FBs-CBCANH

使用者手册

CANopen 主站通讯模板

Fatek Confidential

目錄

目錄 2
表目錄 4
圖目錄 5
1. 模板介绍 8
2. 模板规格 8
3. 硬件安装及配线 9
4. PLC 应用界面 10
4.1 通讯接口区 10
4.2 应用参数区(Parameter data) 11
4.3 程序数据区(Process data) 11
4.4 模板状态区 11
4.5 PLC 阶梯程序保留缓存器 12
5. LED 状态指示灯 13
6. EasyCANHopener 软件操作 14
6.1 PLC 连接 15
6.2 组态设定 16
6.2.1 建立新组态 16
6.2.1.1 基本设定 17
6.2.1.2 TPDO 设定 17
6.2.1.3 RPDO 设定 19
6.2.1.4 杂项设定 21
6.2.1.5 AutoSDO 设定 22
6.2.2 SDO Task 设定 23
6.2.3 NMT Task 设定 25
6.2.4 储存组态至档案 26
6.2.5 开启已建立的组态档 27
6.2.6 读取 CBCANH 模板的组态内容 27
6.2.7 将组态资料写入 CBCANH 模板 27

Fatek Confidential

6.2.8 读取从站之 EDS 27
6.2.9 结束组态设定 28
6.3 SDO 数据存取操作 28
6.3.1 SDO 数据读取 29
6.3.2 SDO 资料写入 30
6.3.3 SDO 资料批处理 30
6.3.3.1 建立批次内容 31
6.3.3.2 批次内容存档 32
6.3.3.3 读取批处理文件 33
6.3.3.4 执行批次写入 33
6.3.3.5 执行批次读取 33
6.4 PLC 远程监控服务 33
6.4.1 开启服务 33
6.4.2 使用服务 34
6.5 NMT(网络管理)操作 35
6.6 韧体更新操作 35
6.6.1 选取韧体档案 36
6.6.2 开始韧体更新 36
6.7 结束操作 36
7. CBCANH 专用 Block ladder 说明 37
附录一 38
1.1 应用手册 38
1.1.1 范例：将 CBCANH 连接至 Estun 伺服驱动进行回零操作 38
附录二 46
CBCANH 模板的对象字典(Object Dictionary) 46
SDO ERROR CODE 49

Fatek Confidential

表目錄

表格 1 CBCANH 规格 9
表格 2 CBCANH 端子台讯号 10
表格 3 程序数据区 11
表格 4 模板状态区 12
表格 5 PLC 内部保留缓存器 13
表格 6 RUN 灯模式 13
表格 7 ERR 灯模式 13
表格 8 NMT 指令数值对照表 26
表格 9 Status Code 数值对照表 26
表格 12 范例 – 网络组态 38

Fatek Confidential

圖目錄

图表 1 CBCANH 上视图 9
图表 2 FBs 上视图 9
图表 3 CANopen line termination 10
图表 4 Term jumper 位置 10
图表 5 灯号闪烁时序 14
图表 6 EasyCANHOpener 主画面 15
图表 7 通信设置 15
图表 8 联机成功后之主画面 16
图表 9 组态设定 16
图表 10 TPDO 设定页面 17
图表 11 TPDO 突出式选单 18
图表 12 编辑 TXPDO 18
图表 13 传输模式 20
图表 14 RXPDO 设定页面 20
图表 15 杂项设定页面 21
图表 16 AutoSDO WR 操作 23
图表 17 AutoSDO MR 操作 23
图表 18 SDO Task 设定页面 24
图表 19 编辑 SDO Task 24
图表 20 NMT Task 设定页面 25
图表 21 编辑 NMT Task 25
图表 22 读取 EDS 27
图表 23 读取 EDS/DCF 档案之组态设定 28
图表 24 SDO 服务页面 29
图表 25 SDO Read 页面 29
图表 26 SDO Write 页面 30
图表 27 SDO 批处理 30
图表 28 SDO 批处理设定页面 31
图表 29 批处理突出式选单 31
图表 30 增加 SDO 命令 32
图表 31 PLC 远程监控服务 33
图表 32 Gateway 状态窗口 34
图表 33 WinProladder 联机设定页面 35
图表 34 NMT 服务 35
图表 35 韧体更新 36
图表 36 韧体信息 36
图表 37 CBCANH 专用 block ladder－CMR 37

Fatek Confidential

图表 38 CBCANH 专用 block ladder－AUTOSDO_CTRL.....37
图表 39 包含 AUTOSDO_CTRL block ladder 的子程序 37
图表 40 主页面 39
图表 41 模块组态页面 39
图表 42 鲍率与节点 ID 设定 40
图表 43 设定 AutoSDO 41
图表 44 AutoSDO 写操作.....41
图表 45 AutoSDO MR 操作.....42
图表 46 RXPDO 设定.....43
图表 47 RXPDO 传输参数设定.....44

Fatek Confidential

文件版本	日期	作者	内容
V1.0	2016/12/26	Edison Lin	初稿
V1.1	2017/01/04	Edison Lin	修改 6.2.1.4 小节，新增 Auto. Start Remote 功能
V1.2	2017/3/24	Edison Lin	基于 FW UM template 大幅度修改手册内容，并移除 single status indicator，修正阶梯程序范例
V1.3	2017/5/24	Curtis Li	新增 EDS/DCF 功能，并大幅度修改用户接口，以提供更顺畅的使用者经验
V1.4	2017/7/18	Curtis Li	Function Block 修改
V1.5	2017/7/19	Edison Lin	勘误
V1.6	2017/8/4	Edison Lin	修改 block ladder 以及其相关缓存器使用、范例
V1.7	2017/11/3	Curtis Li	新增 SDO Task 和 NMT Task，移除旧有的 SDO、NMT 服务之章节

Fatek Confidential

1. 模板介绍

CBCANH 模板是 FBs PLC 系列的 CANopen 主站通讯模板，使用时可直接加载于 CPU 模块的扩充板位置而不占用额外空间。FBs-PLC 透过此模板便能够有效地控制 CANopen 网络上的其它仆站装置及交换数据。
CANopen 是一种架构在 CAN Bus 网络上的通讯协议，已广泛地应用在各种控制系统中，例如工业机械控制、车辆控制系统、工厂自动化、医疗设备控制、大楼自动化、远程数据收集和监控、环境监测… 等等，具有安全可靠及反应迅速的优点。

CBCANH 模板支持的 RPDO 及 TPDO 数目各为 60 组，PLC 缓存器规划对应 PDO mapping 的区域为 R3200~R3679。为提供更自动化的操作经验，CBCANH 模板提供了许多十分方便的功能：AutoSDO 功能，让用户能够在主站模板上电或程序执行时，透过事先规划的 SDO 操作列表自动完成一系列指令，例如 PDO 规划、参数设定、状态机切换等；自动 NMT 运转广播，会在上电时将 CANopen 网络中的各仆站置于运转模式；SDO 和 NMT 任务规划，让 SDO 和 NMT 操作能简单地透过存取 PLC 缓存器来执行，大大降低了 PLC 编程的复杂度。

2. 模板规格

名称	特性	
依循标准	CAN 2.0A , DS301 V4.02	
PDO 数目	RPDO	最大 60 个
	TPDO	最大 60 个
SDO 数目	Server	1 个
	Client	1 个
AutoSDO 数目	最多 30 组，每组最多 12 笔 SDO 下载或监控指令	
应用参数对象	最多 1000 个缓存器	
同步 Master	可规画	
NMT Master	可操作	
Time Stamp	Consumer	
错误控制	Heartbeat	
通讯速率	20K, 50K, 125K, 250K, 500K, 750K, 1M 可设定	
组态设定	远程操作	可
	工具	PC 软件 EasyCANHopener
	方法	透过 PLC 通讯端口进行修改
远程 PLC 程序修改	可	

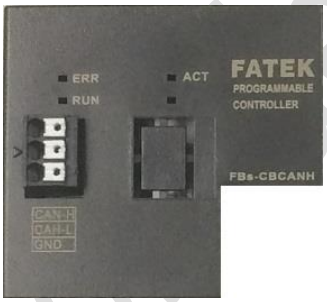
Confidential

Vendor ID	2EFH
信号端子	3 Pin 免螺丝端子
电气隔离	是
电源电压及耗电流	5V, 150mA
工作温度	0 ~ 60 ℃
储存温度	-20 ~ 80 ℃

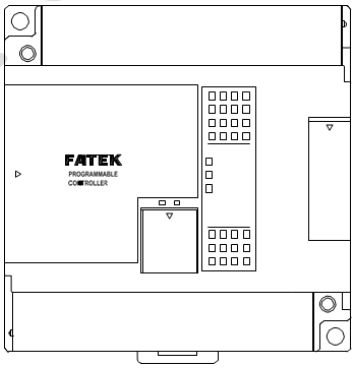
表格 1 CBCANH 规格

3. 硬件安装及配线

FBs PLC 主机左侧有通讯板专用的扩展槽，CBCANH 通讯板可直接安装于此扩展槽。



图表 1 CBCANH 上视图



图表 2 FBs 上视图

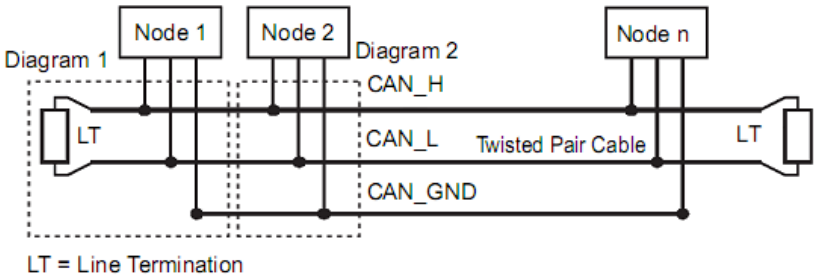
CBCANH 模板使用的是三线式免螺丝的端子台，其三条讯号线定义如下：

Pin	Signal	Description
1	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)

Fatek Confidential

2	CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)
3	CAN_GND	Ground / 0V / V-

表格 2 CBCANH 端子台讯号



图表 3 CANopen line termination

如上图所示，通常在网络的最左侧及最右侧的节点必须在 CAN_H 和 CAN_L 讯号线加上 120Ω 1/4W 终端电阻以确保讯号质量，但 CBCANH 模块的用户只要将下图位于 CBCANH 模块内标示"Term"的 jumper(JP4)短路,就具备了终端电阻的功能。

图表 4 Term jumper 位置

4. PLC 应用界面

PLC 与 CBCANH 模板间的沟通是利用 PLC 的缓存器来达成。此用于沟通之缓存器基本上区分为以下几区：

4.1 通讯接口区

范围为 R3700~R3769 共 70 个缓存器，PLC 应用程序请勿重复使用此区的缓存器。组态规画工具 EasyCANHopener 利用此缓存器区来与 CBCANH 沟通。

Fatek Confidential

4.2 应用参数区(Parameter data)

范围可规画，最大可使用 1000 个缓存器。此区的缓存器从网络端看来相当该控制节点下的对象，参数区内的缓存器均有对应之索引(Index)及副索引(SubIndex)。应用时是透过 SDO 通讯来进行存取，控制器内比较不常变化的数据可放置于此区，如此当机器于安装调整阶段时可轻松的透过网络来加以设定。

4.3 程序数据区(Process data)

