Web 服务器连接到网络时,可以使用以下功能。

Web 服务器

可以在 PC 上显示 DLM2000 的屏幕画面并通过以太网开始和停止测量。可以刷新显示在 PC 上的 DLM2000 屏幕 画面并捕获屏幕图像。

PC 操作

设置屏幕更新率:可以设为2、5、10、30或60s。 屏幕更新开始:显示自动按照指定的频率更新。 屏幕更新停止:可以停止显示更新。 手动更新屏幕:可以手动更新显示。 START/STOP:可以开始或停止DLM2000测量。 全屏截图:可以捕获整屏图像。

PC 系统要求

要求与 FTP 服务器的要求相同。

▶ 参照此处。

网页浏览器

Internet Explorer 10 (Windows 8), Internet Explorer 11 (Windows 7, Windows 8.1, Windows 10), Edge (Windows 10)

0

- 使用 Web 服务器功能时,需要安装 Adobe Flash[®] Player (8.0 或以上版本)。访问此网站时,可以自动下载 最新版 Flash Player。如果没有开始下载,请从 Adobe 网站上下载 Flash Player。
- 使用全屏截图功能时,一定要禁用弹出窗口拦截器。
- 在仪器上打印或操作文件时,不能使用 Web 服务器功能。
- 当 DLM2000 的 USB 功能设为 Mass Storage 并连接到 PC 时,则 Web 服务器功能不可用。断开 PC 连接 或开启 USBTMC 设置后,再次启动 DLM2000。

邮件 (Mail)

在触发动作或 GO/NO-GO 判断功能中,作为一个动作,可以将触发时间和其他信息发送到指定的 Email 地址。

邮件服务器 (Mail Server)

指定 DLM2000 要用的网络邮件服务器的 IP 地址。在 DNS 服务器网络中,可以指定主机名和域名以代替 IP 地址。

邮件地址 (Mail Address)

可以指定多个邮件接收地址,用逗号隔开。

注释 (Comment)

如有需要,可以在邮件第一行输入注释。

附加图像文件 (Attached Image File)

可以添加发送邮件时的屏幕图像。 文件格式 :PNG 文件名 :DLM_image[时间].png (例 :DLM Image081202171158.png 是 2008 年 12 月 2 日 17:11:58 的屏幕图像。) 分辨率 :XGA (1024×768 点) 文件大小 常规 : 约 50KB 最大 : 约 1.6MB (包含很多颜色)

超时 (Timeout)

如果 DLM2000 在指定时间内不能发送邮件,将与邮件服务器断开连接。

用户身份验证 (POP3 before SMTP)

在发送邮件前执行 POP3 用户身份验证。

- 开启 / 关闭用户身份验证 ON:发送邮件前执行身份验证。
- OFF: 发送邮件前不执行身份验证。 • 加密类型

U/P: 身份验证数据以纯文本发送。 APOP: 身份验证数据在发送前进行加密。

• 服务器名

设置 POP3 服务器主机名或 IP 地址。可使用的字符为键盘上的所有 ASCII 字符。最多可以使用 30 个字符。

用户名

设置从 DLM2000 访问 POP3 服务器所需的用户名。可使用的字符为键盘上的所有 ASCII 字符。最多可以使用 30 个字符。

• 密码

设置从 DLM2000 访问 POP3 服务器所需的密码。可使用的字符为键盘上的所有 ASCII 字符。最多可以使用 30 个字符。

0

DLM2000 支持明文 (U/P) 和加密 (APOP) POP3 用户身份认证。*

* APOP 使用 MD5 算法 (Message-Digest Algorithm 5 by RSA Data Security, Inc.)。

发送测试邮件 (Send Test Mail)

可以发送测试邮件,确认是否可以正确发送邮件。

网络驱动器 (Net Drive)

通过以太网接口,可以将波形数据和设置数据保存到网络驱动器。

FTP 服务器 (FTP Server)

设置保存波形或设置数据的 FTP 服务器 (网络驱动器) IP 地址。在 DNS 服务器网络中,可以指定主机名和域名以 代替 IP 地址。

用户名 (User Name)

设置登录至网络驱动器的用户名 (登录名)。最多可以使用 14 个字符。密码可以使用键盘上的所有 ASCII 码。

密码 (Password)+

指定与登录名对应的密码。最多可以使用 14 个字符。密码可以使用键盘上的所有 ASCII 码。

被动模式 (Passive)

打开或关闭被动 FTP。

在被动模式中,FTP 客户端设置用于数据传输的端口号。通过防火墙访问 FTP 服务器时将外部 FTP 服务器设为网络驱动器,被动模式有效。

超时 (Timeout)

如果 DLM2000 在一定时间内无法传输文件,则会从 FTP 服务器断开。

连接到网络驱动器 (Connect/Disconnect)

按连接按钮后,DLM2000 连接到指定的网络驱动器,驱动器显示在文件列表 (File List) 中。按断开按钮后,网络 驱动器断开,不显示在文件列表 (File List) 中。

网络打印机 (Net Print)

可以用网络打印机打印屏幕图像。

- DLM2000 可以使用以下打印机。
- HP 喷墨打印机 (HP InkJet)
- HP 激光打印机 (HP Laser)
- EPSON 喷墨打印机 (EPSON InkJet)

LPR 服务器 (LPR Server)

指定 DLM2000 要连接的打印服务器的 IP 地址。在 DNS 服务器网络中,可以指定主机名和域名以代替 IP 地址。



LPR 是用于 TCP/IP 网络打印的协议。

LPR 名称 (LPR Name)

此名称是 DLM2000 要连接的共享打印机的名称。

超时 (Timeout)

DLM2000 在一定时间内无法打印时,将与网络打印机断开连接。

SNTP (SNTP)

可以用 SNTP (简单网络时间协议)设置 DLM2000 时钟。开启它时,DLM2000 可以自动调整时钟。

SNTP 服务器 (SNTP Server)

指定 DLM2000 要用的 SNTP 服务器的 IP 地址。在 DNS 服务器网络中,可以指定主机名和域名以代替 IP 地址。

超时 (Timeout)

如果 DLM2000 在一定时间内无法连接到 SNTP 服务器,将取消操作。

执行时间调整 (Adjust)

DLM2000 时钟与 SNTP 服务器时钟同步。

自动调整 (Adjust at PowerON)

DL2000 可以配置为如果与网络连接,开启时将时钟自动同步到 SNTP 时钟。

0

• 在日期 / 时间设置中如果设置与 GMT (格林威治标准时间)的时间差时,DLM2000 将根据 SNTP 服务器的 时间信息适当调整时钟。

▶ 参照此处。

• 如果不想让 DLM2000 与 SNTP 服务器同步,就不要设置 SNTP 服务器的 IP 地址。

22 其他功能

自动设置 (Auto Setup)

通过自动设置功能,可以设置最适合输入信号的刻度、TIME/DIV、触发电平和其他设置值。 在无法确定哪类信号输入到DLM2000时,可以使用此功能。但对于某些输入信号,自动设置功能可能无法正确使用。

执行自动设置后的中心位置

执行自动设置之后的中心位置将为 0V。

源通道

DLM2000 将基于除逻辑通道外的所有通道信号执行自动设置。

执行自动设置前的波形显示

执行自动设置之前显示的波形将被清除。

适用于自动设置的信号

可以自动设置以下几种输入信号。

- 频率大于等于 50Hz 的简单重复信号
- 探头衰减比为 1:1、最大绝对输入电压大于等于 20mV 的信号

0

- 对于包含 DC 成分或高频成分的信号,自动设置功能可能无法正常使用。
- 分析串行总线信号的自动设置菜单位于各串行总线分析设置菜单之下。

▶ 参照此处。

撤销自动设置 (Undo)

可以恢复到自动设置前刚使用过的设置。

返回到默认设置 (DEFAULT SETUP)

可以将 DLM2000 的设置恢复到出厂默认值。在取消所有已经输入的设置值或重新开始测量时,该功能十分有用。 返回到默认设置是指将 DLM2000 的各设置值重置为出厂默认值。

无法重置的项目

以下设置无法重置。

- 日期和时间设置
- 通信设置
- 语言设置(英语或日语)
- 测量值字体大小设置

撤销缺省重置 (Undo)

错误执行默认重置后,按撤销键可以撤销刚才的操作。

将所有设置重置为默认值

按住 RESET 键的同时打开电源开关。除日期和时间设置 (开启 / 关闭设置将被重置)和内置存储器中保存的设置 数据以外,所有设置都将被重设为出厂默认值。

0

旧机型默认值

可以根据 DL1600 系列和 DL1700 系列的出厂默认值来初始化设置。按 UTILITY、Preference 软件,然后按 Legacy Mode 软键。

这样会将以下项目初始化为旧机型的默认值。

项目	旧机型模式关闭		旧机型模式打开
AcqLen	125k		12.5k
DispFormat	Single		Quad
AccumMode	Inten	→	Off
MeasDelayRef	TrigPos		CH1 ~ Math2 中的一个通道。

快照 (SNAP SHOT)

在屏幕上保留当前显示波形。通过此功能,可以在不停止采集波形的情况下更新显示,有助于比较波形。 波形快照显示为白色。在大约 1 秒钟后,它们出现在常规波形之后。 不能在波形快照上执行以下操作。 光标测量、波形参数的自动测量、缩放或运算 可以保存加载快照波形。

清除波形 (CLEAR TRACE)

可以清除屏幕上显示的所有波形。

如果改变显示格式或执行其他类似操作时,DLM2000 将重新显示执行清除波形操作之前的通道波形,运算波形及 加载波形。

波形采集期间如果执行清除波形操作,DLM2000 将重新开始采集波形 (从第一个采集开始)。在此点之前保存的 历史波形都将被清除。

以下情况下,不能执行快照和清除波形功能:

- 当 DLM2000 正在打印、执行自动设置、或正在访问存储介质时。
- 当正在执行 GO/GO-GO 判断、触发动作、或正在搜索时。

校准 (Calibration)

执行校准 (Calibration Execute)

可以校准以下项目。当需要精确测量时请执行校准。

- 垂直轴接地电平和增益
- 触发电平
- 重复采样时的测量时间值

电源开启时,自动执行校准。

校准时的注意事项

- 执行校准前,DLM2000 至少预热 30 分钟。如果打开电源后立刻执行校准,由于温度或其他环境因素的改变, 校准值可能会不准确。
- 在稳定的环境温度范围 5~40°C (建议 23±5°C) 内执行校准。
- 校准时不要输入信号。向 DLM2000 输入信号时,可能不能正确执行校准。

自动校准 (Auto Cal)

打开电源已经过以下时间且已执行了以下操作,DLM2000 将自动执行校准。

- 3 分钟后、10 分钟后、30 分钟后、1 小时后、以后每小时
- 波形采集过程中 (RUN/STOP 亮灯) 更改了 TIME/DIV。
- 停止波形采集 (RUN/STOP 未亮灯) 后启动采集

向 DLM2000 输入信号时如果执行校准,建议在没有信号输入的情况下重新执行校准。

远程控制 (Remote Control)

用于从 PC 控制 DLM2000 的通信接口。详细内容请查阅通信接口操作手册 IM 710105-17E。

通信接口的类型 (Device)

USB、GP-IB 和 Network[VXI-11] 是可用的通信接口。

0

- 只能使用已选接口。如果同时从另一个未选通信接口发送命令,DLM2000将不能准确执行命令。
- 与 PC 通信时,DLM2000 处于远程模式。在远程模式下,"REMOTE"出现在屏幕上端的中心位置。除了 SHIFT + CLEAR TRACE 以外,所有键在远程模式下都无效。

USB

用 USB 连接 DLM2000 和 PC。

通过 USB 端口用通信命令远程控制 DLM2000,选择 USBTMC 后完成以下操作。

- 在 PC 机上安装横河 USB TMC (Test and Measurement Class) 驱动程序。请与横河公司联系,获取横河 USB TMC 驱动程序。还可以访问横河 USB 驱动程序下载网站并下载驱动程序 (http://tmi.yokogawa.com/service-support/downloads/)。
- 请勿使用其他公司提供的 USB TMC 驱动程序 (或软件)。

