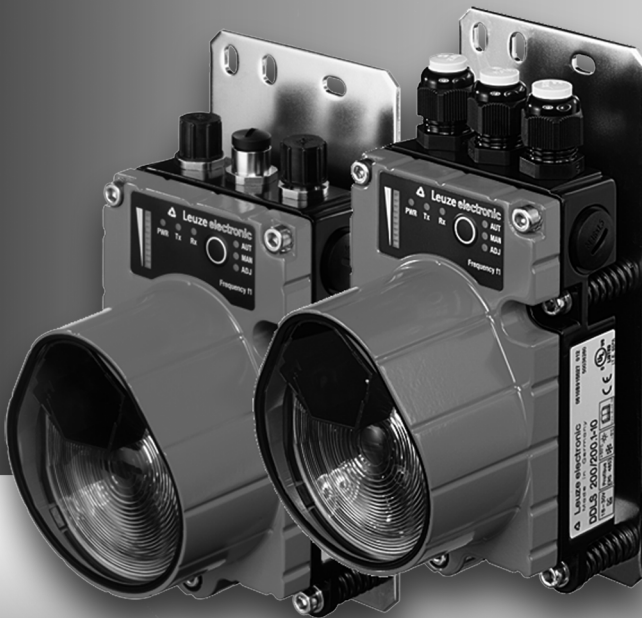


DDL5 200

具匯流排介面能力之光學資料傳輸



Sales and Service

Germany

Sales Region North

Phone 07021/573-306
 Fax Int. + 34 93 4097900

Postal code areas
 20000-38999
 40000-65999
 97000-97999

Sales Region South

Phone 07021/573-307
 Fax Int. + 34 93 9950911

Postal code areas
 66000-96999

Sales Region East

Phone 035027/629-106
 Fax 035027/629-107

Postal code areas
 01000-19999
 39000-39999
 98000-99999

Worldwide

AR (Argentina)

Condenelectric S.A.
 Tel. Int. + 54 1148 361053
 Fax Int. + 54 1148 361053

AT (Austria)

Schmachtl GmbH
 Tel. Int. + 43 732 7646-0
 Fax Int. + 43 732 7646-785

AU + NZ (Australia + New Zealand)

Balluff-Leuze Pty. Ltd.
 Tel. Int. + 61 3 9720 4100
 Fax Int. + 61 3 9738 2677

BE (Belgium)

Leuze electronic nv/sa
 Tel. Int. + 32 2253 16-00
 Fax Int. + 32 2253 15-36

BG (Bulgaria)

ATICS
 Tel. Int. + 359 2 847 6244
 Fax Int. + 359 2 847 6244

BR (Brasil)

Leuze electronic Ltda.
 Tel. Int. + 55 11 5180-6130
 Fax Int. + 55 11 5180-6141

CH (Switzerland)

Leuze electronic AG
 Tel. Int. + 41 41 784 5656
 Fax Int. + 41 41 784 5657

CL (Chile)

Imp. Tec. Vignola S.A.I.C.
 Tel. Int. + 56 3235 11-11
 Fax Int. + 56 3235 11-28

CN (China)

Leuze electronic Trading
 (Shenzhen) Co. Ltd.
 Tel. Int. + 86 755 862 64909
 Fax Int. + 86 755 862 64901

CO (Colombia)

Componentes Electronicas Ltda.
 Tel. Int. + 57 4 3511049
 Fax Int. + 57 4 3511019

CZ (Czech Republic)

Schmachtl CZ s.r.o.
 Tel. Int. + 420 244 0015-00
 Fax Int. + 420 244 9107-00

DK (Denmark)

Leuze electronic Scandinavia ApS
 Tel. Int. + 45 48 173200

ES (Spain)

Leuze electronic S.A.
 Tel. Int. + 34 93 4097900
 Fax Int. + 34 93 49035820

FI (Finland)

SKS-automaatio Oy
 Tel. Int. + 358 20 764-61
 Fax Int. + 358 20 764-6820

FR (France)

Leuze electronic Sarl.
 Tel. Int. + 33 160 0512-20
 Fax Int. + 33 160 0503-65

GB (United Kingdom)

Leuze electronic Ltd.
 Tel. Int. + 44 14 8040 85-00
 Fax Int. + 44 14 8040 38-08

GR (Greece)

UTEKO A.B.E.E.
 Tel. Int. + 30 211 1206 900
 Fax Int. + 30 211 1206 999

HK (Hong Kong)

Sensortech Company
 Tel. Int. + 852 26510188
 Fax Int. + 852 26510388

HR (Croatia)