范围从 R3200~R3679 共 480 个缓存器。PLC 的实时控制数据(PDO)是透过此缓存器区与其它节点的控制器交换。

Sequence	Item	Function	Register
1	RPDO1	Word #1	R3200
2		Word #2	R3201
3		Word #3	R3202
4		Word #4	R3203
5 ~ 240	RPDO2 ~ RPDO60		R3204 ~ R3439
241	TPDO1	Word #1	R3440
242		Word #2	R3441
243		Word #3	R3442
244		Word #4	R3443
245 ~ 480	TPDO2 ~ TPDO60		R3444 ~ R3679

表格 3 程序数据区

每个 PDO(程序数据对象)可个别设定其对应的数据长度(0~4,以一个缓存器为最小规画单位)。当长度小于 4 时会先使用前面的缓存器，举例来说，RPDO1 若长度设为 2 则 R3200,R3201 会被使用而 R3202,R3203 不会被使用。每个 PDO 对应的起始缓存器号码为固定，不受前面的 PDO 数据长度影响。此范围没使用到的缓存器应用程序可任意应用。

4.4 模板状态区

Fatek Confidential

Sequence	Register	Function	
1	R3680	Module Status	Low Byte: Bit 0 : =0, Normal =1, Stopped when excessive RX error occur while startup. Bit 1: AutoSDO execution status Bit 2: Reserved Bit 3: =1, CAN Rx error Bit 4: =1, CAN Tx error High Byte: Bit[15:8] CBCANH state. =0, init. =5, OPERATIONAL. =4, STOPPED. =127 PRE-OPERATIONAL
2	R3681 ~ R3684	TPDO Status	每一位代表一个 TPDO 的接收状态. 当为 1 时代表有正常更新. Bit #0 表 TPDO1. Bit #9 表 TPDO10
3	R3685	Heart beat status	Node 1 ~ 15 Bit #1 为 1 时表有侦测到 Node #1 的 heartbeat. 侦测以 ComsumerHeartbeatTime 为周期. 当 ProducerHeartbeatTime 设为零时不产生也 不侦测 heartbeat.
4	R3686		Node 16-31
5	R3687		Node 32-47
6	R3688		Node 48-63
7	R3689		Node 64-79
8	R3690		Node 80-95
9	R3691		Node 96-101
10	R3692		Node 102-127
11	R3693	Time Stamp	Second (0-59)
12	R3694		Minute (0-59)
13	R3695		Hour (0-23)
14	R3696		Day (1-31)
15	R3697		Month (1-12)
16	R3698		Year (2000-2099)
17	R3699	Time Stamp receiving indication	每收到新的 Time Stamp,此值都会加 1,直到 65535 后会从 0 重新累计.

表格 4 模板状态区

4.5 PLC 阶梯程序保留缓存器

Fatek Confidential

Register	Description	
R3100 - R3199	R3106	CMR 参数：RPDO 发送缓存器起始地址
	R3116	CMR 参数：RPDO 同步缓存器量
	others	保留内部使用
M1000, M1962	保留内部使用	

表格 5 PLC 内部保留缓存器

5. LED 状态指示灯

RUN LED(绿)和 ERR LED(红)会如下运作：

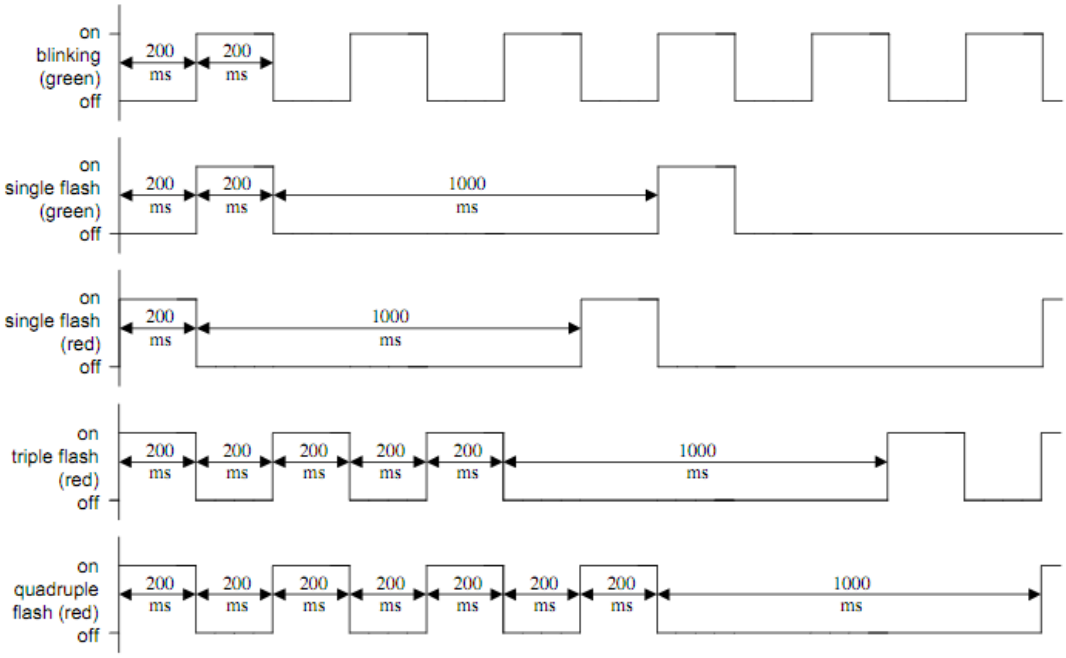
Indicator State	Node Operation State
闪一下	PRE-OPERATIONAL
闪两秒暗两秒	STOPPED
恒闪烁	OPERATIONAL

表格 6 RUN 灯模式

Indicator State	Error State
恒暗	无错误
闪一下	CANopen 总线错误侦测达一定程度
闪三下	未及时收到 SYNC 讯号
闪四下	任一规画之 RXPDO 未及时收到
恒亮	未连接至 CANopen 网络

表格 7 ERR 灯模式

Fatek Confidential



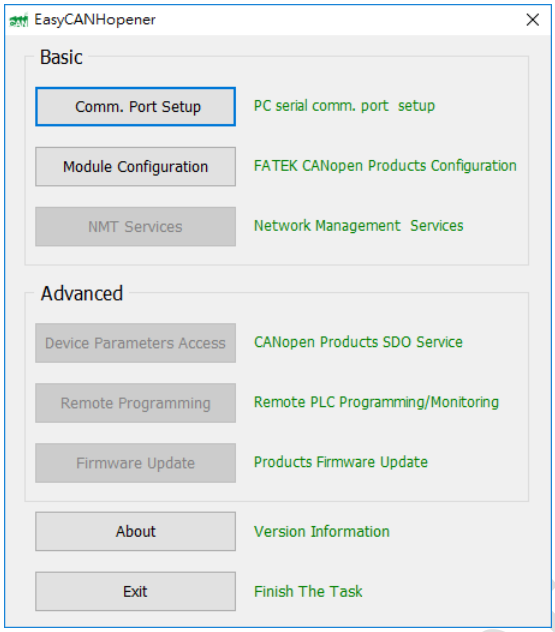
图表 5 灯号闪烁时序

6. EasyCANHopener 软件操作

本软件主要具备以下功能

- CBCANH 模板组态的建立、修改与设定，包含 RPDO、TPDO、AutoSDO、SDO task、NMT task 规划、以及自动 NMT 运转命令广播。组态内容可以存成档案以方便复制、储存或修改。
- SDO 服务。可以对单一控制器的对象作读取或写入的动作，或以批次的方式进行连续多笔的存取。此批次内容也可以存成档案以方便下次重复使用。
- PLC 远程访问桥接功能。透过此功能 PLC 规画软件 Winproladder 可以利用串行端口与中介 PLC 连接，再透过中介 PLC 上的 CBCANH 模板与网络上另一端安装 CBCAN 的 PLC 进行远程的存取。
- 网络管理(NMT)操作。对象可为网络上的单一节点或所有节点，支持 Enter OPERATIONAL、Enter PRE-OPERATIONAL、Reset Node、Reset Communication、Stop 等命令。
- 韧体更新。可以利用串行埠对连接 PLC 上的 CBCANH 模板进行韧体更新。

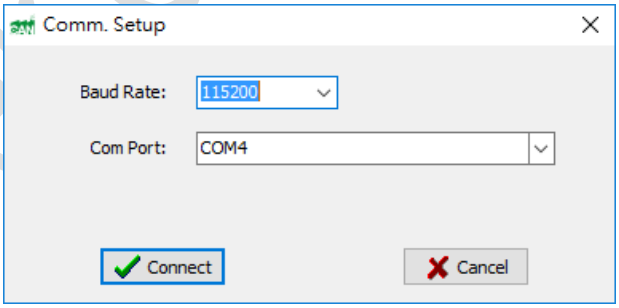
Fatek Confiden



图表 6 EasyCANHOpener 主画面

6.1 PLC 连接

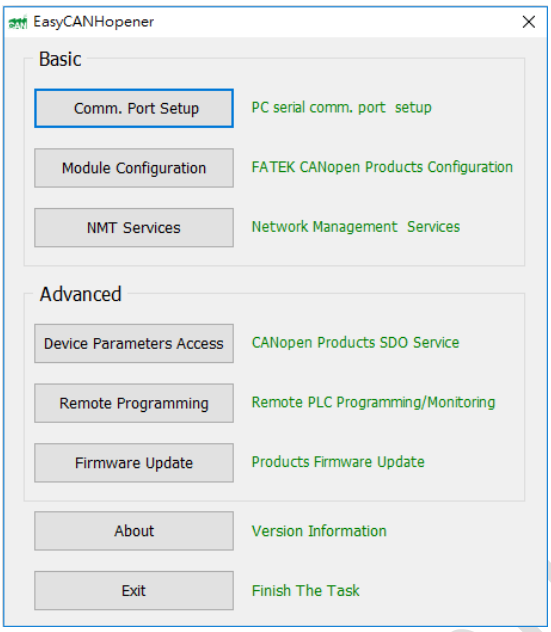
本软件操作时除非是建立、修改组态档、或 SDO 批处理文件等脱机操作，皆必须透过串行埠与 PLC 连接才能进行联机操作。因此除了上述操作外，其余操作需先设定联机成功后，方能使用。当通讯线连接好后可透过按下 *Connect* 功能键对 PC 端连接串行埠进行设定。操作画面如图 7。