GP-IB

用 GP-IB 连接 DLM2000 和 PC。

地址 (Address)

- 可以将地址值设为 0~30。
- 在 GP-IB 系统中,每个通过 GP-IB 连接的设备只有一个唯一的地址,用于区别其他设备。因此,将 DLM2000 连接到电脑或其他设备时,必须为其指派一个唯一地址。



当控制器通过 GP-IB 与 DLM2000 或其他设备通信时,请勿改变地址。

连接时的注意事项

- 可以用多条网线连接多台设备。但一根总线最多可以连接 15 台设备,包括控制器。
- 连接多台设备时,必须为每台设备指派唯一地址。
- 请用长度小于等于 2 米的线缆连接设备。
- 将线缆的总长度控制在 20 米以内。
- 设备正在通信时,总线上至少有三分之二的设备处于开启状态。
- 连接多台设备时,请使用星型 (Star) 或串级链 (Daisy-Chain) 方式,不允许使用环回和并联。

Network[VXI-11]

通过以太网连接 DLM2000 和 PC。

访问模式 (Mode)

选择是否允许网络上的设备访问 DLM2000。

- ON: 允许访问
- OFF: 禁止访问

0

必须设置 TCP/IP 参数才能将 DLM2000 连接到以太网。

▶ 参照此处。

连接时的注意事项

- 连接 DLM2000 和 PC 时,请确保通过集线器使用直通线。用交叉线 (Cross cable) 进行一对一连接时,无法 保证正常操作。
- 请使用以下符合网络传输速度的网络线。
 UTP 线(非屏蔽双绞线)
 STP 线(屏蔽双绞线)

系统设置 (System Configuration)

- 可以指定以下设置。
- DLM2000 日期和时间
- 开启 / 关闭点击音
- 语言
- 调整背光
- 格式化内置存储器
- USB 键盘语言
- USB 通信

日期和时间 (Date/Time)

DLM2000 的日期和时间。

开启 / 关闭显示 (Display)

设置是否在 DLM2000 屏幕上显示日期和时间。

显示格式 (Format)

可以选择以下时间格式。

- 2008/09/30 (年/月(数字)/日)
- 30/09/2008(日/月(数字)/年)
- 30-Sep-08 (日 月 (英语缩写)- 年 (最后两位))
- 30 Sep 2008 (日月 (英语缩写)年)

日期和时间 (Date/Time)

设置日期和时间。

与格林威治时间的时间差 (Time Diff. GMT)

设置 DLM2000 使用地与格林威治时间之间的时差。

设置范围:在-12时00分~13时00分的范围内设置时间差

例如,日本标准时间比 GMT 早 9 小时。小时设为 9,分钟设为 00。

确认标准时间

用以下方式确认 DLM2000 使用地的标准时间。

- 确认电脑上的日期、时间、语言、时区选项。
- 在 http://www.worldtimeserver.com/ 里确认标准时间。

0

- DLM2000 不支持夏令时。如果设置夏令时,请重置与 GMT 的时间差。
- 通过内置锂电池备份日期和时间设置,即使电源关闭也能保留设置。
- DLM2000 含有闰年信息。

开启 / 关闭点击声 (Click Sound)

操作旋转飞梭时,可以开启或关闭点击声音。

语言 (Language)

选择设置菜单和提示的语言。 可选语言因 DLM2000 机型而异。

调整背光 (LCD)

可以关闭 LCD 背光或调整亮度。不需要查看屏幕时,可以降低背光亮度或关闭背光以延长背光使用寿命。

关闭背光 (LCD Turn OFF)

可以关闭背光。关闭背光后,按任意键可以打开背光。

开启 / 关闭自动关闭背光 (Auto OFF)

- OFF:关闭"自动关闭背光"功能。
- ON: 在给定时间内没有操作按键时,背光将自动关闭。按任意键可以打开背光。

超时值 (Time Out)

设置打开"背光自动关闭"功能后,最后一次面板按键操作后背光关闭的时间。 设置范围:1~60分钟

调节亮度 (Brightness)

可以在1(最暗)~8(最亮)的范围内调节亮度。

格式化内置存储器 (Storage Manager)

可以格式化 DLM2000 的内置存储器 (Flash_Mem)。

0

格式化内置存储器后,所有已保存数据都将丢失。

USB 键盘语言 (USBKeyboard)

将 USB 键盘语言设为英语 (ENG) 或日语 (JPN)。可以用 USB 键盘输入文件名、批注等。
USB 通信 (USB Function)

可以设置通信功能,用于通过 USB 将 DLM2000 连接到 PC。

USBTMC

可以通过 USB TMC (Test and Measurement Class) 从 PC 控制 DLM2000。

通过 USB 端口用通信命令远程控制 DLM2000,选择 USBTMC 后完成以下操作。

- 在 PC 上安装横河 USB 驱动程序 (YKMUSB)。
- 请勿使用其他公司提供的 USB 驱动程序 (或软件)。

大容量存储 (Mass Storage)

可以从 Windows 7、Windows 8、Windows 8.1 或 Windows 10 PC 访问 DLM2000 并读取 DLM2000 内置存储器 的数据。

- 不能对 DLM2000 内置存储器执行数据删除或写入操作。
- 不能对 DLM2000 内置存储器执行格式化或整理碎片操作。
- 不能访问连接到 DLM2000 USB 端口上的存储介质。
- 无须在 PC 上安装 USB 驱动程序 (YKMUSB)。
- 如果操作 DLM2000 中的文件,DLM2000 会暂时从 PC 断开连接,PC 上的显示画面被刷新。

0

- 关于如何获取横河 USB 驱动程序的信息,请与横河公司联系。还可以访问横河 USB 驱动程序 (YKMUSB) 下载网站并下载驱动程序 (http://tmi.yokogawa.com/service-support/downloads/)。
- 对于固件版本低于 3.00 的机型, Windows XP 和 Windows Vista 系统的 PC 的大容量存储功能将有别于 Windows 7 系统。对于固件版本早于 3.00 的机型,如果通过 Windows XP 或 Windows Vista PC 访问 DLM2000, DLM2000 内置存储器中的文件可以读取、删除和保存。

概览 (Overview)

可以查看 DLM2000 的信息列表和设置列表。

系统信息 (System Overview)

可以查看 DLM2000 机型、内存大小和安装的选件。

设置信息 (Setup Information1、Setup Information2)

可以查看当前设置列表。

附加选件许可证 (Option Installation)

在固件版本为 3.00 及更高版本的 4 通道 DLM2000 中,可以在购买 DLM2000 之后添加以下选件。购买了选件的 许可证密钥后安装选件。

4 通道机型中可以添加的选件

/G2	用户自定义运算
/G3	电源分析
/G4	电源分析 (包括用户自定义运算)
/F1	UART 触发 & 分析
/F2	I ² C + SPI 触发 & 分析
/F3	UART + I ² C + SPI 触发 & 分析
/F4	CAN + LIN 触发 & 分析
/F5	FlexRay 触发 & 分析
/F6	CAN + LIN + FlexRay 触发 & 分析
/F7	CAN + CAN FD +LIN 触发 & 分析
/F8	CAN + CAN FD + LIN + FlexRay 触发 & 分析
/F9	SENT 分析
/F10	PSI5 分析
/F11	SENT + PSI5 分析

0

DLM2000 外壳铭牌上显示的后缀 (后缀代码) 表示出厂时安装的选件。通过附加选件许可证添加选件后,在 DLM2000 概览画面中确认。

首选项 (Preference)

触发输出 (Trigger Out)

设置从触发输出端子输出的信号的输出逻辑。 Pos: 正逻辑 Neg: 负逻辑

偏置取消 (Offset Cancel)

可以选择是否将为观测模拟信号指定的偏置应用于各种测量值。 详见第1章 "垂直轴(模拟信号)"中的"偏置(Offset)"。

延迟取消 (Delay Cancel)

可以选择是否用时间测量值反映指定的触发延迟时间。 详见第4章"触发"中的"触发延迟(DELAY)"。

字体大小 (Font Size)

可以设置文本大小,用以显示波形参数和光标测量的自动测量值。 Small: 小字体 Large: 大字体

旧机型默认值 (Legacy Mode)

可以根据 DL1600 系列和 DL1700 系列的默认设置来重置 DLM2000 设置。 详见本章中的"返回到默认设置 (DEFAULT SETUP)"。

自检 (Self Test)

可以测试键盘和内存是否正常工作。

检测类型 (Type)

可以执行以下检测。

内存测试 (Memory)

测试内置 CPU 主板 RAM 和 ROM 是否正常运行。如果正常运行,显示"Success"。如果发生错误,显示"Fail"。

键盘测试 (KeyBoard)

测试前面板操作键和旋钮操作是否正常、软键是否正确识别输入。

- 按键后如果相应键亮灯,那么前面板操作键操作正常。
- 根据旋钮类型缓慢转动旋钮、按动旋钮或者倾斜旋钮时,如果名称或箭头的背景颜色改变为白色或绿色,则旋钮操作正常。
- 如果可以输入指定的字符,那么软键盘操作正常。

打印机测试 (Printer)

测试可选内置打印机操作是否正常。如果打印密度正确,则内置打印机可正常打印。如果发生错误,则内置打印机不能准确打印。

0

精度属于服务测试项目。在正常情况下,客户不需要执行此测试。

执行测试 (Test Exec)

启动所选自检。

自检中如发生错误

如果执行以下步骤后依然发生错误,请与横河公司联系。

- 再执行几次自检。
- 确认要测试的存储介质是否正确插入。
- 确认内置打印机打印纸设置是否正确、无卡纸。

附录

附录 1 TCP 和 UDP 端口号

下面列出了 DLM2000 以太网接口上使用的 TCP 和 UDP 端口号。

TCP 端口号

端口号	说明	用途
20	文件传输 [默认数据]	FTP 服务器、FTP 客户端 [*]
21	文件传输[控制]	FTP 服务器、FTP 客户端
25	简易邮件传输协议	SMTP 客户端
80	万维网 HTT	Web 服务器
515	-	LPR 客户端
111	-	
1024	-	通过以太网接口进行仪器控制
1025	_	-

UDP 端口号

端口号	说明	用途
67	自举协议服务端	DHCP 客户端
68	自举协议客户端	(侦听端口)
111	-	通过以太网接口进行仪器控制
123	网络时间协议	SNTP 客户端

* FTP 被动模式禁用时的端口号。FTP 被动模式被启用时,可以设置任何端口号。FTP 被动模式被禁用时,从服 务器建立连接。如果从防火墙后方连接 DLM2000,请启用 FTP 被动模式。

附录 2 SENT 信号检测点

下表显示了 SENT 信号的检测点。

搜索类型		检测点					
		常规, 有 SYNC/CAL 错误、 有 S&C 错误	半字节数 有错误	S&C 中的 NDV 有错误	DataNDV 中的 NDV 有错误	CRC 中的 NDV 有错误	
Every	Fast CH			相应帧的 S&C 结	尾		
Fast	CH S&C	相应帧的 S&C 结尾 不搜索		不搜索	相应帧的 S&C 结尾		
Fast CH Data		相应帧最加	相应帧最后一个数据的结尾		在被比较的数据中有 NDV 错误时不搜索	相应帧最后一个 数据的结尾	
Every	Slow CH						
Slow CH ID/Data		怕应该还地迫取归────│伏还地迫的 S&C 纪宅					
	连续 CAL 脉冲						
	<u>(</u> 首选选项)	相应帧的 S&C 结尾					
	连续 CAL 脉冲						
	(选项 2)						
	半字节数						
错误	半字节数据值	相应半字节的结尾					
	(NDV)						
	Fast CH CRC	相应 CRC 的结尾					
	状态和通信	担応のの的	t P	て地声	古中のの	的社民	
	(S&C)	11111 5&し 印写	司宅	1 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1	1 112 5&し 的结尾		
Slow CH CRC 相应慢速通道最		通道最后一个快速通	道的 S&C 结尾				