Tipteh Zagreb d.o.o.
 Tel. Int. + 385 1 381 6574
 Fax Int. + 385 1 381 6577

HU (Hungary)

Kvaik Automatika Kft.
 Tel. Int. + 36 1 272 2242
 Fax Int. + 36 1 272 2244

ID (Indonesia)

P.T. Yabestindo Mitra Utama
 Tel. Int. + 62 21 92861859
 Fax Int. + 62 21 6451044

IL (Israel)

Galco electronics Ltd.
 Tel. Int. + 972 3 9023456
 Fax Int. + 972 3 9021990

IN (India)

M + V Marketing Sales Pvt Ltd.
 Tel. Int. + 91 124 4121623
 Fax Int. + 91 124 434233

IT (Italy)

Leuze electronic s.r.l.
 Tel. Int. + 39 02 26 1106-43
 Fax Int. + 39 02 26 1106-40

JP (Japan)

C. Illies & Co., Ltd.
 Tel. Int. + 81 3 3443 4143
 Fax Int. + 81 3 3443 4118

KE (Kenia)

Profa-Tech Ltd.
 Tel. Int. + 254 20 828095/6
 Fax Int. + 254 20 828129

KR (South Korea)

Leuze electronic Co., Ltd.
 Tel. Int. + 82 31 3828228
 Fax Int. + 82 31 3828522

MK (Macedonia)

Tipteh d.o.o. Skopje
 Tel. Int. + 389 70 399 474
 Fax Int. + 389 23 174 197

MX (Mexico)

Movitren S.A.
 Tel. Int. + 52 81 8371 8616
 Fax Int. + 52 81 8371 8598

MY (Malaysia)

Ingenmark (M) SDN BHD
 Tel. Int. + 60 360 3427-88
 Fax Int. + 60 360 3421-88

NG (Nigeria)

SABROW HI-TECH E. & A. LTD.
 Tel. Int. + 234 80333 86366
 Fax Int. + 234 80333 84463518

NL (Netherlands)

Leuze electronic CV
 Tel. Int. + 31 418 65 35-44
 Fax Int. + 31 418 65 38-08

NO (Norway)

Elteco A/S
 Tel. Int. + 47 35 56 20-70
 Fax Int. + 47 35 56 20-99

PL (Poland)

Balluff Sp. z o.o.
 Tel. Int. + 48 71 338 49 29
 Fax Int. + 48 71 338 49 30

PT (Portugal)

LA2P, Lda.
 Tel. Int. + 351 21 4 447070
 Fax Int. + 351 21 4 447075

RO (Romania)

O BOYLE S.R.L.
 Tel. Int. + 40 2 56201346
 Fax Int. + 40 2 56221036

RS (Republic of Serbia)

Tipteh d.o.o. Beograd
 Tel. Int. + 381 11 3131 057
 Fax Int. + 381 11 3018 326

RU (Russian Federation)

ALL IMPEX 2001
 Tel. Int. + 7 495 9213012
 Fax Int. + 7 495 6462092

SE (Sweden)

Leuze electronic Scandinavia ApS
 Tel. Int. + 45 48 173200

SG + PH (Singapore + Philippines)

Balluff Asia Pte Ltd
 Tel. Int. + 65 6252 43-84
 Fax Int. + 65 6252 90-60

SI (Slovenia)

Tipteh d.o.o.
 Tel. Int. + 386 1200 51-50
 Fax Int. + 386 1200 51-51

SK (Slovakia)

Schmachtl SK s.r.o.
 Tel. Int. + 421 2 58275600
 Fax Int. + 421 2 58275601

TH (Thailand)

Industrial Electrical Co. Ltd.
 Tel. Int. + 66 2 642 6700
 Fax Int. + 66 2 642 4250

TR (Turkey)

Leuze electronic San ve Tic.Ltd.Sti.
 Tel. Int. + 90 216 456 6704
 Fax Int. + 90 216 456 6706

TW (Taiwan)

Great Colue Technology Co., Ltd.
 Tel. Int. + 886 2 2983 80-77
 Fax Int. + 886 2 2985 33-73

UA (Ukraine)

SV Altera OOO
 Tel. Int. + 38 044 4961888
 Fax Int. + 38 044 4961818

US + CA (United States + Canada)

Leuze electronic, Inc.
 Tel. Int. + 1 248 486-4466
 Fax Int. + 1 248 486-6699

ZA (South Africa)

Countapulse Controls (PTY) Ltd.
 Tel. Int. + 27 116 1575-56
 Fax Int. + 27 116 1575-13