图表 7 通信设置

联机设定成功后，主画面如图 8 所示。

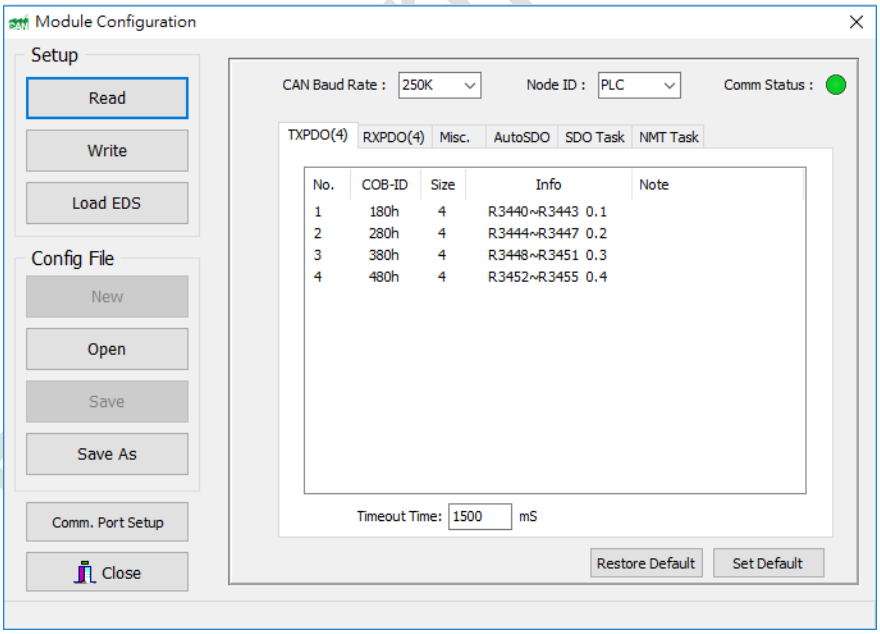
Fatek Confidential



图表 8 联机成功后之主画面

6.2 组态设定

在点选 *Module Configuration* 钮可以进入组态设定操作画面，如图 9。



图表 9 组态设定

6.2.1 建立新组态

当进入组态设定操作画面时会自动产生一个新的组态，此时的组态内容为默认值，且默认 PDO 规划中的 node ID 尚未设定。

6.2.1.1 基本设定

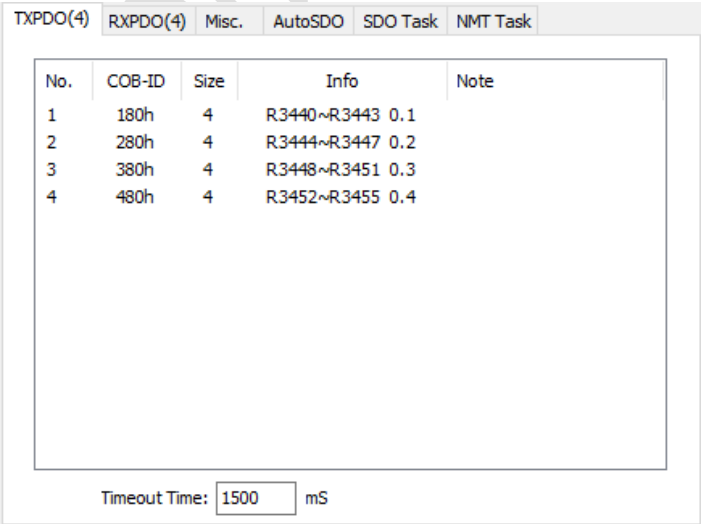
CAN Baud Rate: 为网络的运作速度，内定值为 250K bps。设定值支持 20K 至 1M bps，每一个网络节点装置必须设相同的速度否则无法正常运作。

Node ID: 为对应节点(Node)的站号，设定范围为 1 至 127 或动态(PLC)。当设为动态时表示对应站号与当前的 PLC 站号相同，好处是能够沿用系统设定而不需要额外规划。每一节点的站号须为唯一否则会运作不正常。默认值为动态。

Comm Status: 指示灯显示与 PLC 之联机状态。绿灯表示联机正常，红灯表示联机失败。

6.2.1.2 TPDO 设定

点选 TPDO 页签即可进行传送程控对象(Transmit Process Data Object)的设定，用于主站接收从站 PDO 数据，画面如图 10。



图表 10 TPDO 设定页面

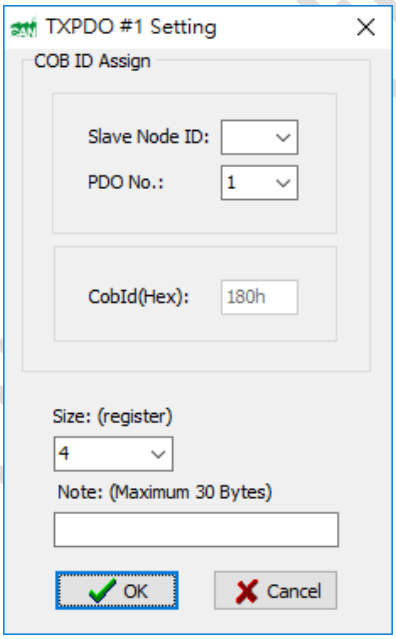
页签上括号内的数字表目前已定义的 PDO 数量，因此图 10 表示有 4 个 TXPDO 已定义。TPDO 是利用突出式选单来进行操作，选单如图 11。

Fatek Confidential

图表 11 TPDO 突出式选单

兹分述各项的操作于下：

- *编辑* 点选欲编辑的 PDO 后按鼠标右键叫出选单点选(Edit..)或双击欲编辑的 PDO 项后出现下面的画面。



图表 12 编辑 TXPDO

此画面主要是作对应 TXPDO 的通讯对象标识符(COB-ID)及数据长度设定.画面内容说明于下：

- COB-ID 设定：CANopen 针对从站 PDO 有一默认的通讯对象标识符分配，每个节点最多分配到 4 个 TXPDO COB-ID 及 4 个 RXPDO COB-ID。主站以从站的角度来设定通讯对象标识符，所对应的数值显示于 CobId(Hex)字段。举例来说，主站 COB-ID 为 181H 的 TXPDO，用于接收从站 COB-ID 为 181H 的 TXPDO 传

Fatek Confidential

送的数据。 (图 12 为预设组态的 TXPDO，其 Node ID 为空需设定，请特别注意。)

- 数据长度(Size)设定：对应 TXPDO 数据长度可设 1~4 个 16 位字组(Word)。
- 注释：可记录关于此 TPDO 的额外信息。

- *删除*　点选欲删除的 TPDO 后按鼠标右键叫出选单点选”Delete”即可将其删除。

- *插入*　点选欲插入位置的 TPDO 后按鼠标右键叫出选单点选”Insert”即可叫出 TPDO 编辑画面，输入设定值后即会在原位置插入新的 TPDO 定义。

- *新增*　按鼠标右键叫出选单点选”Add”即可叫出 TPDO 编辑画面，输入设定值后即会在最后面加入一笔新的 TPDO 定义。

- *上移*　点选欲上移的 TPDO 后按鼠标右键叫出选单点选”Up”即可将选取的 TPDO 往上移动一个位置。

- *下移*　点选欲下移的 TPDO 后按鼠标右键叫出选单点选”Down”即可将选取的 TPDO 往下移动一个位置。

- *全部删除*　按鼠标右键叫出选单点选”Delete All”即可将全部 TPDO 定义删除。

最后在页面下方还有一单独字段如下：

Timeout Time

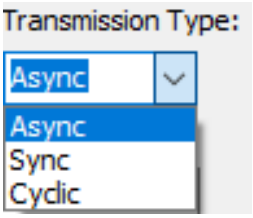
此时间代表 TPDO 信号的最长接收间隔时间。配合 TPDO 的接收状态侦测，模板状态区为此保留一状态缓存器，作为 TPDO Status 记录各 TPDO 的接收状态；当 TPDO 有收到信号时其对应 TPDO 状态位(R3681~R3684)被设为 1，此值将一直维持直至超出此时间时若仍未再次收到对应 TPDO 的信号才清除为 0。内定值为 1.5 秒。

6.2.1.3 RPDO 设定

RPDO 的设定类似 TPDO，以下为不同处：

FatekConfidential

在 RXPDO 编辑规划页中增加了一个 Transmission type 的设定字段



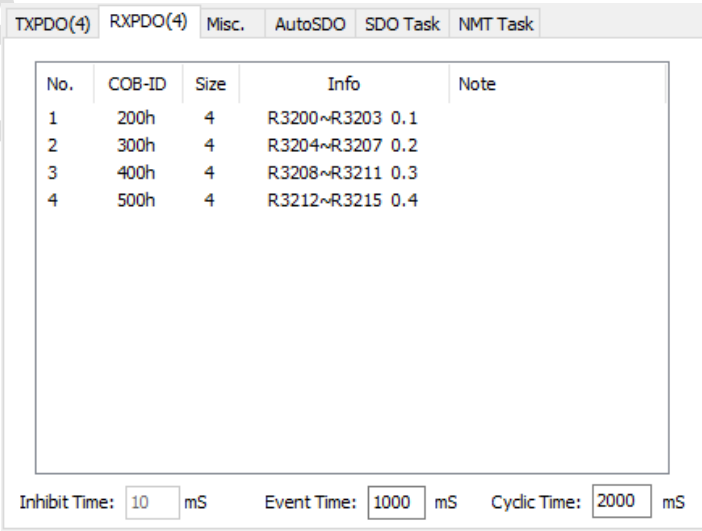
图表 13 传输模式

Transmission Type，代表对应 RPDO 的传输模式：

- *Async* 表异步传输，传送的时机为状态变化时或已超出 Event Time 规划的时间。当上一状态变化已造成数据传送时，须等待禁止传送时间(Inhibit Time)后才能继续侦测状态变化。利用此功能可避免异常频繁变化信号占据太大的通讯带宽。

- *Sync* 表同步传输，其传送时机和异步一样，但不同的是会再延后一直等到下一个同步信号(SYNC)收到时才会开始传送。同步传送须配合对方的同步接收才能发挥功用。

- *Cyclic* 表固定传输速度，其传送间隔时间由 Cyclic Time 的设定值决定。



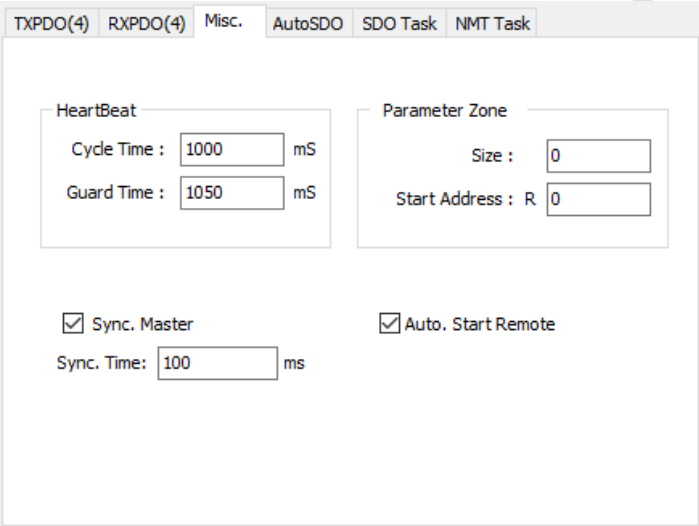
图表 14 RXPDO 设定页面

Fatek Confidential

Inhibit Time　最小传送间隔时间，当对应信号传送后须至少延迟此时间才能发出下一笔信号。默认值为 10 毫秒，不可修改。
Event Time　最大传送间隔时间，当对应信号传送后，下笔信号的间隔时间不大于此时间。默认值为 1 秒。
Cycle Time　Cyclic 模式下的传送间隔时间。默认值为 2 秒。

6.2.1.4 杂项设定

点选 *Misc.*页签即可进行杂项设定，画面如下图 15。



图表 15 杂项设定页面

Heartbeat　脉博信号，用来代表节点存活的固定间隔时间信号。正常状况时，节点每隔一固定间隔时间即会发出一笔 Heartbeat 信号，其它节点依据此信号是否及时出现来判定其它节点是否有在运作。