有关 SENT 信号帧格式的图形,请参照 SENT 搜索的说明。

▶ 参照此处。

附录 3 CXPI 总线分析中自动设置触发范围

通过串行总线自动设置功能,可以自动设置指定源的比特率、电平和迟滞,执行总线分析或在帧起始位置 (SOF) 处触发。

由于 CXPI 触发功能使用用户自定义串行总线触发功能,因此对源逻辑值 1 和 0 的低宽度范围有限制。 下图显示了导致触发的 CXPI 总线信号逻辑值 1 和 0 的低宽度范围。粗框内为发生触发的范围。





附录 4 固件版本和新功能

本手册涵盖 DLM2000 系列的 5.00 和更高固件版本。下表包含了可用于每个固件版本的新功能。如果使用的是旧版本,则无法使用本手册中介绍的所有功能。要查看固件版本,按"工具"和"概要"软键,然后在显示的"概要" 屏幕中查看固件版本。

版本	后缀代码	新功能
1.20 和以上	常规	Web 服务器
		网络驱动器
		PC 数据的 USB 存储
	/G2	
	/G4	电源分析 (包括用户自定义运算,仅限 4ch 机型)
1.60 和以上	/F5 或 /F6	
1.80 和以上		保存所有历史波形的串行总线分析结果
		可以同时打印并保存屏幕捕获画面和波形数据至多个输出目的地 (Multi)。
		移除自动命名功能的字符限制;增加保存文件时将日期和时间作为文件名的功
		能
		将时间标记列表保存为 CSV 格式。
		禁用自动命名功能时覆盖文件。
		配置使用自动测量值的运算设置时,对每个定义的名称和单位分配
		増加 XY 波形光标测量项目 (ΔX 和 ΔY)
		在列表显示中显示与所选测量值相对应的波形,用于历史数据的统计处理和周
		_在正常统计处理期间当触发电平发生变化时,选择是否重启统计处理
		_为 FFT 指定用户自定义单位
		_用于将设置初始化为旧机型 (DL1600 系列和 DL1700 系列) 默认值的功能
		_用来发送邮件的 POP3 用户验证
		开启 / 关闭 FTP/Web 服务器功能和 VXI-11 服务器功能
		Windows 7 兼容 USB 存储设备功能 (只读)
2.10 和以上		支持 701927 差分探头衰减切换
		支持 FFT 数据输出通信指令
		支持过量程指示
2.30 和以上	常规	可同时分析和搜索的串行总线数量从 2 个增加到 4 个。
	/G4	电源分析功能中增加了功率测量功能。
3.00 和以上	常规	内置存储器容量已从约 100MB 增加到约 300MB (适用于 2014 年 8 月及之后 出货的产品)
		改进了历史波形的高亮显示。
		历史搜索中增加了简单模式。
		改进了波形数据保存菜单。
		即使 PC 运行 Windows XP 或 Windows Vista,USB 大容量存储 (Mass
		Storage) 功能也仅限于读取数据。
	/M3	内存可扩展至 25M/125M/250M 点 (仅限 4ch 机型)
	/C9	
	/G3	电源分析 (仅限 4ch 机型)
	/F1 或 /F3	现在可以使用 ASCII 码输入 UART 触发数据码型。
	/F2 或 /F3	I ² C 解码显示中增加了开始条件和结束条件。

版本	后缀代码	新功能
3.70 和以上	/F7	CAN + CAN FD +LIN 触发 & 分析
	/F8	CAN + CAN FD + LIN + FlexRay 触发 & 分析
	/F9	SENT 分析。每个分析可设置一个趋势。
4.03 和以上	常规	保存屏幕捕获画面时,屏幕捕获画面中包含设置信息。
4.40 和以上	/F7 或 /F8	兼容 ISO 11898-1 的功能 : CAN FD 中增加了 2015。
4.60 和以上	/F10	PSI5 分析
	/F11	SENT + PSI5 分析
	/F9、/F10、/	可以选择串行总线趋势颜色。
	F11	每个分析最多可设置 4 个串行总线趋势。
5.00 和以上	/F4、/F6、/F7、	为先前 /F4、/F6、/F7 和 /F8 选件增加了 CXPI 总线分析 / 搜索功能。
	/F8	

<u>符号</u>

ΔT 光标	
ΔV 光标	
λ17-11	

数字

<u>xx</u>	
3线	4-44
4线	

<u>A</u>

A Delav B 触发	
A->B(N) 触发	
ACK 模式	
adr data (I2C)	
A 触发	

B

 B TRIG 键	
BJT/IGBT	
bundle	2-1
B 触发	

<u>C</u>

CAN FD 标准	15-7
CAN FD 总线触发	
CAN FD 总线信号,分析和搜索	
CAN 总线触发	
count(S1)	9-4
CRC (CAN FD)	15-9
CRC (CAN)	
CRC(CXPI)	15-19
CXPI 总线信号,分析和搜索	15-17

D

Data1/Data2 (FlexRay)	
Data1/Data2 (SPI)	
DELAY	
DEMAG、Zero Cal	1-4
DHCP	
DLC	
DNS	

E

EDGE	
EUT 电源电压	
EUT 基波电流	17-11
EUT 有功功率	17-10, 17-11
every data (UART)	
Every Fast CH(SENT)	15-30
Every Slow CH(SENT)	15-32
every start (I2C)	

<u>F</u>

Fast CH Data(SENT)	
Fast CH S&C(SENT)	
FD 标准	
FFT 窗口	
FFT 的开启 / 关闭	

<u>G</u>

GO/NO-GO 判断	
GO/NO-GO 判断的注意事项	
GP-IB	

<u>H</u>

L

 I2C 总线触发	
I2t	
IBS(CXPI)	15-19
ID (CAN FD)	
ID (CAN)	
ID (LIN)	
ID OR (CAN FD)	
ID OR (CAN)	
ID OR (FlexRay)	
ID OR (LIN)	
ID(CXPI)	
ID/Data (CAN)	
ID/Data (FlexRay)	
ID/Data (LIN)	
ID/Data(CXPI)	
IIR 滤波器	9-3
integ (XY)	8-2
integ(S1)	9-3
ISO	

<u>L</u>

	4-30
LPR 服务器	21-7

Μ

MATH1/REF1	
MATH2/REF2	9-1
MOSFET	
MSB/LSB	4-21, 15-11, 15-22

N

 Nogo 计数	
NON ACK	
non-ISO	
N 单次模式	

<u>P</u>

PC 操作	21-4
POSITION 旋钮 (垂直)	1-2, 2-1
POSITON (触发位置)	
PSI5 气囊触发	
PSI5 气囊信号,分析和搜索	
PTYPE(CXPI)	15-20

<u>R</u>

RDS(on)	
REF1	
REF2	
rms (voltage)	
RUN 和 STOP	

<u>S</u>

SCALE 旋钮	1-1, 2-1
SCL	
SDA	
SENT 触发	
SENT 信号,分析和搜索	
Slow CH ID/Data (SENT)	
SNTP 服务器	
SOA	
SOF	4-19, 4-26, 15-9
SOF(CXPI)	
SPI 总线触发	
SW 损耗	

<u>т</u>

TCP/IP	
TCP 和 UDP 端口号	App-1
TIME/DIV 旋钮	
TV 触发	
T 范围 1/T 范围 2	

U

UART 触发	
USB	
USB 打印机	
USB 键盘语言	
USB 通信	

V

V-Mag V-position Vce(SAT)	
VT 波形显示窗口	7-1
VT 显示	8-1, 10-4

W

Web	服务器	21-4
-----	-----	------

<u>X</u>

XY 波形显示	8-1
XY 窗口	7-1
X 波形 /Y 波形	8-1

<u>假名</u>

ン	
安时	
版本	ii
半字节顺序	
包含 R/W 位 (I2C)	
包含 R/W 位 (触发)	
包络模式	6-2
保持	
保存 FFT 结果	
保存波形	5-1
保存波形快照	
保存波形区域	
保存波形数据	

保存分析结果(串行总线)	.20-8, 20-11
保存模式	
低仔拼幕捕获画面	
际仔开希图像	20-5
保存数据	
保存直方图	
保存自动测量值	
背光	22-7
背景透明	19-5
被动	21-6
被动楔式	
に牧氾国 比	
比较开始位置 (I2O)	4-40 4-45
比较条件 (CAN)	
比较条件 (PSI5)	
比较条件 (SENT_Fast CH Data)	15-31
比较条件 (SENT_Slow CH ID/Data)	15-32
比例系数 A	1-5
比特率 (CAN FD)	
比特率 (CAN)	
に村平 (FlexRay) と 特変 (LIN)	
10 行平 (LIN) 比特率 (PSI5)	
比特率 (JABT)	
比特码型 (CAN)	
比特码型 (LIN)	4-31
比特码型 (SENT)	15-31
比特顺序	2-1
比特顺序 (SPI)	
比特顺序 (UART)	
辺沿 OR 朏友 边沿计物	
2271 奴 边沿搜索	
边沿条件限定触发	
边沿条件限定搜索	14-2, 14-4
标记 (search)	
标记光标	11-3
标记显示格式	11-3
标签和单位	
标金並示	
你准俗式 (CAN FD)	.4-26, 15-12
波形采集 (BUN/STOP)	
波形采集 (SINGLE)	
波形采集次数	6-3
波形采集的最大数量	
波形参数的自动测量	12-2
波形参数自动测量的注意事项	12-13
波形垂直位置	
波形间的延迟 油芯区域	
波形区域	5-4 10_3
波形颜色	
波形映射	
采集模式	6-2
采样点 (CAN FD)	4-28, 15-7
采样点 (CAN)	4-23, 15-5
米样点 (FlexRay)	
米存点 (LIN)	.4-33, 15-14
木忓只 (UAHI) 亚样家	.4-38, 15-42 2 1
∧1++・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	۱-د ۱_۸
参考标准	5-2
参考波形	
参考电平	.17-5, 17-17
参考电平(自动测量)	12-6
参考范围类型 (go/no-go)	5-3