1	一般資訊	4
1.1	符號說明	4
1.2	符合性聲明	4
1.3	簡述	4
1.4	操作原理	5
2	安全注意事項	6
2.1	安全標準	6
2.2	功能用途	6
2.3	安全守則	6
2.4	法定安全措施	7
3	技術資料	8
3.1	一般技術資料	8
3.2	外觀尺寸圖	10
4	架設 / 安裝 (全部的設備機型)	11
4.1	架設及對準	11
4.2	鄰近傳輸系統之配置	12
4.3	串接 (串連) 數個 DDLS 200 資料路徑	14
4.4	電連接	16
4.4.1	電連接 - 具有螺旋式電纜固定頭和端子的設備	16
4.4.2	電連接 - 具有 M12 連接器的設備	19
5	PROFIBUS / RS 485	21
5.1	PROFIBUS 連接 - 具有螺旋式電纜固定頭和端子的設備	21
5.1.1	把具有端子的 PROFIBUS 機型轉換成 M12 連接器的機型	22
5.2	PROFIBUS 連接 - 具有 M12 連接器的設備	23
5.3	PROFIBUS 設備組態設定	24
5.4	PROFIBUS 之 LED 指示燈	25
6	INTERBUS 500kbit/s / RS 422	26
6.1	電連接 INTERBUS 500kbit/s	26
6.2	INTERBUS 500kbit/s / RS 422 設備組態設定	27
6.3	INTERBUS 500kbit/s / RS 422 之 LED 指示燈	28
7	INTERBUS 2Mbit/s 光纖電纜	29
7.1	INTERBUS 2Mbit/s 之光纖電纜連接	29
7.2	INTERBUS 2Mbit/s FOC 設備組態設定	30
7.3	LED 指示燈 INTERBUS 2Mbit/s 光纖電纜	31

8	Data Highway + (DH+) / Remote I/O (RIO)	32
8.1	DH+ / RIO 的電連接.....	32
8.2	DH+ / RIO 設備組態設定.....	33
8.3	DH+ / RIO 的 LED 指示燈.....	34
9	DeviceNet / CANopen	35
9.1	電連接 DeviceNet / CANopen - 螺旋式電纜固定頭 / 端子.....	35
9.1.1	匯流排接收機和設備經由各別的電力連接供電.....	36
9.1.2	匯流排接收機經由匯流排電纜供電，設備經由各別的電力連接供電.....	36
9.1.3	匯流排接收機和設備經由匯流排電纜供電.....	37
9.1.4	M12 連接器之安裝和連接.....	38
9.2	DeviceNet/CANopen 電連接 - M 12 連接器.....	39
9.3	DeviceNet / CANopen 設備組態設定.....	41
9.3.1	鮑率轉換.....	41
9.3.2	排序 (S4.1 開關).....	41
9.3.3	匯流排長度與資料率的函數關係.....	41
9.4	接線.....	42
9.4.1	終端連接.....	43
9.5	DeviceNet/CANopen LED 指示燈.....	44
9.6	資料傳輸路徑中斷.....	45
9.7	給系統整合人員的重要提示.....	46
9.7.1	內部構造示意圖.....	47
9.7.2	定時.....	48
9.7.3	同步訊息.....	49
9.7.4	其他補充說明.....	49
10	乙太網路	50
10.1	連接乙太網路 - 具備螺旋式電纜固定頭和端子的設備.....	50
10.2	連接乙太網路 - 具有 M12 連接器的設備.....	51
10.3	乙太網路設備組態設定.....	52
10.3.1	自動協商 (Nway).....	52
10.3.2	傳輸率轉換.....	52
10.3.3	網路擴充.....	52
10.4	接線.....	53
10.4.1	RJ45 和 M12 乙太網路電纜的插腳分配.....	54
10.4.2	使用 RJ45 連接器安裝電纜.....	55
10.5	乙太網路 LED 指示燈.....	56
10.6	給系統整合人員的重要提示.....	56
10.6.1	典型的匯流排組態.....	57
10.6.2	定時.....	58