- *Cycle Time*　代表本节点的固定 Heartbeat 发送间隔时间。若此值设为零时表示不使用 heartbeat 功能。

- *Guard Time*　代表本节点用来侦测它节点 heartbeat 是否正常的时间，理论来说每个节点可设不同的 cycle time，因此 cycle time 应针对不同节点进行个别设定；但为避免设定过于繁复，本系统假设每个节点的 cycle time 是相同的，设定时此值应比 cycle time 设定值大。

参数变量区　通常应用时会有一些不常变化的系统参数，此些参数可以映像至 CNAOpen 的对象然后透过 SDO(Service Data Object)服务进行网络远程访问。

- *Size*　表示映像的缓存器数量，最大值为 999。
- *Start Address*　表示被映像的缓存器起始地址，只有 R 缓存器才可以被映像为参数缓存器。

Sync. Master　当勾选时表本节点为同步主节点，负责同步信号的发送。

Sync. Time　惟 Sync. Master 被勾选时有效，此值代表同步信号的间隔发送时间。

Auto Start Remote　若启用，会于 CBCANH 模板上电及 AutoSDO 执行完成后自动发出 NMT 广播包，将网络内所有仆站置于 OPERATIONAL 模式。

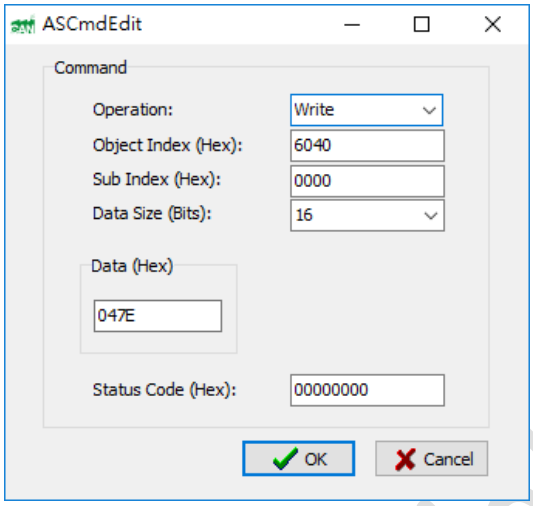
6.2.1.5 AutoSDO 设定

AutoSDO 最多可设定 30 个群组，每个群组最多可规划 12 笔 SDO 操作。各个群组可以有独立的站号，或当规划需求数量超过 12 笔时，群组间可使用同样的站号。当 CBCANH 模板上电时会依序执行规划之 SDO 操作，并返回执行成功或错误代码。可在主站 PLC 程序执行前，用于自动完成整个网络仆站基本配置。可以透过阶梯程序执行。

WR

代表此笔 SDO 操作为下载数据，将特定数据写入至仆站特定对象索引，例如 PDO 配置、位置、速度等。

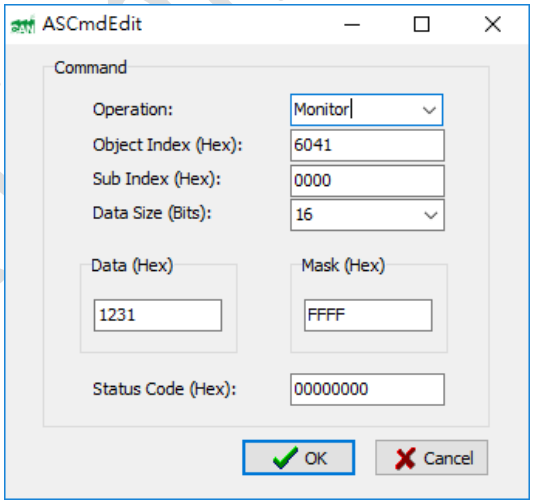
Fatek Confidential



图表 16 AutoSDO WR 操作

MR

代表此笔 SDO 操作为监控上传数据，将上传数据与指定屏蔽(Mask)经过逻辑 AND 运算后的结果与指定资料(Data)比较，如果相同才会显示执行成功。



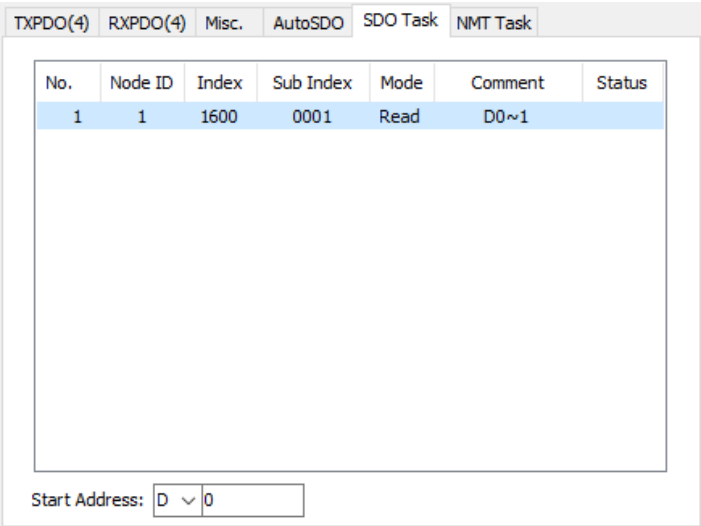
图表 17 AutoSDO MR 操作

6.2.2 SDO Task 设定

SDO Task 的规划，让 SDO 操作能透过存取 PLC 缓存器来完成。透过 SDO Task 页面新增任务，依序指定目标节点的对象字典索引和子索引、选择操作类型、对应之 PLC 缓存器类型、以及起始位置。

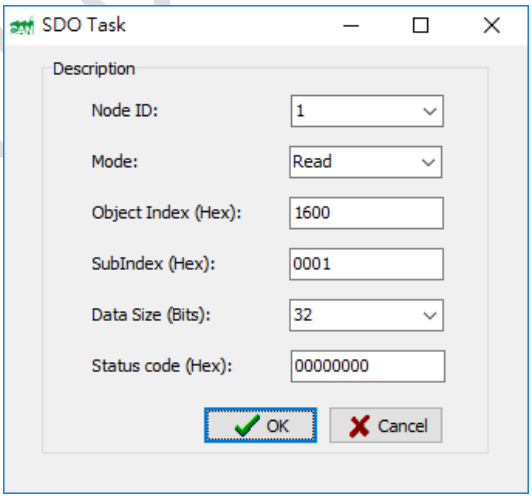
Fatek Confidential

设置完成后，存取对应之 PLC 缓存器如同直接存取 SDO 数据。CBCANH 模板支援 32 组 SDO Task。



图表 18 SDO Task 设定页面

任务编辑页面如图 19 所示，SDO Task 操作规划分为 Read 与 Write 两种模式，数据分 8/16/32 位三种形式，与 SDO 操作无异。Status code 表示执行结果，回传成功或错误代码。错误代码请参考附录二。



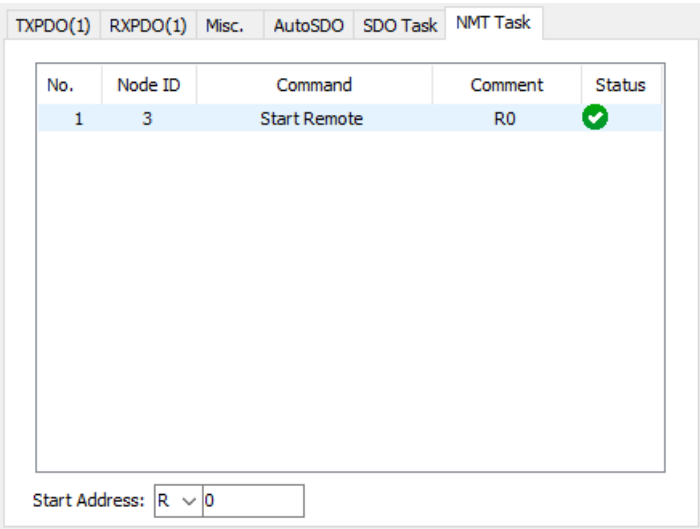
图表 19 编辑 SDO Task

使用方法上，若为 Read 模式，对应之 PLC 缓存器存放读取回来之数据；若为 Write 模式，将欲写入目的地之数据写入对应之 PLC 缓存器即可自动完成设定。不论存取数据大小，任一组 SDO Task 皆对应到两个 PLC 缓存器。

Fatek Confidential

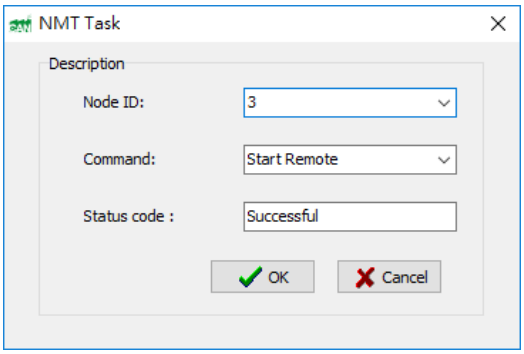
6.2.3 NMT Task 设定

NMT Task 的规划，让 NMT 操作能透过存取 PLC 缓存器来完成。透过 NMT Task 页面新增任务，依序指定目标节点、选择 NMT 指令、对应之 PLC 缓存器类型、以及起始位置。设置完成后，存取对应之 PLC 缓存器如同发送 NMT 指令。CBCANH 模板支援 32 组 NMT Task。



图表 20 NMT Task 设定页面

任务编辑页面如图 21 所示。Command 类型与 NMT Services 相同，此外多了”None”指令，表示不动作。此指令适用于，预先配置好 PLC 缓存器，之后再修改并发送 NMT 指令之情形。Status code 表示指令执行结果，回传成功或失败。



图表 21 编辑 NMT Task

任一组 NMT Task 皆对应到一个 PLC 缓存器。对应之 PLC 缓存器的 Most Significant Byte(MSB)为 NMT 指令，Least Significant Byte(LSB)

为执行结果并用于触发指令。使用方式上，请在 MSB 填入 NMT 指令的数值，请参考表 8。填好 NMT 指令后，可修改 LSB 触发，请参考表 9。

NMT Command	Value
None	0
Start Remote	1
Enter Pre-Operational	2
Reset Node	3
Reset Communication	4
Stop	5

表格 8 NMT 指令数值对照表

Status Code	Description
0001h	Successful
0002h	Failed
Other Values	Trigger Command