参考件 -53 皆(LM) -430 教養(g)oncop) -54 皆(PSD) -54 類量型度(FT) 10-4 智賀(PSD) -53 潤量型度(TA) 16-2 皆(PSD) -54 潤量型度(TA) 16-1 智慧(SENT) -64 潤量型度(TA) 16-1 智慧(SENT) -54 潤量型度(TA) 12-1 智慧(SENT) -54 潤量型度(TA) 12-1 智慧(SENT) -54 潤量型度(TA) 12-1 智慧(SENT) -54 潤量量度(TA) 12-1 智慧(SENT) -54 潤量量度(TA) 12-1 智慧(SENT) -54 月24 171 智慧(CAN PD) -54 月24 171 171 171 月24 171 171 171 171 月24 171 171 172 171 月24 171 171 172 171 月24 171 174 174 174 月25 77 171 174 <th></th> <th></th> <th></th> <th>索引</th>				索引
参数 (grono-go) -5-5 詳疑 (PSID) -5-41 課書设置 (CY) -6-2 错误 (LATT) -5-33 測量设置 (GSR) -16-2 错误 (LATT) -5-43 測量设置 (GSR) 16-14 错误要型 (CVP) -5-14 測量可加回路 -12-1 错误要型 (CVP) -5-13 測量電信 (GSR) -16-14 错误要型 (CVP) -6-14 測量電信 (GSR) -6-14 错误 (CANT) -4-28 調量電信 (GSR) -6-14 11	参考条件	5-3	错误 (LIN)	
加量公理 (FT)	参数 (go/no-go)		错误 (PSI5)	
副监会 (DY) -B-2 提及(UAFT) -4-56, 15-35 別型会 (EDTRER) -12-1 提供案型(CNP) -15-19 別型公園 (EDTRER) -12-1 提供案型(CNP) -15-19 別型公園 (EDTRER) -12-1 提供案型(CNP) -15-13 別型公園 (EDTRER) -12-1 提供案型(CNP) -15-13 別型公園 (EDTRER) -21-5 提供案型(CNP) -45-43 別型公園 (EDTRER) -4-12 124 (EAV) -4-12 調算業 (FL) -4-12 124 (EAV) -4-19 -4-19 124 (EAV) -4-19 -4-10 -4-19 -4-10 -4-19 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10 -4-10	测量设置 (FFT)			
周豊富(富方間法形)	测量设置 (XY)		错误 (UART)	
周載型前面で 副量型置数 加量型点 加量型数 のusers 加量型数 のusers のusers 加量数 のusers 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0	测量设置 (直方图波形)		错误检测方法	
周金町前同隔 12-1 結果型 (PSI) 15-31 副金町高市 12-5 結果型 (PSI) 15-31 副金町高市 12-5 結果型 (PSI) 15-31 副は酸牛 12-5 結果型 (PSI) 15-31 副は酸牛 21-5 提装 (CAN PD) 4-24, 24-29, 15-9 広火停せ、 7-4 错误 (CAN) 4-19, 425 日本現使工 15-11 常規模工 15-21 常規模工 15-21 同味規健工 12-7 打印現式型 (PSB) 19-4 常規模工 16-27 打印現式型 (PSB) 19-4 常規模工 16-27 打印規工 (PSB) 19-4 常規模工 16-27 打印展型 19-2 19-5 15-21 加引 10-22 15-21 10-22 15-	测量设置 (直方图显示)		错误类型 (CXPI)	
調査(変形) 11-1 結果型 (SPD) 15-33 調減(M) 21-5 結果型 (SPD) 1-5-33 調減(M) 21-5 結果型 (SPD) 1-5-33 調減(M) 21-5 結果型 (SPD) 1-5-33 調減(M) 21-5 結果型 (SPD) 1-5-33 調減(M) 21-5 計算(M) 21-5 計 電気(TD) 21-5 1 電気(TD) 21-5 1 TD) 21-5	测量时间间隔		错误类型 (LIN)	
11 豊康差院 (cursor) 11-1 智恵美型 (SENT) 14-2 (2-20, 15-9 富次度式 7-4 簡潔層 (CAN PD) 4-28, 4-29, 15-9 富次度式 7-4 簡潔層 (CAN PD) 4-28, 4-29, 15-9 富永度式 7-4 簡潔層 (CAN PD) 4-28, 4-29, 15-9 常規模式 7-41, 6-2 [TDIR東型 (网络) 19-4 常規模式 7-41, 6-2 [TDIR東型 (网络) 19-4 常規模式 7-41, 6-2 [TDIR東型 (网络) 19-4 学規模式 7-41, 6-2 [TDIR東型 (网络) 19-4 19-2 [TDIR東型 (の金) 19-4 19-5 [TDIR東型 (の金) 19-4 19-5 [TDIR東型 (の金) 19-4 19-5 [TDIR東型 (の金) 19-4 19-5 [TDIR東型 (の金) 19-5 [TDIR東型 (0-20, 19-20)] (1-4) 19-4 19-2 [TDIR東型 (0-20, 19-4)] 19-2 [TDIR (0-20, 19-4)] 19-	测量位置指针		错误类型 (PSI5)	
訓試解中 21-6 程敏慎 (CAN PD) 4-64 4-94 5-94 福永璞式 -6-4 打印机类型 (USB) -194 5-94 雪坂焼式 -6-4 打印机类型 (USB) -194 雪坂焼式 -1-6-2 打印成型 (USB) -19-2 与数成 -5-5 大小 -5-5 台数点 -9-5 大小 -5-5 白数え向 -4-79 学芝 -7-25 -7-17-10 自数名 -4-57 +7-25 -7-17-10 -4-26 -7-25 -7-17-10 自数名 -4-7 -4-	测量源波形 (cursor)		错误类型 (SENT)	
富次模式 7-4 智媛(CAN) 4-16,4-25 當规模式 6-4 打印刷架型(DSB) 19-4 常規模式 4-16,4-2 打印刷架型(DSB) 19-4 常規模式 11-7 打印刷架型(DSB) 19-4 電気(TATA) 111 19-2 打印刷架型(DSB) 19-1 電気(TATA) 111 111 19-2 111 19-2 「日本 111 111 111 19-2 111 19-2 「日本 111 111 111 19-2 111 19-2 「日本 111 111 111 111 111 111 111 「日本 111<	测试邮件	21-5	错误帧 (CAN FD)	4-26, 4-29, 15-9
福祉観式 6-4 打印規型型(DSB) 19-4 常規(打印) 19-2 打印成型型 19-1 常規数 4-16-2 打印展型型 19-2 场数 4-56 打印展型 64 初始点 9-5 大小 15-10.15-2 樹发点 4-56 大子25.万. 17-10 植发点 4-57 学家 1-7-10 植发点 4-57 学家 1-7-10 植发点 (CAN FD) 4-24 学家 6-5 植发点(CAN FD) 4-24 学家 6-5 植发点(CAN FD) 4-24 学家 6-7 植发点(FPSIS) 4-36 第二节节 4-42 植发点(SPD) 4-36 第二节节 4-42 植发点(SPD) 4-36 第二节节 4-42 植发点(CAN FD) 4-34 电子で 17-5 植发点(CAN FD) 4-34 电子で 17-5 植发点(CAN FD) 4-34 电子で 12-2 植发点(CAN FD) 4-34 14 14 14 14	层次模式	7-4	错误帧 (CAN)	4-19, 4-25
常規(打印)	插补模式	6-4	打印机类型 (USB)	
常規模式	常规 (打印)		打印机类型 (网络)	
常規統计投理 12-7 打印展着図像 19-2 55% 4-55 5-1 超过 21-5 大常盛存傷 22-8 100点 9-5 大小 15-10 102人 大字5 55 17-70 植发点 4-57 4-59 サズマ 6-5 航发点 (CAN FD) 4-24 号通电阻 17-4 酸发点 (CAN FD) 4-24 号通电阻 17-4 酸发点 (CNI) 4-33 地址 (CO) 4-42 酸发点 (SENT) 4-34 点音音 22-6 酸发点 (SENT) 4-34 点音音 22-6 酸发点 (CAN FD) 4-44 由音音 17-5 酸发点 (CAN FD) 4-44 点音音 22-6 酸发点 (CAN FD) 4-46 电子设置 17-16 酸发点 (CAN FD) 4-46 中子设置 17-5 酸发点 (CAN FD) 4-42 中音音 17-5 酸发点 (CAN FD) 4-42 中音音 17-5 酸发点 (CAN FD) 4-42 中音音 17-6 酸发点 (CAN FD) </td <td>常规模式</td> <td>4-1, 6-2</td> <td>打印类型</td> <td></td>	常规模式	4-1, 6-2	打印类型	
场数	常规统计处理		打印模式	
超時 21-5 大学電子確 22-8 がら点 9-5 大小 15-10.15-21 敵发 A 4-59 サデ 25 瓦 17-10 敵发 A 4-59 サデ 25 瓦 17-10 敵发 A 4-57 4-57 4-57 4-57 敵火 A 4-51 低 W A 4-52 4-57 敵火 A 4-51 低 W A 4-57 4-40 勉太 A 55 55 55 55 56 <td>场数</td> <td></td> <td>打印屏幕图像</td> <td>5-1</td>	场数		打印屏幕图像	5-1
300 (CAN FD) 400 (Factor Constraints) 400 (Factor Constra	超时	21-5	大容量存储	
甜麦名	初始点		大小	
BZ B	触友A		大于 25 瓦	
朋友供(PAN FD) 4-2 単次根(CAN FD) 4-2 単次根(CAN FD) 4-2 鼠友点(CAN) 4-24 學道电阻 17-4 鼠发点(CAN) 4-31 低近 (CAN) 4-42 鼠发点(FNRay) 4-51 低近 (CAN) 4-42 鼠发点(SENT) 4-33 地址 (2C) 4-40 鼠发点(SENT) 4-34 电击 (mrs) 17-15 鼠发点(CAN) 4-44 电流 (mrs) 17-15 鼠发泉(CAN FD) 4-46 电流 (mrs) 17-15 鼠发点(CAN FD) 4-26 电流 (mrs) 17-15 鼠发泉(CAN FD) 4-26 电流 (mrs) 17-15 鼠发泉(CAN FD) 4-26 电流 (mrs) 17-15 鼠发泉(CAN FD) 4-26 电流 (mrs) 17-22 鼠发泉(CAN FD) 4-26 电流 (mrs) 5-2 鼠太泉(T(CAN FD) 4-26 电流 (mrs) 5-2 鼠太泉(T(CAN FD) 4-30 动作 (mrs) 5-2 鼠太泉(T(CAN FD) 4-33 端 (mrs) 5-2 鼠太泉(T(CAN FD) 4-33 対作 (mrs) 5-4	肥友 B		带苋	
max.m. (>V=N FD) 4-26 中以、(====================================			甲八 单次搭式	
max.m. (>vvv) 4-24 梦想电唱 1/-4 触发点(FiexRay) 4-51 低度 (AN 4-25 触发点(SENT) 4-33 地址 (2C) 4-44 点古音 22-6 4-42 触发点(SENT) 4-34 点古音 22-6 触发点(SENT) 4-34 4-42 4-42 能发点(SENT) 4-34 4-44 1-7-16 触发点(CAN) 4-34 电干设置 17-15 触发使其(CAN) 4-44 电压(ms) 17-16 触发模式(CAN) 4-42 电压(ms) 12-2 触发模式(CAN) 4-41 电影 12-2 12-2 触发模式(CAN) 4-42 电影分析 17-1 17-1 触发模式(CAN) 4-47 动作作数 5-2 2 14 触发模式(CAN) 4-47 动作作数 5-2 2 14	風々元 (UAN FU)		半八俣ጊ 已汤山阳	