11	Commissioning / Operation (全部的設備機型)	60
11.1	指示燈及操作元件	60
11.2	操作模式	61
11.3	初次試運轉	62
11.3.1	打開設備電源 / 功能檢查	62
11.3.2	精密對準	62
11.4	操作	63
12	維護	64
12.1	清潔	64
13	診斷及故障排除	65
13.1	裝置上的狀態顯示	65
13.2	診斷模式	65
13.3	故障排除	66
14	附屬配件	67
14.1	附屬配件 終端電阻	67
14.2	附屬配件 - 連接器	67
14.3	附屬配件 - 電壓供應的現成電纜	67
14.3.1	用於電壓供應之 PWR IN 連接電纜的接點分配	67
14.3.2	技術資料：用於電壓供應之 PWR IN 連接電纜	67
14.3.3	訂購代碼：用於電壓供應之 PWR IN 連接電纜	67
14.4	附屬配件 - 用於介面連接的現成電纜	68
14.4.1	概述	68
14.4.2	PROFIBUS 連接電纜 KB PB... 的接點分配	68
14.4.3	技術資料：PROFIBUS 連接電纜 KB PB...	69
14.4.4	訂購代碼：M12 PROFIBUS 連接電纜 KB PB...	69
14.4.5	M12 乙太網路連接電纜 KB ET... 之接點分配	70
14.4.6	技術資料：M12 乙太網路連接電纜 KB ET...	70
14.4.7	訂購代碼：M12 乙太網路連接電纜 KB ET...	71

1 一般資訊

1.1 符號說明

以下說明本操作手冊中所使用符號的意義。

**注意！**

請注意有標示此符號的段落！忽視此資訊可能導致人員受傷或機器損壞。

**注意雷射光！**

此符號警告有雷射光，可能造成危險。

**註！**

此符號表示該段文字包含重要資訊。

1.2 符合性聲明

DDLS 200 光學資料傳輸系統係依據適用的歐洲規範及準則所設計及製造。

本產品的製造商 (Leuze electronic GmbH 以及位在 D-73277 Owen/Teck 的 KG 公司) 擁有 ISO 9001 品質保證系統的合格證書。

符合性聲明可以請製造商提供。



1.3 簡述

當必須傳送資料到移動的物體或從移動的物體傳送資料時，光學資料傳輸系統可提供理想的解決方案。

Leuze electronic 提供的 DDLS 200 系列的產品是高效率的光學資料傳輸系統。這些資料傳輸裝置非常堅韌而且不會磨損。

DDLS 200 資料傳輸系統由 2 個成對的傳輸及接收單元所組成：例如 DDLS 200/200.1-10 和 DDLS 200/200.2-10。

DDLS 200 的特點

工業界幾乎全部的領域都可發現匯流排系統的這項事實，證明資料傳輸系統有高度的需求。DDLS 200 滿足這些需求，特別是下列方面：

- 傳輸的安全性
- 最短的傳輸時間（即時的能力）
- 正確的傳輸

DDLS 200 資料傳輸系統有多種不同的機型可供選擇，能夠無接觸的傳輸下列匯流排協定：

- PROFIBUS FMS、DP、MPI、FMS - DP 混合式操作，最大到 1.5Mbit/s、PROFISAFE
- INTERBUS 500kbit/s，通用 RS 422，銅電纜
- INTERBUS 2Mbit/s / 500kbit/s，光纖電纜
- Rockwell Automation (Allen Bradley) 的 Data Highway + (DH+)
- Rockwell Automation (Allen Bradley) 的 Remote I/O (RIO)
- DeviceNet
- CANopen
- 所有以 TCP/IP 或 UDP 為主的乙太網路

其他依需要訂做之匯流排系統

1.4 操作原理

為防止裝置以雙工操作進行資料傳輸的期間互相干擾，這些裝置使用兩個成對的不同頻率。這些頻率在控制台上以型號1 和2 以及**頻率 f_1** 和**頻率 f_2** 等標籤標示。

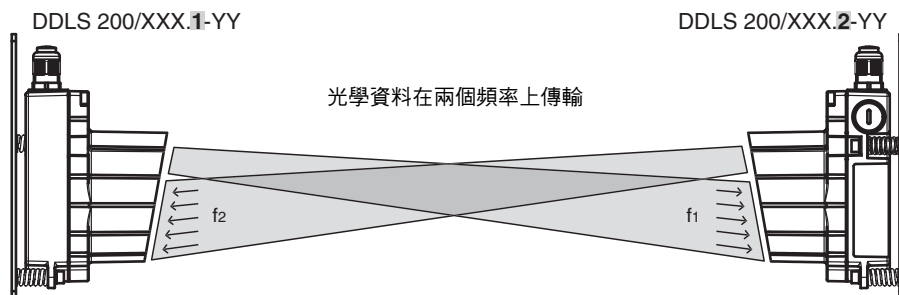


圖 1.1： 操作原理

可以從兩台裝置上呈條形配置的 LED 指示燈讀出兩者的接收位準。當接收位準降到特定值以下，例如因為光學元件髒污所致，會觸發警報輸出。

裝置的所有操作（架設、連接、對準、指示燈 / 操作元件）都可以從前面輕鬆地進行。

2 安全注意事項

2.1 安全標準

DDLS 200 光學資料傳輸系統開發、製造和測試時，皆依據適用的安全標準。符合最新技術。DDLS 200 系列裝置名列於符合美國及加拿大安全標準的「UL LISTED」名單中，滿足 Underwriter Laboratories Inc. (UL) 的要求。