表格 9 Status Code 数值对照表

举例来说，欲对目标节点下达 NMT 指令“Start Remote”，对应之 PLC 缓存器应填入以下内容：

0103H

执行后，Status code 显示执行结果。如执行成功，对应之 PLC 缓存器会显示结果如下：

0101H

6.2.4 储存组态至档案

点选 *Save* 或 *Save As* 按钮即出现组态文件储存窗口。设定好文件名后按 *Save* 按钮即完成存入动作。

Fatek Confidential

6.2.5 开启已建立的组态档

点选 *Open* 按钮即出现组态文件开启窗口，点 .. 取按钮选取先前储存的档案。按 *OK* 按钮即完成读取。

6.2.6 读取 CBCANH 模板的组态内容

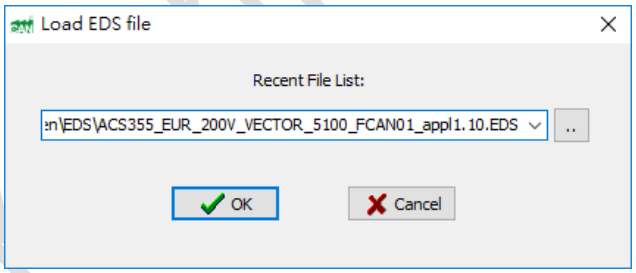
点选 *Read* 按钮即读取模板之组态。

6.2.7 将组态资料写入 CBCANH 模板

点选 *Write* 按钮即可将配置好的组态写入模板。

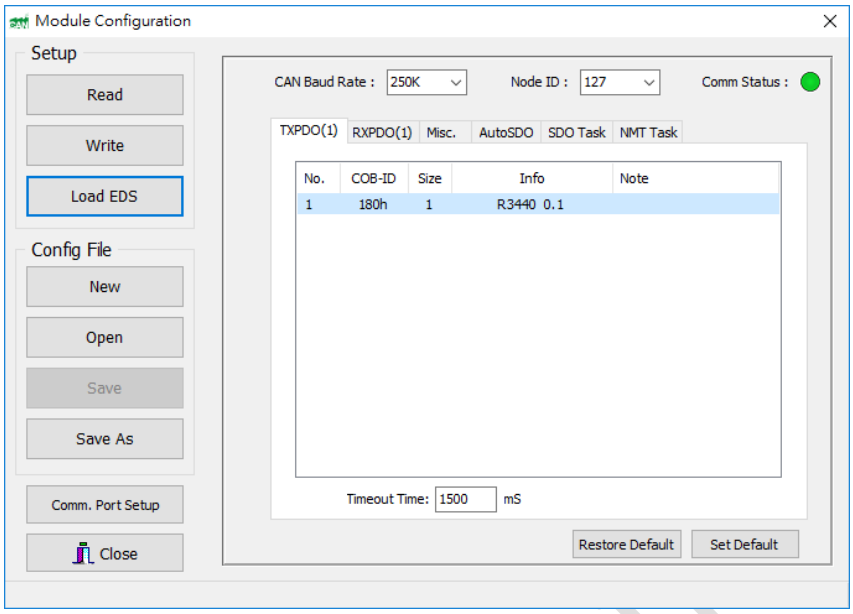
6.2.8 读取从站之 EDS

如果从站设备之厂商有提供 electronic data sheet (EDS)，可点选 *Load EDS* 按钮读取据此修改，再写入 CBCANH 模板，如此一来便不需从头设定组态数据。



图表 22 读取 EDS

Fatek Confidential



图表 23 读取 EDS/DCF 档案之组态设定

6.2.9 结束组态设定

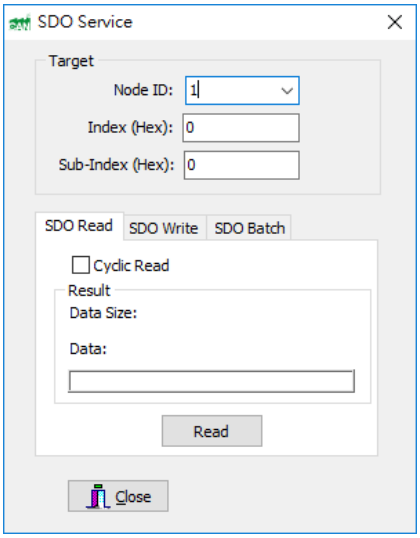
按 *Close* 钮离开组态设定相关功能

6.3 SDO 数据存取操作

在最上层点选 *Device Parameter Access* 钮可以进入 SDO 数据存取操作操作画面，如图 24 所示。共通的设定字段说明于下：

Node ID 欲存取的节点站号
Index 对象主索引号
Sub-Index 对象次索引号

Fatek Confidential



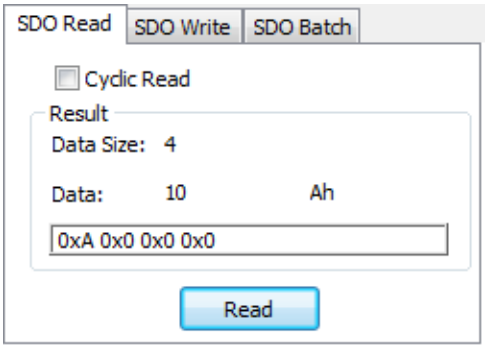
图表 24 SDO 服务页面

6.3.1 SDO 数据读取

点选 SDO Read 页签即可进入 SDO 对象读取服务画面，如图 25。

Cyclic Read 勾选时代表重复执行读取动作，勾选此栏适于观察动态对象的变化。

Read 点选后开始执行读取动作，读取的结果会出现在中间的窗口，如图 25 所示。



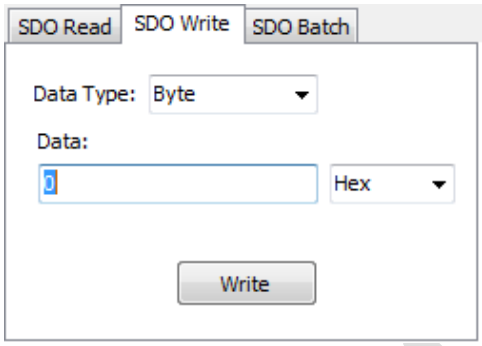
图表 25 SDO Read 页面

上面内容表示读取的对象大小为 4 个 byte，内容是 10(十进制) AH(十六进制)或字符串 0xa 0x0 0x0 0x0。

Fatek Confidential

6.3.2 SDO 资料写入

在最上层点选 SDO Write 页签即可进入 SDO 对象写入服务画面，如图 26 所示。



图表 26 SDO Write 页面

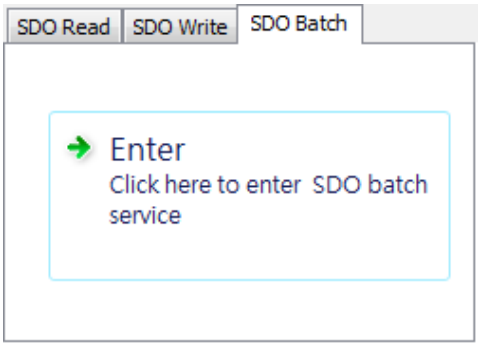
Data Type 对象的数据种类，目前仅提供 Byte、Word、Dword 等三种类型数据。

Data 欲写入的值，配合后方的 Hex 或 Decimal 格式选取其输入可为十六进数或十进数。

Write 点选后开始执行写入动作，执行若有错误时会出现错误窗口。

6.3.3 SDO 资料批处理

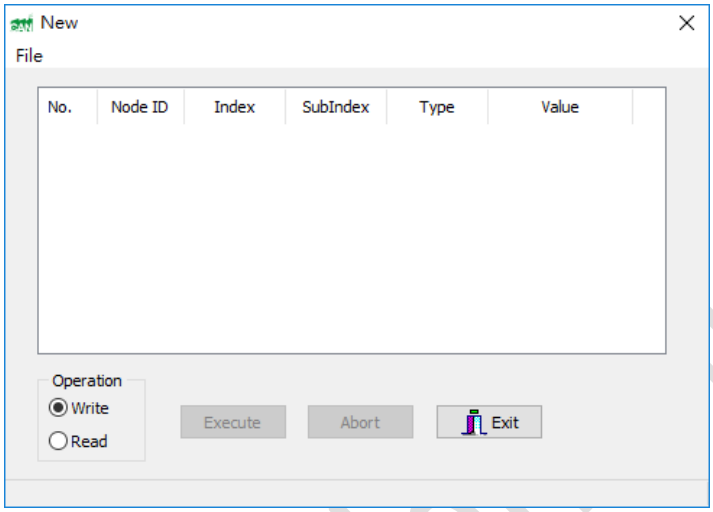
对于重复又固定性的 SDO 写入动作可利用此功能来执行，
首先点选 SDO Batch 页签进入如图 27 之画面。



图表 27 SDO 批处理

Fatek Confidential

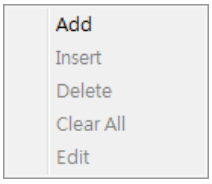
此时须再单击上图的 Enter 键后才会真正进入 SDO 对象批次服务画面，如图 28 所示。



图表 28 SDO 批处理设定页面

6.3.3.1 建立批次内容

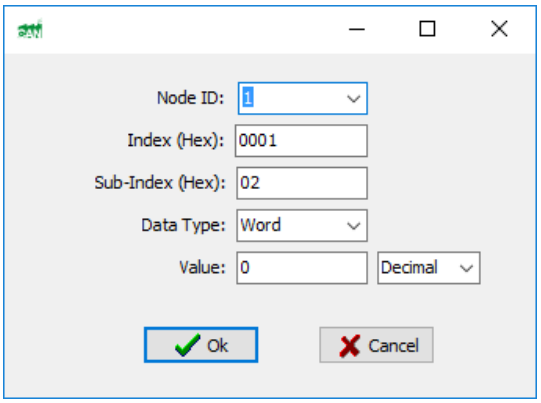
进入 SDO 对象批次服务画面时批次执行内容是空的，此时可自行建立执行内容。操作方法采用突出式的选单操作，可执行的选单如图 29 所示。



图表 29 批处理突出式选单

在批次内容窗口内，按鼠标右键点选”Add”选单项即会出现如图 30 编辑窗口。

Fatek Confidential



图表 30 增加 SDO 命令

- *Node ID* 欲写入的物件节点站号
- *Index* 对象的主索引值
- *Sub-Index* 对象的次索引值
- *Data Type* 对象的数据型态，分 Byte、Word、Dword 三种型态
- *Value* 写入值

按 *OK* 钮完成建立一笔新批次内容的操作。

插入 在欲插入点上按鼠标右键点选 *Insert* 选单项即可进行插入内容的设定，按 *OK* 钮会在插入点新增一笔批次命令。

删除 在欲删除的批次项上按鼠标右键点选 *Delete* 选单项即可将对应项内容删除。

删除全部 在批次内容窗口内按鼠标右键点选 *Delete All* 选单项即会将全部批次命令内容清除。

编辑 在欲进行编辑的批次项上按鼠标右键点选 *Edit* 选单项或双击该批次项即可对该项进行编辑，按 *OK* 钮完成内容的修改。

6.3.3.2 批次内容存档

点选窗口上方的主选单 *FILE* 再点选 *Save* 或 *Save As* 选单即可将目前的批次内容存入档案。

Fatek Confidential

6.3.3.3 读取批处理文件

点选窗口上方的主选单 *FILE* 再点选 *Open* 选单即可将批处理文件的内容读入。

6.3.3.4 执行批次写入

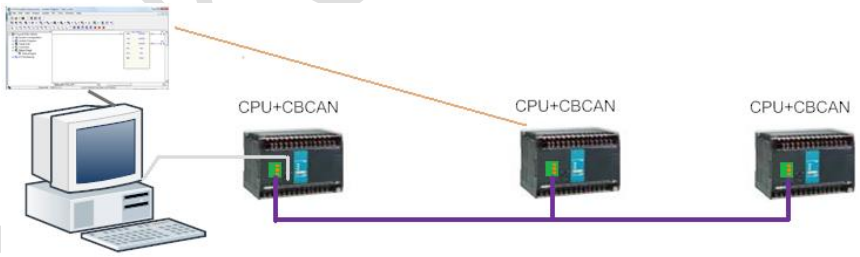
先点选 operation 群组内的 *Write* 选项后按 *Execute* 钮即会开始进行批次写入动作，写入的动作是依据目前在批次窗口内的内容来进行。