副文点 (LP) 4-31 地址 (2C) 4-40 触文点 (PS16) 4-36 第二字节 4-42 触文点 (SP1) 4-34 点注音 22-6 触文点 (SP1) 4-34 点注音 22-6 触文点 (SP1) 4-36 电流(ms) 17-16 触发点 (LART) 4-38 电平位置 17-75 触发电 4-41 电源 17-75 触发电(CAN) 4-11 电源 17-75 触发使式 (CAN) 4-11 电源 17-75 触发模式 (CAN) 4-11 42 电压测型项目 12-2 触发模式 (CAN) 4-11 44 45 24 44 触发模式 (CAN) 4-19 动作他式 5-2 24 24 34 74 44 45 34 44 45 34 45 34 45 34 44 45 34 44 44 45 45 45 45 42 45 45 42 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45	腮友只 (CAN)		守迪电阻	
BxZ点(PSI6)	肥友只 (FlexRay)		1版迷 CAN	
加太点 (P-SIO) 4-30 第二十 P 7-76 触发点 (SPI) 4-44 年記(ms) 17-16 触发点 (SPI) 4-44 电流(ms) 17-16 触发电(PT) 4-43 电干设置 17-5 触发电(PT) 4-44 电压(ms) 17-16 触发使式 (CANFD) 4-24 电压测量项目 12-22 触发模式 (CANFD) 4-24 电压测量项目 12-22 触发模式 (CAN) 4-19 动作能发 25-2 触发模式 (CAN) 4-19 动作能发 5-2 触发模式 (UAN) 4-30 动作技式 5-1 触发模式 (UART) 4-30 动作技式 5-1 触发模式 (UART) 4-30 动作提式 5-1 触发模式 (UART) 4-37 对电流报头方行消极和目前回零 1-4 触发操合 4-3 対电流报头方行消极和目前回零 1-4 触发操合 4-4 5 5 5 触发模式 (UART) 4-37 对电流报头泳行消磁 1-3 触发操合 4-45 5 5 5 触发操合 105 5 <	厩久県 (LIN)		地址 (I20) 第一字共	
R2点 (SEIN)	融及点 (FSIS) 舳尖占 (SENT)			
加太点(U) 100 加太点(U) 100 触太点(UART) 433 电平(Ug) 17-16 触发史型 424 电压(ms) 17-16 触发发型 424 电压(ms) 17-16 触发度式(CAN FD) 426 电波发度式(CAN) 419 动作触发 5-2 触发度式(CAN) 447 动作使数 5-2 触发度式(CAN) 447 动作使数 5-2 触发模式(UN) 430 动作使数 5-2 触发模式(UART) 433 动作使数 5-2 触发模式(UART) 433 動发模式(UART) 433 動能发模式(UART) 433 酸发模式(UART) 433 酸发模式(UART) 437 刺激量次(X(UART) 437 刺激量次(X(UART) 437 動能发展 441 分析和後蒙(CAN FD) 15-3 触发条件(UAS 52 触发条件(UAS 52 触发条件(UAS 52 触发条件(UAS 52 動能力量式(K(AN) 15-3 </td <td>融次点 (SENT) 铀发占 (SDI)</td> <td></td> <td>二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、</td> <td></td>	融次点 (SENT) 铀发占 (SDI)		二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、	
加速の(-0, -) 144 电圧(mis) 17-16 触发电平 4-2 电压测量项目 12-2 触发模式(CAN FD) 4-26 电源分析 17-1 触发模式(CAN) 4-10 电源分析 17-1 触发模式(CAN) 4-19 动作触发 5-2 触发模式(ICO) 4-30 动作化酸式 5-1 触发模式(ICO) 4-30 动作化酸式 5-1 触发模式(ICO) 4-37 对电流探头进行目前零位校准 14 触发模式(ICO) 4-37 对电流探头进行目前零位校准 14 触发模式(ICO) 4-37 对电流探头进行目前零位校准 14 触发操信(IART) 4-37 对电流探头进行目前零位校准 14 触发操信(IART) 4-37 对电流探头进行目前零位校准 14 触发操信(IART) 4-37 对电流探头进行目前零位校准 14 触发操信(IART) 4-41 分析福保、(IART) 14 触发操信(ICART) 4-41 分析福保、(ICART) 1-4 触发操信(IKT) 4-41 分析福保、(ICART) 1-5 mb发索 4-41 分析福保、(ICART) 1-5 mb发索 4-47	融反点 (517) 触发占 (IIART)		电亚设署	
触发要型 4-2 电压测量项目 12-2 触发模式 (CAN FD) 4-1 电源分析 17-1 触发模式 (CAN, FD) 4-26 施影分析、(T-1) 加作能发 5-2 触发模式 (CAN, FD) 4-47 动作能发 5-2 触发模式 (CAN, FD) 4-47 动作化发 5-2 触发模式 (CO) 4-30 动作作次数、 5-2 触发模式 (LOC) 4-30 动作化发 5-2 触发模式 (LORT) 4-33 动作使式 5-1 触发模式 (LART) 4-33 动作使式 5-1 触发模式 (LART) 4-37 对电流探头进行自动电位攻准 1-4 触发模式 (LART) 4-37 对电流探头进行自动电位攻准 1-4 触发编会 4-5 对电流深头进行自动电位攻准 1-4 触发输出 22-9 交涉形区域 5-5 触发索件 (状态) 4-14 分割显示 (Y) 8-1 触发条件 (状态) 4-14 分析和提索 (CAN) 15-5 触发条件 (状态) 4-16 分析和提索 (CAN) 15-5 触发发源 4-6 分析和提索 (CAN) 15-45 触发道 4-7 分析和提索 (CAN) 15-45 触发道 4-7 分析和提索 (DAP) <td< td=""><td>融发派(0,111)</td><td>4-4</td><td>电压 (rms)</td><td></td></td<>	融发派(0,111)	4-4	电压 (rms)	
触发模式(CAN FD) 4-1 电源分析 17-1 触发模式(CAN FD) 4-26 电源分析 17-1 触发模式(CAN) 4-19 动作k收发 5-2 触发模式(CAN) 4-47 动作k收发 5-2 触发模式(CLN) 4-30 动作计数 5-2 触发模式(LN) 4-30 动作计数 5-2 触发模式(CLN) 4-30 动作计数 5-2 触发模式(CLN) 4-31 动作计数 5-2 触发模式(LN) 4-37 对电流探头执行肖脑零位纹 1-4 触发幕式(LNT) 4-37 对电流探头执行消磁和自动调零 1-4 触发幕(LNT) 4-37 对电流探头执行消磁和自动调零 1-4 触发条件(次态) 4-11 分割显示(XY) 8-1 触发条件(次态) 4-16 分析和操簧(CAN FD) 15-7 触发条件(次态) 4-16 分析和操簧(CAN FD) 15-7 触发发声 4-3 分析和操簧(CAN FD) 15-7 触发道室 4-17 分析和操簧(CAN FD) 15-14 触发道公 4-7 分析和操簧(SPD) 15-14 触发道道 4-7 分析和操簧(SPD) 15-43 自行已线轴数 4-3 分析和操簧(SPD) 15-43	触发类型	4-2	电压测量项目	12-2
触发視式 (CAN FD) 4-26 电源分析 17-1 触发模式 (FexRay) 4-19 动作能发 5-2 触发模式 (FexRay) 4-47 动作能发 5-2 触发模式 (FexRay) 4-47 动作能发 5-2 触发模式 (FexRay) 4-39 动作作式 5-2 触发模式 (IN) 4-30 动作模式 5-1 触发模式 (INI) 4-33 动作模式 5-1 触发模式 (UART) 4-37 对电流探头进行自动零位校准 1-4 触发输出 22-9 多边形区域 5-5 触发条件 (状态) 4-11 分割显示 (XY) 8-1 触发条件 (状态) 4-16 分析编号 7-1 触发条件 (状态) 4-16 分析编号 17-1 触发条件 (状态) 4-16 分析编号 (CAN) 15-5 触发指掌 4-6 分析和搜索 (CAN) 15-5 触发指掌 4-6 分析和搜索 (CAN) 15-49 触发波 4-5 分析和搜索 (CAN) 15-43 触发道会 4-7 分析和搜索 (PS15) 15-43 mk发翅道会 4-71 分析和搜索 (PS15) 15-43 mk发翅道合 4-71 分析和搜索 (PS15) 15-42 <tr< td=""><td>触发模式</td><td></td><td>电源</td><td></td></tr<>	触发模式		电源	
触发模式(CAN). 4-19 动作能发 5-2 触发模式(CoX). 4-47 动作大效 5-2 触发模式(CC). 4-39 动作计数 5-2 触发模式(CAN). 4-30 动作性模式 5-1 触发模式(CAN). 4-30 动作性模式 5-1 触发模式(UART). 4-35 端口号 App-1 触发模式(UART). 4-37 对电流探头执行消磁和自动调零 1-4 触发操着 4-5 对电流深头执行消磁和自动调零 1-4 触发输式(VART). 4-37 梦电流探上状抗消磁和自动调零 1-4 触发输作(状态) 4-11 分割显示(XY). 8-1 触发输作(状态) 4-11 分割显示(XY). 8-1 触发输管(CAN). 15-5 5 5 触发条件(状态) 4-16 分析和搜索(CAN). 15-5 触发指型 4-6 分析和搜索(CAN). 15-49 触发道道 4-7 分析和搜索(CAN). 15-49 触发道道 4-7 分析和搜索(SPI). 15-49 触发道 4-33 分析和搜索(SPI). 15-47 分析和搜索(SPI). 15-47 分析和搜索(SPI). 15-47 中行战发输觉 1-17 分析和搜索(SPI). 15-47 <td>触发模式 (CAN FD)</td> <td></td> <td>电源分析</td> <td></td>	触发模式 (CAN FD)		电源分析	
触发模式 (FlexRay)	触发模式 (CAN)		动作触发	
能发模式 (2C)	触发模式 (FlexRay)		动作次数	
能发模式 (LIN)	触发模式 (I2C)		动作计数	5-2
離发模式 (PSI5)	触发模式 (LIN)		动作模式	
the set of th	触发模式 (PSI5)		端口号	App-1
閣友稱合 4-5 対电流探头肌行消磁和目动调零 1-4 触发输出 22-9 多边形区域 5-5 敵发条件(初名) 4-9 发送邮件 5-1 敵发条件(状态) 4-11 分割显示(XY) 8-1 敵发金件(状态) 4-16 分析和提索(CAN FD) 15-7 敵发白 4-6 分析和提索(CAN) 15-5 敵发信号信号 4-3 分析和提索(CPP) 15-17 敵发源 4-3 分析和搜索(CPP) 15-17 敵发源 4-3 分析和搜索(IN) 15-49 敵发源 4-3 分析和搜索(IN) 15-49 敵发源 4-3 分析和搜索(IN) 15-45 敵发源 4-3 分析和搜索(IN) 15-45 敵发源 4-3 分析和搜索(IN) 15-45 敵力強合 4-57 分析和搜索(IN) 15-45 敵力強合 4-57 分析和搜索(IN) 15-45 敵力強合 4-57 分析和搜索(IN) 15-45 輸行助神 4-39 分析和搜索(SEN) 15-45 自力 4-17 分析和搜索(SEN) 15-47 申行总线触发 4-17 分析和搜索(SEN) 15-47 自力 4-17 </td <td>触发模式 (UART)</td> <td></td> <td>对电流探头进行自动零位校准</td> <td></td>	触发模式 (UART)		对电流探头进行自动零位校准	
副友希祥(边沿条件限定) 22-9 多辺形区域 5-5 触发条件(边沿条件限定) 4-9 发送邮件 5-1 触发条件(状态) 4-11 分割显示(XY) 8-1 触发条件(状态) 4-16 分析和提索(CAN FD) 15-7 触发第本 4-5 分析和搜索(CAN FD) 15-5 触发原 4-6 分析和搜索(CAN FD) 15-5 触发源 4-7 分析和搜索(PARAy) 15-49 触发源 4-7 分析和搜索(PARAy) 15-49 触发源 4-7 分析和搜索(PARAy) 15-49 触发源 4-67 分析和搜索(PARAy) 15-17 触发源 4-64 57 分析和搜索(PARAy) 15-49 触发源 4-73 分析和搜索(PARAy) 15-49 触发源 4-71 分析和搜索(SPI) 15-17 自然提出会 4-17 分析和搜索(SPI) 15-26 串行数提出 4-39 分析和搜索(SPI) 15-26 串行数提出 4-17 分析和搜索(SPI) 15-42 串行总线触发 4-17 分析和搜索(UART) 15-42 串行总线触发 4-17 分析和搜索(SPI) 15-42 自力总定 4-17 分析和搜索(FFT) 15-4	触友耦合		对电流探头执行消磁和目动调零	
融友条件(状态) 4-11 分割显示(XY) 8-1 触发条件(状态宽度) 4-16 分析编号 17-1 触发条件(状态宽度) 4-16 分析编号 17-1 触发第体(状态) 4-16 分析编号 15-7 触发第(E) 4-6 分析和搜索(CAN FD) 15-7 触发信信号 4-3 分析和搜索(CXP) 15-17 触发症 4-7 分析和搜索(CXP) 15-17 触发症 4-7 分析和搜索(Piscan Piscan Pisca			多辺形区域	
Action (A)	服友余件(辺冶余件限定)			
Kata Server (Add Section 2014) Kata Server (Add Section 2014) Kata Section 2014) Kata Section 2014 Kata Se	赋久示什(\\\\Colored)		力刮並小 (ベ) ム氏 2	0-1
La & Call and an and a set of	融发示叶(状态见及)	4-10 م-4	フ/// 編 与 分析和 埋 索 (CAN ED)	
血炎信号信号 4-3 分析和搜索(CXP) 15-17 触发症辺 4-7 分析和搜索(FexRay) 15-49 触发源 4-3 分析和搜索(ILN) 15-45 触发源 4-3 分析和搜索(ILN) 15-14 使输时间差的补偿 17-1 分析和搜索(SENT) 15-35 串行时钟 4-39 分析和搜索(SENT) 15-45 串行数据 4-39 分析和搜索(SENT) 15-45 串行数据 4-39 分析和搜索(SENT) 15-45 自行数据 4-39 分析和搜索(SENT) 15-45 自行数据 4-39 分析和搜索(SENT) 15-42 串行数据 4-39 分析和搜索(SENT) 15-42 自行总线触发 4-17 分析和搜索(UART) 15-42 串行总线触发 4-17 分析和搜索(UART) 15-42 串行总线触发 4-17 分析和搜索(UART) 15-42 自口比较器 4-6 分析和搜索(HAP自定义单行总线) 15-11 创建文件夹 20-17 分析指搜索(KFT) 10-1 创建立线(FT) 10-1 10-4 分组 15-42 垂直缩放 13-3 峰值光标(FFT) 10-5 15-42 垂直缩放 1-2 蜂鸣	融久世 <u></u>		分析和搜索 (CAN)	
加太豆、 10 10 15 16 17 分析和搜索 (FlexRay) 15 15 49 触发源 4-3 分析和搜索 (I2C) 15 15 45 15 15 15 49 使输时间差的补偿 17 17 分析和搜索 (PS15) 15 15 35 36 15 35 36 15 35 36 37 37 47 <td>触发信号信号</td> <td>4-3</td> <td>分析和搜索 (CXPI)</td> <td>15-17</td>	触发信号信号	4-3	分析和搜索 (CXPI)	15-17
加太空之 11 15 <	融发店与店与 钟发矿识		分析和搜索 (ElexBay)	
触发组合 4-57 分析和搜索 (LIN) 15-14 传输时间差的补偿 17-1 分析和搜索 (PSI5) 15-35 串行时钟 4-39 分析和搜索 (SENT) 15-26 串行数据 4-39 分析和搜索 (SENT) 15-47 串行送线触发 4-17 分析和搜索 (DART) 15-42 串行送线趋势颜色 7-2 分析和搜索 (DART) 15-41 創建文件夹 4-6 分析和搜索 (BP自定义串行送线) 15-51 窗口比较器 4-6 分析和搜索 (FFT) 15-42 ●自違度 (FFT) 4-6 分析和搜索 (FFT) 15-41 ● 自立刻度 (FFT) 10-4 分析结果 (串行总线) 15-11 ●直違版 1-1 分析源波形 (FFT) 10-1 ●直直缩放 1-2 蜂鸣器 5-1 ●直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 垂直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 ●直位置 (参考波形) 9-2 符号 4-21 ●直显示范围 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 ●直显示范围 (逻辑) 2-1 行号数据 (加载) 21-5 ●错误 (CAN FD) 15-19 15-19 15-19 错误 (FlexRay) 4-47 4-47 4-47	触发源	4-3	分析和搜索 (I2C)	15-45
传输时间差的补偿17-1分析和搜索 (PSI5)15-35串行时钟4-39分析和搜索 (SENT)15-26串行数据4-39分析和搜索 (SENT)15-26串行数据4-39分析和搜索 (SENT)15-47串行总线触发4-17分析和搜索 (UART)15-42串行总线趋势颜色7-2分析和搜索 (UART)15-42串门总线趋势颜色7-2分析和搜索 (用户自定义串行总线)15-51窗口比较器4-6分析和搜索 (用户自定义串行总线)15-51创建文件夹20-17分析和搜索的最大帧数15-1创建文件夹20-17分析结果 (串行总线)15-42垂直娘应1-1分析源波形 (FFT)10-1垂直缩放13-3峰值光标 (FFT)10-5垂直位置1-2蜂鸣器5-1垂直位置1-2蜂鸣器5-1每值位置1-2蜂鸣器5-1每值位置2-1符号数据 (加载)20-16附加图像文件21-515-19错误 (CAN)4-1915-19错误 (FlexRay)4-474-47	触发组合		分析和搜索 (LIN)	
串行时钟 4-39 分析和搜索 (SENT) 15-26 串行数据 4-39 分析和搜索 (SENT) 15-47 串行总线触发 4-17 分析和搜索 (SPI) 15-47 串行总线趋势颜色 7-2 分析和搜索 (UART) 15-42 串行总线趋势颜色 7-2 分析和搜索 (B户自定义串行总线) 15-51 窗口比较器 4-6 分析和搜索 (B戶自定义串行总线) 15-51 创建文件夹 20-17 分析结果 (串行总线) 15-42 垂直刻度 1-1 分析源波形 (FFT) 10-1 垂直缩放 13-3 峰值光标 (FFT) 10-1 垂直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 垂直位置 (参考波形) 9-2 符号 4-21 每值公元 (逻辑) 2-1 符号 4-21 存储介质 20-16 附加图像文件 21-5 增设 (CAN FD) 15-9 15-9 15-19 错误 (CAN FD) 15-19 15-19 15-19 错误 (FlexRay) 4-47 4-47 4-47	传输时间差的补偿		分析和搜索 (PSI5)	
串行数据 4-39 分析和搜索 (SPI) 15-47 串行总线触发 4-17 分析和搜索 (UART) 15-42 串行总线趋势颜色 7-2 分析和搜索 (UART) 15-51 窗口比较器 4-6 分析和搜索 的最大帧数 15-51 创建文件夹 20-17 分析和搜索的最大帧数 15-47 垂直刻度 1-1 分析和搜索的最大帧数 15-51 雪以度 (FFT) 20-17 分析和搜索 (FFT) 10-1 垂直缩放 10-4 分组 15-42 垂直缩放 13-3 峰值光标 (FFT) 10-1 垂直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 垂直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 垂直显示范围 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 垂直显示范围 (逻辑) 20-1 15-9 14-19 错误 (CAN FD) 15-9 15-19 15-19 错误 (FlexRay) 4-47 4-47 4-47	串行时钟		分析和搜索 (SENT)	
串行总线触发	串行数据		分析和搜索 (SPI)	
串行总线趋势颜色	串行总线触发		分析和搜索 (UART)	
窗口比较器	串行总线趋势颜色	7-2	分析和搜索 (用户自定义串行总线)	
创建文件夹	窗口比较器		分析和搜索的最大帧数	
垂直刻度 1-1 分析源波形 (FFT) 10-1 垂直刻度 (FFT) 10-4 分组 15-42 垂直缩放 13-3 峰值光标 (FFT) 10-5 垂直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 垂直位置 (参考波形) 9-2 符号 4-21 垂直显示范围 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 垂直显示位置 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 增谋 (CAN FD) 15-9 15-9 15-19 错误 (CAP) 15-19 15-19 15-19 错误 (FlexRay) 4-47 4-47 4-47	创建文件夹	20-17	分析结果 (串行总线)	
垂直刻度 (FFT) 10-4 分组 15-42 垂直缩放 13-3 峰值光标 (FFT) 10-5 垂直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 垂直位置 (参考波形) 9-2 符号 4-21 垂直显示范围 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 垂直显示位置 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 增谋 (CAN FD) 15-9 15-9 错误 (CAN) 4-19 15-19 错误 (FlexRay) 4-47 4-47	垂直刻度	1-1	分析源波形 (FFT)	
垂直缩放 13-3 峰值光标 (FFT) 10-5 垂直位置 1-2 蜂鸣器 5-1 垂直位置 (参考波形) 9-2 符号 4-21 垂直显示范围 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 垂直显示位置 (逻辑) 2-1 符号数据 (加载) 20-16 存储介质 20-1 15-9 错误 (CAN) 15-19 错误 (FlexRay) 4-47 4-47 4-47	垂直刻度 (FFT)		分组	
垂直位置 1-2 蜂鸣器	• 重直缩放	13-3	峰值光标 (FFT)	
垂直位置(参考波形) 9-2 符号 4-21 垂直显示范围(逻辑) 2-1 符号数据(加载) 20-16 垂直显示位置(逻辑) 2-1 符号数据(加载) 20-16 存储介质 20-1 附加图像文件 21-5 存储介质 20-1 15-9 错误 (CAN FD) 4-19 15-19 错误 (FlexRay) 4-47			蜂鸣器	5-1
# 且亚示氾围(逻辑)	一里且位置(参考波形)		<u> </u>	
世旦亚小山自(定年)	世且並不氾固(逻辑)		付亏蚁据(川報)	
世頃 川政	亚旦亚示凹直(逻辑)	2-1	附加国际入计	
错误 (CAN)	17 頃 川 沢			
错误 (CXPI)	宙床 (OCN) - D)	9-10. 10-9		
错误 (FlexRay)	错误 (CXPI)			
	错误 (FlexRay)			