6.3.3.5 执行批次读取

先点选 operation 群组内的 *Read* 选项后按 *Execute* 钮即会开始进行批次读取动作，读取的动作是依据目前在批次窗口内的内容来进行，与写入不同的是读取的值会覆盖掉原来的批次内容值。

6.4 PLC 远程监控服务

透过此服务，FBs PLC 阶梯程序规划软件 Winproladder 可以透过 PC 的串行埠与带有 CBCAN 模板的 PLC 联机。藉由 CBCANH 连上网络与远程带有 CBCAN 模板的 PLC 进行阶梯程序的修改与监视。

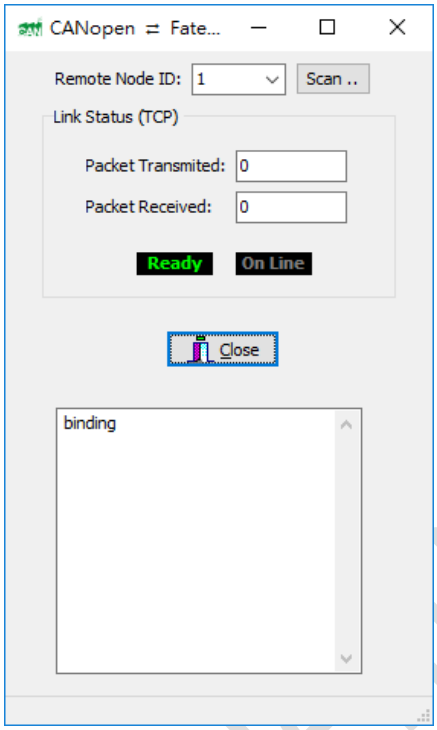


图表 31 PLC 远程监控服务

6.4.1 开启服务

点选 *Remote Programming* 钮可以进入远程监控服务操作画面，如图 32 所示。

FATEK Confidential



图表 32 Gateway 状态窗口

Remote Node ID 输入欲联机的节点站号
Link Status 辅助状态
Packet Transmitted 传回给应用程序的数据封包数
Packet Received 接收到的应用程序数据封包数

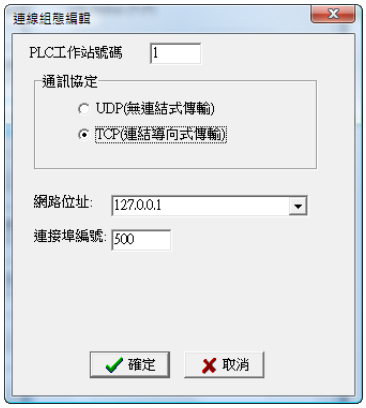
本服务是采用所谓的闸通道(gateway)运作方式。此服务对外的服务窗口是 TCP 网络，服务端口号为 500。

Ready 已准备好接受服务时显示为绿色
On Line TCP 网络已与应用程序链接时显示为绿色字

6.4.2 使用服务

要使用本服务时须透过 TCP 联机至本机(IP: 127.0.0.1)的 500 埠号，因此 Winproladder 的设定例如图 33。

Fatek Confidential

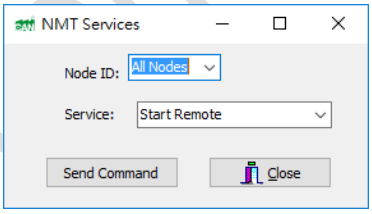


图表 33 WinProladder 联机设定页面

由于透过 TCP 网络中介，应用时甚至可由远程透过以太网上 CANopen 网络。

6.5 NMT(网络管理)操作

在最上层点选 *NMT Service* 钮可以进入网络管理操作画面，设定好后按 *Send Command* 开始执行，如图 34 所示。



图表 34 NMT 服务

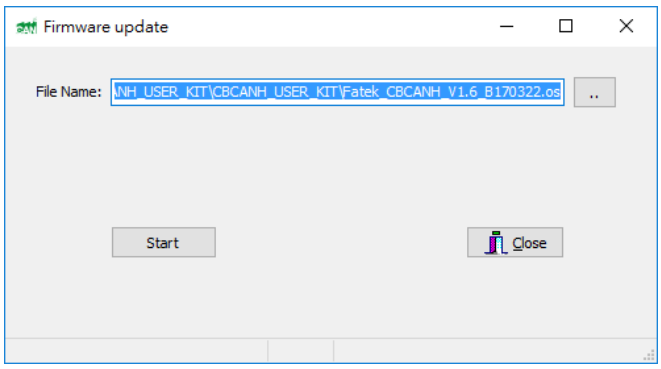
Node ID　输入欲管理的节点站号.可以单独选择一站(1~127)或选所有站(All Nodes)

Service　服务选择，包含 Start Remote、Enter PRE_OPERATIONAL、Reset Node、Reset Communication、Stop

6.6 韧体更新操作

在最上层点选 *Firmware Update* 钮可以进入韧体更新操作画面，*File Name* 为欲更新的韧体档案，如图 35 所示。

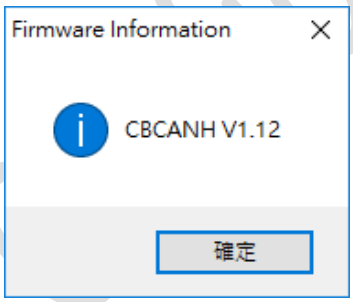
Fatek Confidential



图表 35 韧体更新

6.6.1 选取韧体档案

点取 .. 打开档案选择窗口确定后按 *OK* 出现如图 36 画面，画面中会显示对应档案内的韧体版本信息。



图表 36 韧体信息

6.6.2 开始韧体更新

点取 *Start* 钮开始韧体更新。

6.7 结束操作

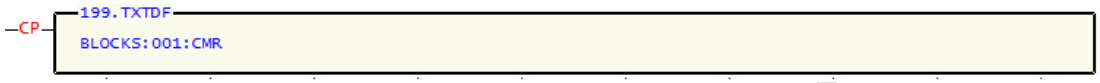
在最上层点选 *Exit* 钮结束 EasyCANHOpener 操作。

Fatek Confidential

7. CBCANH 专用 Block ladder 说明

- CMR

用于发送用户指定的 PLC 缓存器，其映像到事先配置好的 RPDO 中，如图 37。使用时可将其放置于主程序底部且仅需呼叫一次，并确定呼叫之前相关缓存器已设定妥当。更多使用信息请参考 4.5 节以及附录范例。

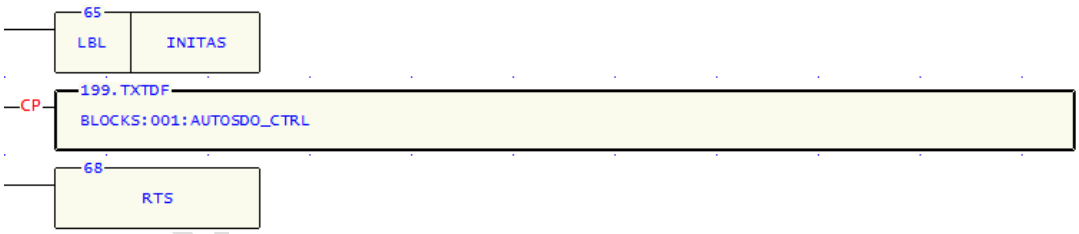


图表 37 CBCANH 专用 block ladder—CMR

- AUTOSDO_CTRL

使 PLC 在不需重新启动的情况下触发 AutoSDO，如图 38。欲使用时，可将此 block ladder 包成子程序，用触发方式呼叫，如图 39 所示。

图表 38 CBCANH 专用 block ladder—AUTOSDO_CTRL



图表 39 包含 AUTOSDO_CTRL block ladder 的子程序

Fatek Confidential

附录一

1.1 应用手册

CBCANH 是一个支持 CANopen 协议的主站通讯模块，提供 FBs 系列 PLC 针对网络上 CANopen 装置良好的控制能力。CBCANH 里大部份的对象都可以透过 EasyCANHopener 软件来设定，而且 CBCANH 的对象必需根据应用网络需求妥善设定才可成功与外界通讯。这个章节提供了一个简单的应用，让用户可以快速了解对象设定及上手使用 CBCANH 模块达到控制目的。

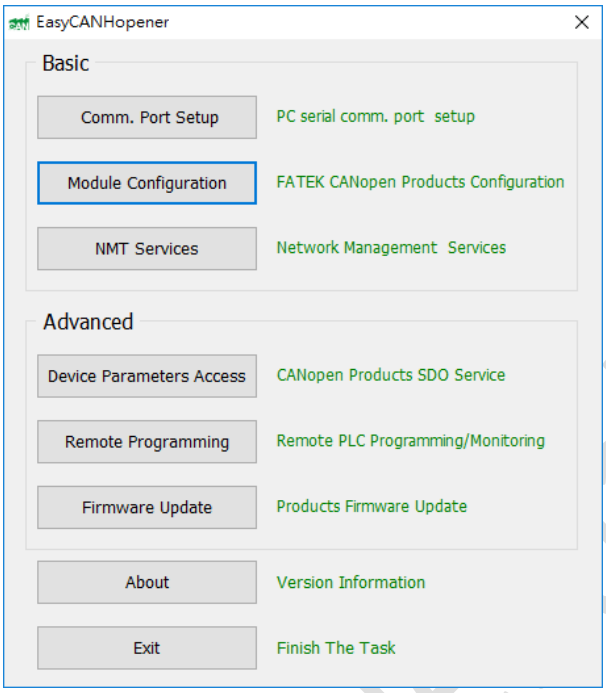
1.1.1 范例：将 CBCANH 连接至 Estun 伺服驱动进行回零操作

这个范例将安装了 CBCANH 的 FBs PLC 作为 CANopen 网络上的主站装置，并连接到一个 CANopen 从站装置－Estun 伺服驱动。程序中将以定时器触发回零操作的开关。
此范例中，假设主站 CBCANH 模块使用了下列的 CANopen 网络参数来与从站装置通讯。.