IM 710105-01CN

附加)生化 00.0	
的加起计	────────────────────────────────────
复制 (文件)	解码显示
改变基本波形	解码显示
街店 000	破れ日子
例见	₩1-5-1-1
高分辨率模式6-3	解码显示
高亮显示(历史)	解码显示
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	破れ日子
同炏仰巾	胖 响亚小
高速 CAN4-25	精细栅格
格式(总线)	矩形区垣
格式(小学校))))))))))))))))))))))))))))))))))))	표 꽃 매 년
俗式化内直仔油奋	一方の「
更改存储介质	开关损耗
功率 17-11	开启/关
功率 功率 功可 17.6 17.6	
切平波形亚示	开后/大
功率因数	开启/关
固定埴充 (CAN FD) 15-9	开启/关
九怀测重	井后和メ
光标测量 (FFT) 10-4	开启或关
光标测量(趋势显示) 12-11	开始/结
九标测重的注息争坝11-5	开始余19
光标类型 (FFT) 10-4	刻度
光标跳转 11-5	刻度值品
	外皮直到
九标移动11-4	伏照
广播系统	扩展格式
滚动模式显示 3-2	扩屈格≓
	川夜伯上
滚动迷度	系积
唤醒 / 睡眠 (CXPI) 15-22	累积时间
辉度 7-9 7-4	历史
行 久	历史
你刀	历史成加
基波	け史波州
基波电流	连续
基频 17-9	链接光桥
生火	単印
歴年用 ビー・ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	里住
基准时间 (脉宽) 4-13	列表 (CA
基准值 (a、b) (CAN)4-20, 15-11	列表 (de
	`
基准值 (a, b) (CXPI) 15-21	列表 (Fle
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Fle
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Fle 列表 (I20
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Fle 列表 (l20 列表 (LIN
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Fle 列表 (I20 列表 (LIN 列表 (SF
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Fle 列表 (I20 列表 (LIN 列表 (SF 列表 (I14
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Fle 列表 (l20 列表 (LI 列表 (SF 列表 (UA
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Flé 列表 (l20 列表 (LIN 列表 (SF 列表 (UA
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Flé 列表 (l20 列表 (LIN 列表 (SF 列表 (DA 列表 (历 列表 (统
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Flé 列表 (l20 列表 (LIN 列表 (SF 列表 (SF 列表 (J7 列表 (列表 (列表 (分 天
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (Flé 列表 (l20 列表表 (LIN 列表表 (SF 列表表 (SF 列表表 (LA 列表表 (CF 列表表 (分 列表表
基准值 (a、b) (CXPI)	列表 (I2(列列表表 (I2(列列表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列列支零波表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列列列支零滤法表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表的识别。(Fi(1C)(()())())())())))))))))))))))))))))
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加载波形 20-15 加载波形区域 20-16 加载数据 20-16	列列列列列列列列列列列列列列列列支零滤滤逻表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表数据波波辑(Fi(2(L)SFU/历统力示示示了:16)的终于
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加载波形 区域 20-15 加载波形 区域 20-16 加载数据 20-15 加载数据 20-15 加载数据 20-15	列列列列列列列列列列列列列列列列支零滤滤逻逻表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表的损波波辑辑(Fic(1()C)()////////////////////////////////
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码2表表表表表表表表表表表表表表表表版版波波辑辑型[[Fi (1C IF L/ 历统 / J 示 元 元 元 元 元 元 15) * 4] *******************************
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加载 (打印) 19-2 加载 波形 20-15 加载 波形区域 20-16 加载数据 20-15 间隔同步 4-30, 4-31 间谐波 4-30, 4-31	列列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉表表表表表表表表表表表表表表表表数量加加加加加(((大显显显显度耗器器信信编插(Fr(2(L) SFU/历统力示示示示了;:时的外导音量
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表数量加加的研究。 (Fi (11) Ft // G // J / J // J // J // J // J // J
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加法、减法、乘法 9-2 加载波形 20-15 加载波形区域 20-16 加载数据 20-16 加载数据 20-16 加载达器 4-30 间隔长度 4-30 4-30 4-31 道波 17-9 检测点 17-9	列列列列列列列列列列列列列列列列家零滤滤逻逻码脉脉脱表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加素、减法、乘法 9-2 加载波形 20-15 加载波形区域 20-16 加载发指 20-15 间隔一步 4-30, 4-31 间谐波 17-9 检测点编号 17-9 本测点编号 14-7	列列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉器表表表表表表表表表表表表表表数级波波辑辑型冲宽宽;fE(12L1K)U(((大显显显显显度耗器器信信编插触搜;
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加素、减法、乘法 9-2 加载波形 20-15 加载波形区域 20-16 加载设置 20-16 加载数据 20-15 间隔同步 4-30, 4-31 间谐波 17-9 检测点编号 14-7 交错模式 6-3	列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默;表表表表表表表表表表表表板切波波辑辑型冲宽宽认行((()), A L 显显显显度耗器器信信编插触搜设(F(2(L) SFU/历统小示示示示,: E M P M = F m 4 M S g m)
基准值 (a、b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排表表表表表表表表表表表表表板级损波波辑辑型冲宽宽认序(Fr(1(1) CF/历统力示示示示; = mp X = m = m = m = m = m = m = m = m = m =
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加素、减法、乘法 9-2 加载波形区域 20-15 加载波形区域 20-16 加载发据 20-16 加载发据 20-16 加载设置 20-16 加载设置 17-9 检测试量 14-7 交错模式 6-3 集耳积分 14-7 交错模式 6-3 集耳积分 17-13 集耳积分 17-13	列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判表表表表表表表表表表表表数数级波辑辑型冲宽宽认序断(Fi (1 () () () () 分显显显显显度耗器器信信编插触搜设:高(Fi () () F) / 历统力示示示示:E II 的发号"号"值优劣雾量:ef
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加素、减法、乘法 9-2 加载波形区域 20-15 加载波形区域 20-16 加载参考波形 9-2 加载设置 20-16 加载数据 20-15 间隔日步 4-30, 4-31 间谐波 17-9 检测点编号 14-7 检测点编号 14-7 检测点编号 14-7 微测点 17-13 集耳积分 (I2t) 波形显示 17-14	列列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配表表表表表表表表表表表表板级波波辑辑型冲宽宽认序断置任(1CL)((大显显显显显度耗器器信信编插触搜设:高键(F(2L1)SF//历统力可立立方: : E 的 54 P= 4- 维发雾罩: : d 4
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加素、减法、乘法 9-2 加载波形 20-15 加载波形区域 20-16 加载参考波形 9-2 加载数据 20-15 间隔同步 4-30, 4-31 间谐波 17-9 检测点 14-7 交错模式 6-3 集耳积分 17-13 集耳积分 (l2t) 波形显示 17-14 角度单位 11-4	列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配;表表表表表表表表表表板损波波辑辑型冲宽宽认序断置;代(((() () 人品显显显显度耗器器信信编插触搜设:高触;
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加法、减法、乘法 9-2 加载波形 区域 20-15 加载波形区域 20-16 加载数据 20-16 加载数据 20-15 间隔长度 4-30 间隔步 4-30 间离长度 4-30 自谐波 17-9 检测点 14-7 检测点编号 14-7 校测点编号 14-7 和度单位 11-4	列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片表表表表表表表表表表表数据波波辑辑型冲宽宽认序断置选(L(((/ SFA显显显度耗器器信信编插触搜设高触(SF(2)(L) SFA/历统力示示示示:EMPX 号号 16.4% gg 置(a) (EX)
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加法、减法、乘法 9-2 加载波形 区域 20-15 加载波形区域 20-16 加载数据 20-16 加载数据 20-16 加载设置 20-16 加载设置 4-30 间隔同步 4-30, 4-31 间临局步 14-7 检测点编号 14-7 检测点编号 14-7 处理 17-13 集耳积分 (I2t) 波形显示 17-14 角度单位 11-4 接线系统 4-44	列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片表表表表表表表表表表表数级损波波辑辑型冲宽宽认序断置选选[[[(1(1)[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[[
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加法、减法、乘法 9-2 加载波形 20-15 加载波形区域 20-16 加载参考波形 9-2 加载波影区域 20-16 加载参考 (2KPI) 15-19 间隔长度 4-30 自隔目步 4-30 小载设置 20-16 加载波派区域 20-15 加载设置 20-16 加载波影 17-3 個職員会 4-30 目隔目步 4-30 114-7 20 115-8 11-4 月夏单位 11-4 月夏単位 11-4 月夏単位 11-4 月夏単位 11-4	列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏表表表表表表表表表表表表板级波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置(Fi (1 Ch (Ch () () () () () () 元 示 示 示 示 所 的 4 m = 4 m 化 男 雪 。 " () 的 4 m = 4 m 的 4 m = 4 m 的 4 m = 4 m 的 4 m = 4 m 的 4 m = 4 m 0 m 的 4 m = 4 m 0 m 0 m n = 4 m 0 m 0 m n n n n n n n n n n n n n n n
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加表 减法、乘法 9-2 加载波形 20-15 加载波形区域 20-16 加载波形区域 20-15 间隔日步 4-30, 4-31 间谐波 14-7 检测点编号 14-7 检测点编号 14-7 按調点編号 17-14 角度单位 11-4 接线系统 4-44 结果窗口 (search) 14-6	列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏偏表表表表表表表表表数切波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置黑作(T(L) SP (J() () () 大显显显显度耗器器信信编插触搜设:高触(S)信…c)
基准值 (a、 b) (CXPI) 15-21 基准值 (a、 b) (LIN) 4-32 基准值 (a、 b) (SENT_Fast CH Data) 15-31 基准值 (a、 b) (SENT_Slow CH ID/Data) 15-32, 15-33 基准值 (a) (PSI5) 4-36 极性 4-5 极性 (脉宽) 4-13 集电极 - 发射极饱和电压 17-4 计数类型 9-4 计数器 (CXPI) 15-19 记录长度 3-1, 6-1 加长 (打印) 19-2 加 载波形 (TIP) 19-2 加 载波形 区域 20-15 加 载波形 区域 20-16 加 载波影 (Signed and and and and and and and and and an	列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏偏;表表表表表表表表表表数据波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置置(Fi (11) F (人历统力示示示示:18) 数号号号值集141 的数号号号
基准值 (a、 b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏偏偏表表表表表表表表表表数级损波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置置置(F((1(F) // 历统力示示示示: # B 和 # B # B
基准值 (a、 b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏偏偏频表表表表表表表表表表表数损波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置置置谱(F((1(F) // 历统 / 页 页 页 页 : m 的 4 m = m = m 值 // g 置 : 值 % F = m : i # m
基准值 (a、 b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏偏偏频亚表表表表表表表表表表数切波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置置置增4(Fi(2(L)SFU/历统力示示示示:16)就与Fi=Fi组发穿置:16(发)FF-1、1注4(E)
基准值 (a、 b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏偏偏频平k表表表表表表表表表数据波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置置置谱均结关表表表表表表表表表表数据波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置置置谱均结定(L(S(L)历统力示示示,:时的4号"="1.40% gg置:40% F号"::注至历3.45% gg置:40% F号"::注至历3.45% gg置:40% F号"::注至历3.45% gg置:40% F号"::注至历3.45% gg置:40% F号":注注至历3.45% gg置:40% F号"::注至历4.45% gg置:40% F号"::注至历4.45% gg置:40% F号":注注
基准值 (a、 b) (CXPI)	列列列列列列列列列列列列灵零滤滤逻逻码脉脉脉默排判配片片偏偏偏频平平表表表表表表表表表表数损波波辑辑型冲宽宽认序断置选选置置置谱均均凭([() () () () 大显显显显度耗器器信信编插触搜设高触() (ef)

解码显示 (I2C)15-45
解码显示 (LIN)15-14
解码显示 (PSI5)
戦码显示 (SENT)
幣吗亚示 (SPI)
解码显示(因为17)
精细栅格显示 (Fine Grid)
矩形区域
开关时间17-4
开关损耗分析17-2
开启 / 关闭时钟 (用户自定义)
井启 / 夫d) 箱放链接15-4 エウ / 关河東文の日二 (油形)
井后 / 大闭旦力图亚示 (
7 / // / · · · · · · · · · · · · · · · ·
开启或关闭分析、搜索功能
开始 / 结束点
开始条件
刻度
刻度值显示
決照
// 废恰式 (CAN FD)4-28, 15-12 忙屎救士 (CAN)
》展俗式 (CAN)4-24 累积
累积时间
历史12-9
历史波形的统计处理12-9
历史波形的运算9-10
连续
健接光标
里柱
列衣 (OAN)
列表 (FlexRav)
列表 (I2C)15-46
列表 (LIN)15-15
列表 (SPI)15-48
列表 (UART)
列衣 (
列农 (饥 /)
列表显示 (CAN FD)
列表显示 (CXPI)
列表显示 (harmonics)17-12
列表显示 (PSI5)15-37
刘表显示 (SENT)
灭唙侵
令狈杙时间
滤波器类型
逻辑信号的垂直显示范围2-1
逻辑信号的垂直显示位置2-1
码型编号14-7
脉冲插值
狄苋熙友
款以设 <u>量</u>
判断高值、低值12-6
配置触发动作时的注意点5-6
片选 (SPI)
片选信号 (用户自定义)4-53
偏置
偏直 B1-5 信罢取消 イク
////□=収/月
○ 信 八 工
平均个数

Index-4

			索引
平均模式	6-2	水平刻度 (FFT)	
奇偶校验位 (CXPI)		水平同步频率	
起始位 (PSI5)		睡眠 (CXPI)	
起始帧		顺序 (SENT)	
起始字节		搜索 (CXPI)	
清除波形		搜索 (PSI5)	
清晰度		搜索 (历史)	
区域 2		搜索范围	
区域编号	5-4	搜索类型	
趋势 / 直方图		搜索模式 (统计)	
趋势 / 直方图窗口	7-1	搜索设置(串行总线)	
趋势显示 (PSI5)		搜索条件	
趋势显示 (Trend)		搜索源波形	
去延迟		损耗计算时间	
去 延 び (逻 辑)		缩放链接	
全呼		缩放位直	
		缩放1型直 (search)	
·明认波形区域		缩放杀奴 统动语述书	
四期相可回		组队标成下	
则际入什 帝行	20-17	坝仔你(用厂日足入)	
间你 上门限 / 山间值 / 下门限		探天天空	۲-۵ 1_۸
工门很/ 〒回值/ 〒门松	12-0 17_/	场大令世代准 您头沿罢	1-4 17_9
以田 讼罟屮炷		场大议里	1_3 /_5
以且UN		探入农阀 提示和信号	روج ہے۔ 1-22
设置坐准	19-5 20-6	道奈 (CAN FD)	15-9
时间标记	18-2	填充 (CAN)	4-19
时间测量项目		填充错误 (CAN FD)	
时间窗		填充错误 (CAN)	
时间范围 (FFT)		条件限定	
时间范围(自动测量)		跳过搜索	
时间宽度(脉宽)		跳转至搜索点	
时间宽度模式(状态宽度)		通信接口	
时间轴刻度	3-1	同步 (PSI5)	4-36, 15-39
时间轴设置值、记录长度采样率的关系	6-4	同步保护频率	
时隙数 (PSI5)		同步信号 (PSI5)	
时原顺 (PSI5)		间 步 嘿 声 抑 制 (PSI5)	
りΨ (CXPI)		筑订 兹让处理措士	
矢内木件候式,	0-4 15 //7	统计处理候式 统计处理时的注音重顶	1-21
风市 MOD/LOD	13-47 17-16	511 足垤的的江急争项 图谱类型 (Sub Type)	10_2
话用等级	17-10	因谓文 <u>史</u> (600 1996)	17-16
€/N 3 %	i	网络	
手动刻度		网络打印机	
输入范围		网络驱动器	
输入耦合		位使用范围	
数据 (CAN FD)		文件操作	
数据 (CAN)		无功功率	
数据 (CXPI)	15-21	系统电压	
数据 (I2C)		系统设置	
数据 (LIN)		显示 (历史)	
数据 (PSI5)	4-36, 15-40	显示 VT 波形	
数据 (UARI)		显示波形	
数据比特率 (CAN FD)		显示插值	
数据长度 (CXPI)		显示反转波形	
数据恰式 (UART)		亚尔恰式 日二枚弌 (zeem)	۱-/ ۱۰ ۱
数据关空 (SENT)		亚尔恰氏 (20011) 只一检测到的占	
_{然10} 戸王 (CAN) 数据码型 (CAN)	۱۱-۱۱-۱۱ ۸_۵۰	显示逻辑信号波形	14-0 ، 1_1
メルロックエ (OCN)			2-1 ג-ס
数据码型 (IIN)	Δ_31	显示缩放窗口	13-1
数据码型 (PSI5)		显示主窗口 (zoom)	
数据码型 (SENT)		<u></u>	
数据帧 (CAN FD)4-27. 4-	28, 15-10. 15-12	线性插值	
数据帧 (CAN)		详细显示 (decord)	
数据帧 (PSI5)		消磁	
衰减	1-3	校准	
衰减常数	6-3	斜率	
双总线触发		谐波	

IM 710105-01CN

Index-5

谐波成分1	7-9
谐波次数1	7-9
谐波万桁	7-9 11
值	 1_0
行数	-55
许可证	2-9
旋转计数	9-4
延迟	9-3
延迟取消	4-7
延迟设置	2-4
劇巴	7-4
移动半均 移扣	9-3
1971	9-0 1-1
抑制结束 (PSI5)	-35
抑制模式 (PSI5)15	-35
隐性电平4	-23
映射	7-2
硬拷贝1	9-2
用户自定义融友	-18
用户日正义币打芯线雕友	-52
部件地址	9-0 1-5
邮件服务器	1-5
邮件计数	5-1
有功功率17	-16
有效 (SPI)	-45
有效 (用户自定义)	-52
·语言	2-6
19] 但 巴 平 (这 捍)	2-3
调值电干 (旋程 / 奴)	5-3
源波形(分析和搜索)	5-2
源波形 (自动测量)	0 1
	2-1
远程控制	2-1
远程控制	2-1 2-4 -29
远程控制2 远程帧 (CAN FD)	2-1 2-4 -29 -24
远程控制2 远程帧 (CAN FD)	2-1 2-4 -29 -24 9-2
远程控制	2-1 -29 -24 9-2 9-1
远程控制	2-1 2-4 -29 -24 9-2 9-1 2-12 9-1
远程控制	2-1 -29 -24 9-2 9-1 -12 9-1 4-5
远程控制 22 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 4-20, 4 运算符 12 运算模式 12 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 (逻辑)	2-1 -29 -24 9-2 9-1 -12 9-1 4-5 2-2
远程控制 22 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 4-20, 4 运算模式 12 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 (逻辑) 12 增强 (ENHANCED).	2-1 2-4 -29 -24 9-2 9-1 2-12 9-1 4-5 2-2 4-2
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-27, 4 运算符 4-20, 4 运算模式 12 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 (逻辑) 12 增强 (ENHANCED) 12	2-1 2-4 -29 9-2 9-1 2-12 9-1 4-5 2-2 4-2 -12
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算模式 12 运算波置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12	2-1 2-4 -29 9-2 9-1 2-2 9-1 4-5 2-2 4-2 4-2 2-12
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 5 运算模式 5 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 一個格 12 一次時点 12	2-1 2-4 -29 -24 9-2 9-1 2-12 9-1 4-5 2-2 4-2 2-2 4-2 -12 7-3
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 5 运算模式 12 运算设置 12 运算源波形 2 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 一個格 12 正弦插值 15	2-12 2-4 -29 -24 9-2 9-12 9-12 9-12 9-12 2-2 -12 7-3 7-2
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) .4-27, 4 远程帧 (CAN) .4-20, 4 运算符	2-12 2-4 -29 -24 9-2 9-1 2-12 9-1 4-5 2-2 4-5 2-2 -12 -12 7-3 7-2 -19 5-9
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) .4-27, 4 远程帧 (CAN) .4-20, 4 运算符	2-12 2-4 -29 -24 9-2 9-1 2-12 9-1 4-5 2-2 4-2 -12 7-3 7-2 7-3 7-2 5-9 5-9
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算模式 12 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 栅格 12 正弦插值 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧路式 (CAN) 4	2-12 2-4 9-2 9-12 9-12 9-12 4-5 2-2 4-2 2-2 -12 7-3 7-2 5-9 5-9 -19 -55
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 5 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 樹格 12 正弦插值 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧路武 (CAN) 4 帧路武 15	2-12 2-4 -29 9-2 9-12 9-12 9-12 9-12 9-12 4-5 2-2 4-2 2-2 4-2 -12 7-3 7-2 -19 5-9 -19 5-9 -20
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算说工 12 运算源波形 12 噪声抑制 9 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 帧格 12 帧名式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN) 4 帧跳跃 4 帧信息 15 执行统计处理 15	2-12 2-4 -29 -24 9-2 9-12 9-12 9-12 4-5 2-2 4-22 -12 7-3 7-2 -19 5-9 -19 5-9 -20 2-8
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算模式 12 运算设置 12 运算源波形 9 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 樹格 12 亚弦插值 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧路式 (CAN) 4 帧路式 (CAN) 4 帧式 (CAN) 4 15 15 帧名式 (CAN FD) 15 帧名式 (CAN) 4 15 15 执行统计处理 1 执行自动刻度设置 (趋势显示) 12	2-12 2-4 -29 -24 9-2 9-12 -12 9-1 4-5 2-2 -12 -12 7-3 7-2 -19 5-9 -19 -55 -20 2-8 -10
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算模式 2 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 栅格 12 顺格式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧路式 (CAN) 4 帧路跃 4 执行给计处理 1 拉方包刻定设置 (趋势显示) 12	2-1 2-4 -29 9-1 9-12 9-1 2-2 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算模式 12 运算设置 12 运算源波形 9 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 卡爾格 12 岐格式 (CAN FD) 4 帧名式 (CAN FD) 4 4 15 帧名式 (CAN FD) 4 4 15 执行自动刻度设置 (趋势显示) 12 直方图频率 (波形) 1 指示 (FlexRay) 4 指示 male dome 4	2-1 2-4 29 9-24 9-2 -12 9-1 2-2 4-5 2-2 -12 7-3 7-2 -19 5-9 55 9-10 2-8 10 6-11 47 2-5
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 " 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 卡爾格 12 域格式 (CAN FD) 4 帧格式 (CAN FD) 4 4 15 执行自动刻度设置 (趋势显示) 12 直方图频率 (波形) 12 指示测量位置 1 指示测量位置 1	2-4 29 24 9-2 9-12 22 9-12 22 22 12 12
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算说置 12 运算源波形 12 噪声抑制 " 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 卡爾格式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧格式 (CAN FD) 4 4 15 执行给动刻度设置 (趋势显示) 12 直方图频率 (波形) 12 指示测量位置 1 指示测量位置 1 12 12	2-4 2-4 -29 -24 9-12 9-12 9-12 2-2 2-2 -12 -12 -12 -12 -19 -20 2-8 -10 2-8 -10 2-8 -10 2-8 -10 2-8 -10 2-10 2-10 2-10 2-10 2-10 2-10 2-10
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算说置 12 运算源波形 12 噪声抑制 " 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 帧格式 (CAN FD) 4 帧信息 15 执行给动划度设置 (趋势显示) 12 直方图频率 (波形) 12 直方图频率 (波形) 12 指示测量(2 1 指针 (测量) 12-5, 17 中心 1 重放 1	2-4 2-4 -29 -24 9-12 9-12 9-12 2-2 2-2 2-2 2-2 2-2 2-2 2-2 2-3 2-8 -10 6-1 2-5 5-9 8-4 2-5 2-8 8-4 9-12 2-5 2-8 2-8 2-19 2-19 2-19 2-19 2-19 2-19 2-19 2-19
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算模式 12 运算源波形 12 噪声抑制 " 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 樹格 12 正弦插值 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧格式 (CAN FD) 4 4 15 执行自动刻度设置 (趋势显示) 12 直方图频率 (波形) 1 指示 (FlexRay) 4 指针 (测量) 12-5, 17 中心 1 重复采样模式 1	2-4 -29 -24 9-12 9-12 9-12 2-22 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 5 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 樹格 12 正弦插值 12 帧格式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧格式 (CAN) 4 帧式 (CAN) 4 帧名式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN) 4 帧目 12 直方图频率 (波形) 12 指示 (FlexRay) 1 指示 (FlexRay) 4 指示 (FlexRay) 1 重 (Reset) 偏置 1	2-4 -29 -24 9-12 9-12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 5 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 9 增强 (ENHANCED) 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 樹格 12 正弦插值 12 帧格式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧格式 (CAN) 4 帧路式 (CAN) 4 帧名式 (CAN) 4 <t< td=""><td>2-1 2-4 -229 9-12 9-12 9-12 2-24 2-24 2-24 -22 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12</td></t<>	2-1 2-4 -229 9-12 9-12 9-12 2-24 2-24 2-24 -22 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 9 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强参数测量 12 增强参数测量 12 樹格 12 正弦插值 12 帧格式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN FD) 4-26, 1 帧格式 (CAN) 4 帧路式 (CAN) 4 帧名式 (CAN) 4 前 1 拉行会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社会社	2-1 2-4 -229 -24 9-12 9-12 2-22 -122 -122 -122 -122 -122
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强 (aba)测量) 12 增强参数测量 12 樹格 12 正弦插值 12 帧格式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN) 4 帧能式 (CAN) 4 帧能式 (CAN) 4 帧指式 (CAN) 1 指示测量位置 1 指示测量位置 1 指示测量位置 1 重置 (Reset) 偏置 周期 1 周期 1 周期计数 (FlexRay) 4	2-1 2-4 -229 -24 9-12 -24 9-12 -24 -24 -24 -24 -24 -24 -24 -24 -24 -2
远程控制 2 远程帧 (CAN FD) 4-27, 4 远程帧 (CAN) 4-20, 4 运算符 2 运算设置 12 运算源波形 12 噪声抑制 12 增强 (ENHANCED) 12 增强 (aba)测量 12 增强参数测量 12 槽格 12 正弦插值 12 帧格式 (CAN FD) 15 帧格式 (CAN) 4 帧能式 (CAN) 4 帧能式 (CAN) 4 帧指式 (DAN) 4 12 15 执行自动刻度设置 (趋势显示) 12 直方图频率 (波形) 1 指示测量位置 1 量复采样模式 1 重置 (Reset) 偏置 1 周期 1 周期 1 周期模式 (波形参数的自动测量) 4	2-1 2-4 -29 9-12 9-12 9-12 2-29 9-12 2-22 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12 -12

周期统计处理	. 12-8
柱状图显示	17-11
状态触发	. 4-10
状态宽度触发	. 4-14
状态宽度搜索14-3	, 14-5
状态搜索14-2	, 14-4
状态条件	.4-11
状态条件(状态宽度)	. 4-15
状态显示	2-2
字段大小	15-47
字节间隔	15-43
字节顺序	. 4-21
字节序	15-22
自动电平模式	4-1
自动滚动 (zoom)	. 13-2
自动刻度	9-6
自动模式	4-1
自动设置4-18	. 22-1
自动设置 (CAN FD)	.15-7
自动设置 (CAN)	. 15-5
自动设置 (CXPI)	15-18
自动设置 (FlexBay)	15-49
自动设置 (I2C)	15-45
自动设置 (LIN)	15-14
自动设置 (PSI5)	15-36
自动设置 (SENT)	15-27
自动设置 (SPI)	15-47
自动设置 (UART)	15-43
自动设置(串行总线)	. 15-2
自动校准	.22-3
自检	22-10
总损耗	. 17-4
总线设置 (CXPI)	15-17
总线设置 (FlexRay)	15-49
总线设置 (I2C)	15-45
总线设置 (LIN)	15-14
总线设置 (PSI5)	15-35
总线设置 (SENT)	15-26
总线设置 (SPI)	15-47
总线设置 (UART)	15-42
总线设置 (用户自定义)	15-51
总线通道4-50,	15-49
总线显示	2-1
阻抗	17-16
组合触发 A 和 B	. 4-57
最大保持	. 10-3