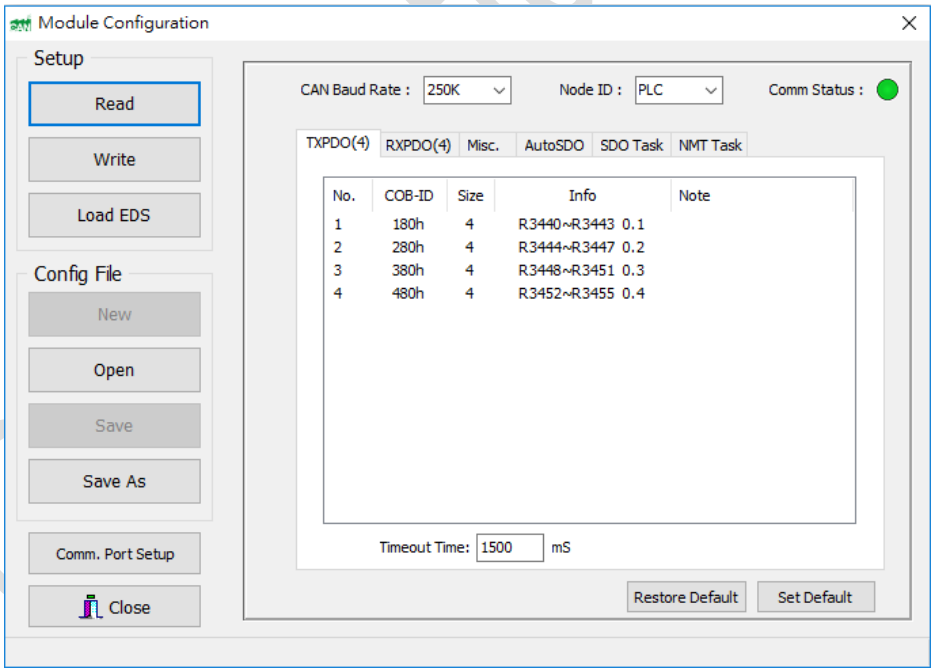
items	Values
Node ID	8
Slave Node ID	1
Baud	1M bps
Sync. master	Disabled
Error control	Heartbeat producer (1000 ms) Heartbeat consumer (1050 ms)
Number of AutoSDO group	2
Number of RPDO	1 (1 Word) Transmission type: Async. Mode
Number of TPDO	N/A

表格 10 范例 – 网络组态

在 CBCANH 的对象参数里，都可以透过 EasyCANHopener 软件来设定，通常 node id 和 baud rate 是第一个需要设定好的参数。要开始设定参数，首先，点选主页面的 Module Configuration 按钮开始 CBCANH 的 CANopen 参数设定画面。



图表 40 主页面

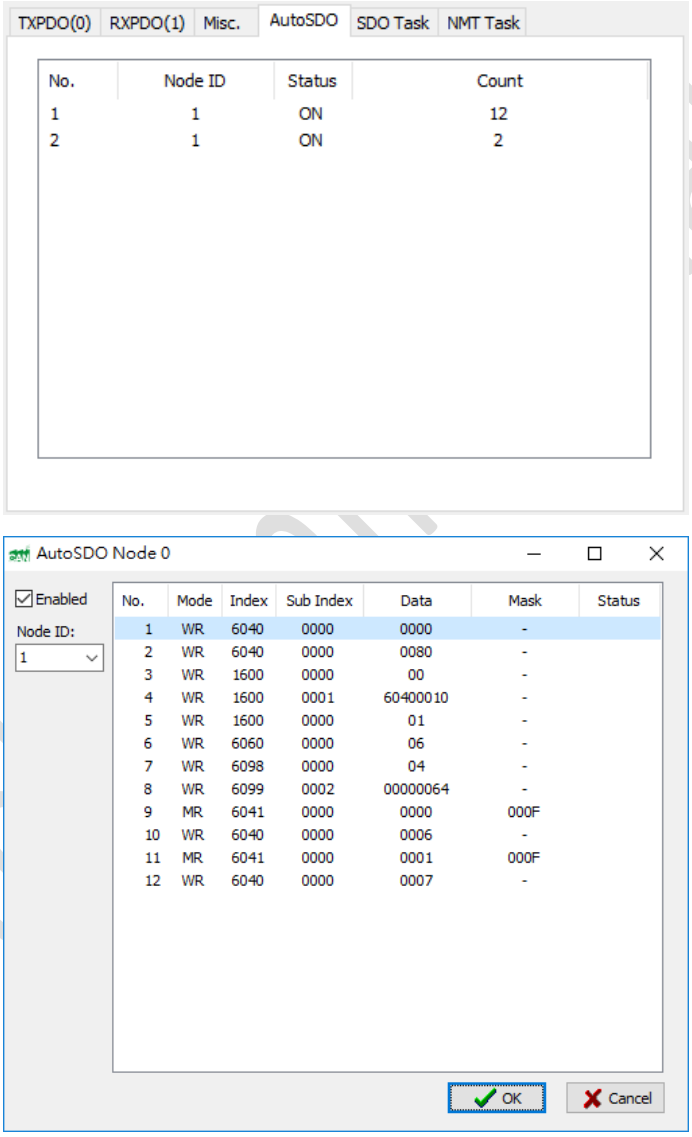


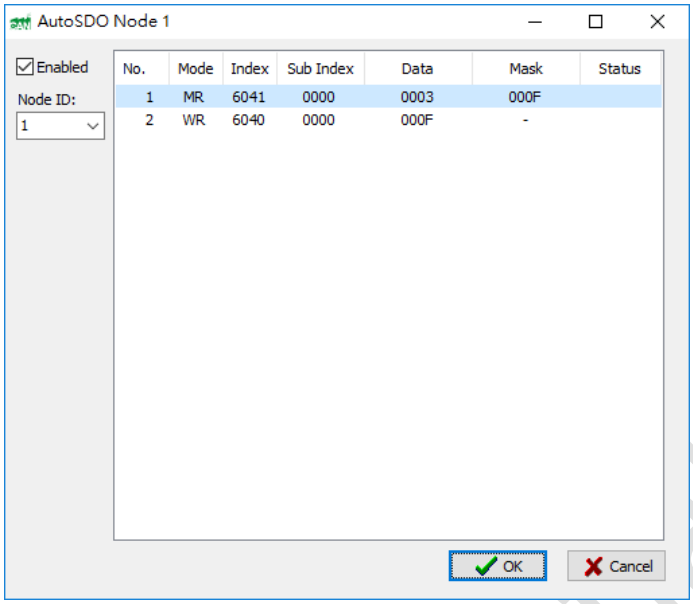
图表 41 模块组态页面

因为从站 node id 是 1，所以所有 1~127 的 id 里，除了 1 之外的 node id 都可指定给 CBCANH 模块，假设此范例 FBs PLC 所使用的 node id 是 8，那 CBCANH 便可直接指派使用 FBs PLC 的 node id。若要使用 FBs PLC 的 node id 只要将”Node ID”的参数设定成”PLC”。

图表 42 鲍率与节点 ID 设定

- 设定 AutoSDO，如图 43。

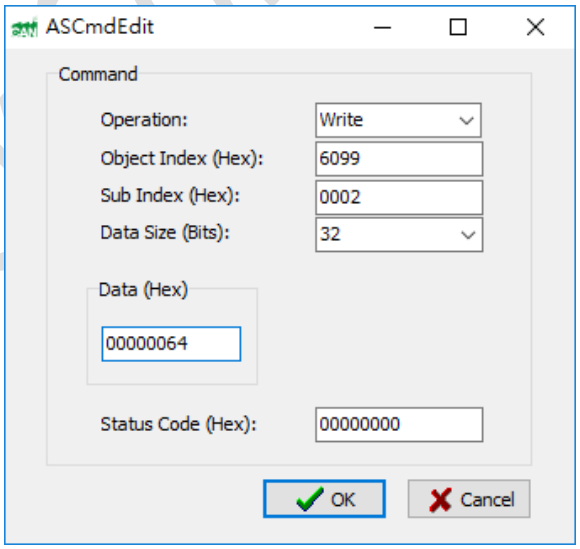




图表 43 设定 AutoSDO

根据 Estun 伺服驱动的回零范例，新增两组 Node ID 为 1 的 AutoSDO group 并确定为 Enabled 的状态，并加入 14 组操作命令

AutoSDO 写操作，如图 44。

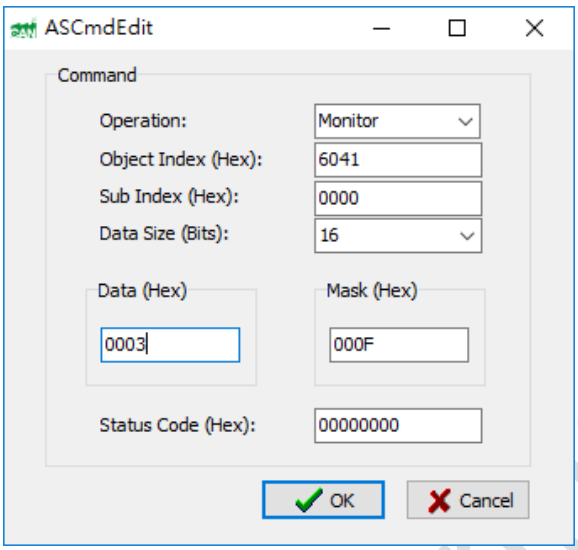


图表 44 AutoSDO 写操作

WR 是 SDO 下载的操作，将指定长度的数据(8/16/32 bits)写入指定对象索引中

Fatek Confidential

AutoSDO 监控操作，如图 45。



图表 45 AutoSDO MR 操作

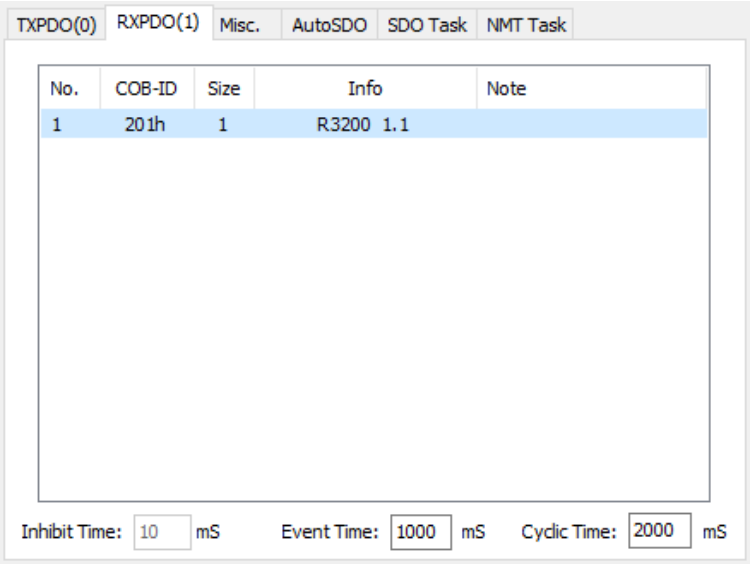
MR 是监控特定对象索引的操作，除非该对象索引的数据满足以下条件，才会显示执行成功：

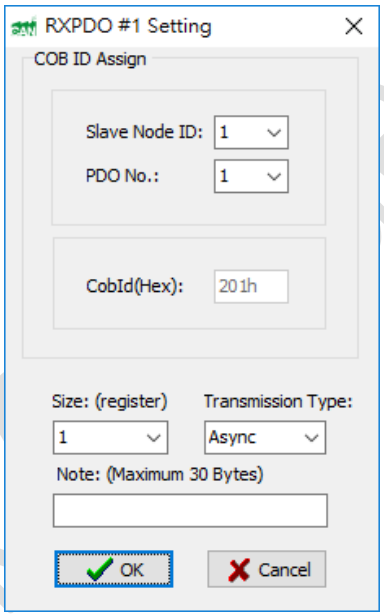
Data == AND(SDO Upload Data, Mask)

- 设定 RxPDO，如图 46。

根据此范例的网络需求，CBCANH 只需要一个 RxPDO：

Fatek Confidential





图表 46 RXPDO 设定

从站的 node id 为 1，因此将 *Slave Node ID* 设定成 1，此时 *CobId(Hex)*会自动变成 201h，以符合一般规则使用 *Slave node ID+200h* 来作为主站 RxPDO 的 COB-ID 设定。根据此应用所需，分别将 *Size* 及 *Transmission Type* 设定成 1 及 *Async*，使 CBCANH 使用异步传输来与从站交换 1 个 word 数据。除此之外，在 RxPDO 表列画面下方有三个与 RxPDO 传输有关的参数，他们分别是 *Cyclic Time*、*Inhibit Time* 和 *Event Time*；因为 *Cyclic Time* 只使用在 Cyclic 的传输模式，所以在此范例并不需要特别设定；而 *Inhibit Time* 和 *Event Time* 是和异步传输 Async 有关的参数，但是此范例并没有对此二参数有特别要求，所以 *Event Time* 可以直接使用默认值 1000ms，而 *Inhibit*

Time 为固定值。它们的意义如下，不管有没有事件产生，*Event Time* 1000ms 代表连续封包的间隔最长不可超过 1000ms，而 *Inhibit Time* 10ms 代表最短时间不可少于 10ms。

Inhibit Time: 10 mS Event Time: 1000 mS Cyclic Time: 2000 mS

图表 47 RXPDO 传输参数设定

- 设定 Misc.

  在 Misc.设定页面中，有几个参数可设定，分别是 *HeartBeat*、*Parameter Zone*、*Sync. Master*、及 *Auto. Start Remote*；*Parameter Zone* 和 CANopen 通讯没有关系因此可以将其参数设定成 0 以关闭此功能，因为此范例使用 *Async* 传输，所以 *Sync. Master* 也可以不勾选将它关闭，除非网络需求此 CBCANH 主站需扮演 Sync. Master 的角色。Auto. Start Remote 预设为勾选，会在模板上电后自动对 CANopen 网络发出 NMT 运转广播。

  如此范例网络所需，CBCANH 每 1000ms 会送出一个 heartbeat 讯号，所以 " Cycle Time " 要设定成 1000ms；通常从站的 heartbeat 讯号也会被设定为每 1000ms 发送一次，因此主站 CBCANH 模块的 " Guard Time " 要被设定一个比 1000ms 大的值（譬如 1050ms）来监测从站的 heartbeat 讯号。

- 下载组态到 CBCANH

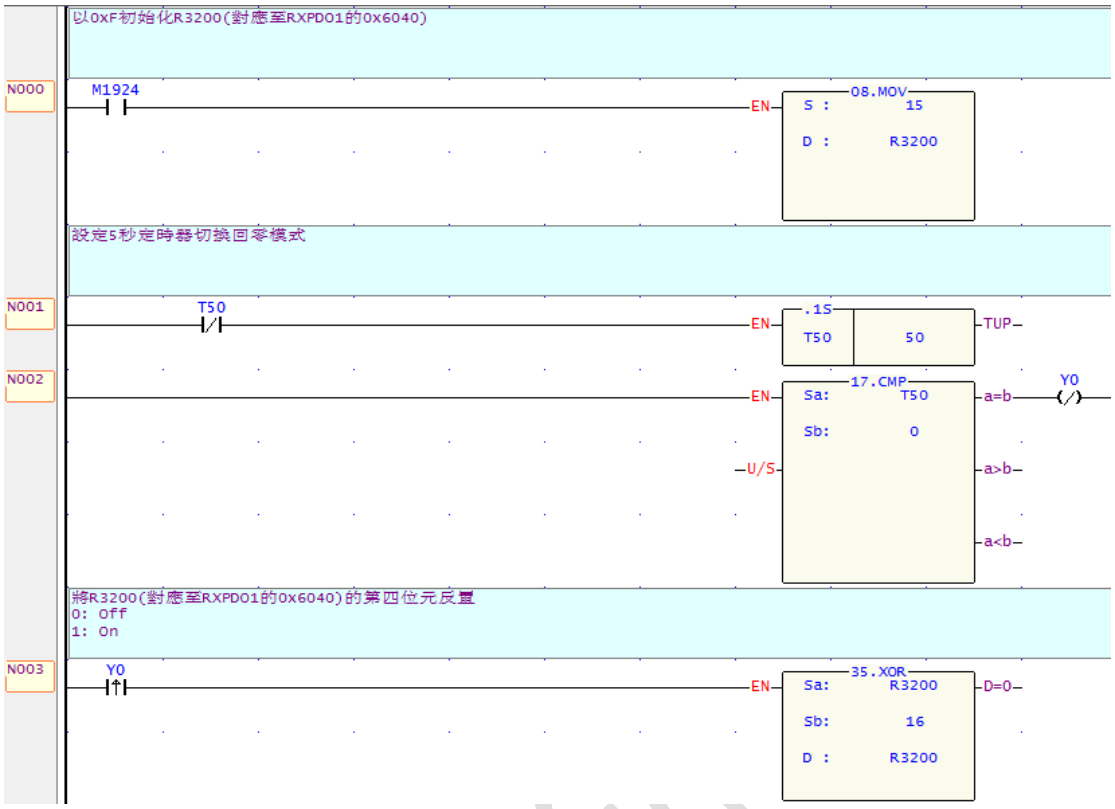
  当上述设定都完成后，便可以点选主页面的 " Write " 按钮将组态下载到 CBCANH 了。

- 输入及输出数据映像

  在下载新组态到 CBCANH 模块后，CBCANH 模块应已自行重置且和从站开始通讯；CBCANH 最多可支持 60 个 RxPDO 和 60 个 TxPDO，而且每个 PDO 都可包含 8 个 byte 的数据，这些 PDO 的数据都被映像到 FBs PLC 的内部缓存器。当 TxPDO 封包被 CBCANH 模块接收时，CBCANH 首先会将所有 TxPDO 的数据整合，然后再映像到内部缓存器区 R3440~R3679。而 CBCANH 模块传送之 RxPDO，须透过用户在 PLC 阶梯程序中呼叫 CMR，并指定 R3200 至 R3439 范围中须更新的区域传送至 CBCANH。此范例 RxPDO1 的数据将从 R3200 读出。

- 程序说明

Fatek Confidential


以0xF初始化R3200(對應至RXPDO1的0x6040)
N000
M1924
EN
08.MOV
S : 15
D : R3200
設定5秒定時器切換回零模式
N001
T50
EN
.1S
T50
50
TUP
N002
EN
17.CMP
Sa: T50
Sb: 0
U/S
a=b
a>b
a<b
Y0
將R3200(對應至RXPDO1的0x6040)的第四位元反置
0: Off
1: On
N003
Y0
EN
35.XOR
Sa: R3200
Sb: 16
D : R3200
D=0

更新的指令暫存器數量
N004
EN
08.MOV
S : 1
D : R3116
更新的指令暫存器起始位址
N005
EN
08.MOV
S : 3200
D : R3106
用來將指令更新至CBCANH模板的階梯塊
N006
CP
199.TXTDF
BLOCKS:001:CMR

附录二

CBCANH 模板的对象字典(Object Dictionary)

. Communication Object

Index	SubIndex	Name	Data Type	Access	Default
1000H	0	Equipment Type	I32U	R	0
1001H	0	Error Register	I8U	R	0
1005H	0	COB-ID of SYNC	I32U	R	80H
100CH	0	Guard Time	I16U	R	0
100DH	0	Life Time Factor	I8U	R	0
1016H	Consumer Heartbeat Time				
	0	Item Count	I8U	R	1
	1	Consumer Heartbeat Time	I32U	R	1020
1017H	0	Producer Heartbeat Time	I32U	R	1000
1018H	Identity Object				
	0	Item Count	I8U	R	4
	1	Vendor code	I32U	R	2EFH
	2	Product Code	I32U	R	0
	3	Revision No.	I32U	R	0
	4	Serial No.	I32U	R	0
1400H	RXPDO1 Communication Parameters				
	0	Item Count	I8U	R	2
	1	RXPDO1 COB-ID	I32U	R	CFG
	2	Transmission type	I8U	R	0xff
1401H~ 143BH	RXPDO2~RXPDO60 Communication Parameters				
1600H	RXPDO1 Mapped Objects				
	0	Item Count	I8U	R	4
	1	RXPDO1 Mapped Object #1	I32U	R	CFG
	2	RXPDO1 Mapped Object #2	I32U	R	CFG
	3	RXPDO1 Mapped Object #3	I32U	R	CFG
	4	RXPDO1 Mapped Object #4	I32U	R	CFG
1601H~ 163BH	RXPDO2 ~ RXPDO60 Mapped Objects				

Fatek Confidential

Communication Object (Cont.)

Index	SubIndex	Name	Data type	Access	Default
1800H	TXPDO1 Communication Parameters				
	0	Item Count	I8U	R	5
	1	TXPDO1 COB-ID	I32U	R	CFG
	2	TXPDO1 Transmission Type	I32U	R	0xff
	3	TXPDO1 Inhibit Time	I32U	R	CFG
	4	Reserved	-	-	-
	5	Event Time	I16U	R	CFG
1801H ~ 183BH	TXPDO2 ~ TXPDO60 Communication Parameters				
1A00H	TXPDO1 Mapped Objects				
	0	Item Count	I8U	R	4
	1	TXPDO1 Mapped Object #1	I32U	R	CFG
	2	TXPDO1 Mapped Object #2	I32U	R	CFG
	3	TXPDO1 Mapped Object #3	I32U	R	CFG
	4	TXPDO1 Mapped Object #4	I32U	R	CFG
1A01H ~ 1A3BH	TXPDO2 ~ TXPDO60 Mapped Objects				

. PLC Parameter Zone Objects (Max. 1000 R register)

Index	SubIndex	Name	Date type	Access	Default
2000H	1	P Zone+0	WORD	RW	
2000H	2	P Zone+1	WORD	RW	
2000H	n	P Zone+n-1	.		
2000H	100	P Zone+99	WORD	RW	
2001H	1	P Zone+100	WORD	RW	
2001H	2	P Zone+101	WORD	RW	
~	~	~	WORD	RW	
2009H	100	P Zone+999	WORD	RW	

. PLC Process Data Objects

Index	SubIndex	Name	Data type	Access	Map
TXPDO process data					
2010H	1	R3200	*I16U*	*R*	Yes
	2	R3201		R	
	3	R3202		R	
	4	R3203		R	

Fatek Confidential

2011H ~ 204BH	R3204~R3439				
RXPDO process data					
204CH	1	R3440	*I16U*	*R*	Yes
	2	R3441		R	
	3	R3442		R	
	4	R3443		R	
204DH ~ 2087H	R3444~R3679				

.Program Version Objects

Index	SubIndex	Name	Data type	Access	Default
4000H	0	Item Count	I8U	R	2
	1	CBCANH Firmware version	I32U	R	
	2	Ladder software version	I32U	R	

Ladder software version 由 PLC 的 R3697 决定

. Electron board Version Objects

Index	SubIndex	Name	Data type	Access	Default
4001H	0	Item Count	I8U	R	1
	1	Electron board version	I32U	R	

Fatek Confidential

SDO ERROR CODE

Error Code Name	Error Value	Description
ABORT_TIME_OUT	0x05040000L	SDO service Time out
ABORT_NO_OBJ	0x06020000L	No such object
ABORT_RO	0x06010002L	Attempt to write a read-only object
ABORT_SYS_LENGTH	0x06040047L	Data length exceed system allow
ABORT_NO_SEGEMNT	0x06010000L	Not support segment transfer
ABORT_OBJ_LENGTH	0x06070010L	Not match object length
ABORT_SYNC	0x05040001L	Command specifier not valid
ABORT_TOGGLE_BIT	0x05030000L	Toggle bit not alternated
ABORT_PARM_LENGTH	0x06070012L	Length of service parameter too high
ABORT_WO	0x06010001L	Attempt to read a write-only object
ABORT_READ_LENGTH	0x05040005L	Object length too big to read

Fatek Confidential