2.2 功能用途

DDLS 200 光學資料傳輸系統係設計及製造用來傳輸紅外線範圍的光學資料。

**注意！**

若以非其功能用途的方式操作本裝置，則無法保證人員或裝置本身的安全。

應用領域

DDLS 200 適合下列應用領域：

- 自動化高架倉庫
- 建築物之間固定資料傳輸
- 不論何處，需要越過相當長的距離（最多 500m）傳輸資料到固定不動的或移動的物體（目視接觸）或從這些物體接收資料
- 迴轉式傳輸

2.3 安全守則

**注意：有人造光輻射！**

DDLS 200 資料傳輸系統使用紅外線二極體，是一台符合 EN 60825-1 LED Class 1 的裝置。

在合理的條件下使用，Class 1 的 LED 裝置是安全的。甚至包括使用光學儀器直接觀察雷射束的應用。

關於具人造光輻射之資料傳輸系統的操作，請參照 2006/25/EC 準則或各國法令中相關的實施規定以及 EN 60825 中適用的部分。

**注意！**

除非本操作手冊明確說明，否則不允許介入及修改本裝置。

2.4 法定安全措施

文件

本操作手冊提及之所有事項都應注意，尤其是「安全注意事項」和「試運轉」等章節強調的部分。請妥善保存這本技術資訊，置於隨時容易取得的地方。

安全法規

遵守當地適用法規及僱主責任保險合約的條文。

合格人員

只有合格人員才能安裝、試運轉及保養本裝置。

電力安裝相關工作只能由合格電工執行。

修理

僅限製造商或經過授權的服務代表才能修理本裝置。

3 技術資料

3.1 一般技術資料

電力資料	
供應電壓 V_{in}	18 ... 30VDC
電流消耗無光學加熱	大約 200mA，24VDC（交換輸出無負載）
電流消耗有光學加熱	大約 800mA，24VDC（交換輸出無負載）
光學資料	
感測距離	0.2 ... 30m (DDLS 200/30...) 0.2 ... 80m (DDLS 200/80...) 0.2 ... 120m (DDLS 200/120...) 0.2 ... 200m (DDLS 200/200...) 0.2 ... 300m (DDLS 200/300...) 0.2 ... 500m (DDLS 200/500...)
傳輸二極體	紅外線，波長 880nm
張角	120m ... 500m 的機型：± 0.5° 相對於光學軸 80m 的機型：± 1.0° 相對於光學軸 30m 的機型：± 1.5° 相對於光學軸
環境光線	> 10000 Lux，符合 EN 60947-5-2:2008
LED 等級	符合 EN 60825-1 的 Class 1
輸入 / 輸出	
輸入	0 ... 2VDC：發射機 / 接收機停用 18 ... 30VDC：發射機 / 接收機啟用
輸出	0 ... 2VDC：正常操作 $V_{in} - 2VDC$ ：保留有限的性能 輸出電流最大 100mA，防止短路，具備抵抗突壓、瞬變電流及過熱保護
操作及顯示元件	
薄膜按鈕	改變操作模式
個別 LED	顯示電壓供應、操作模式、資料通訊（視型號而定）
LED 條	以長條燈號顯示接收位準
機械資料	
外殼	鑄鋁；光線出 / 入口，玻璃
重量	大約 1200g
保護等級	符合 EN 60529:2000 的 IP 65

環境條件	
操作溫度	-5°C ... +50°C 無光學加熱 -30°C ... +50°C 有光學加熱 (無凝結)
儲存溫度	-30°C ... +70°C
空氣溼度	最高 90% 相對溼度，無凝結
振動	符合 EN 60068-2-6:1996
噪音	符合 EN 60068-2-64:2009
衝擊	符合 EN 60068-2-27:1995 及 EN 60068-2-29:1995
EMC ^{*1}	EN 61000-6-2:2006 及 EN 61000-6-4:2007
UL LISTED	符合 UL 60950 及 CSA C22.2 No. 60950

*1 **警告：**本設備為 Class A 產品。在家用環境中，本產品可能造成無線電干擾，發生這種情況時，操作員必須採取適當措施。

3.2 外觀尺寸圖

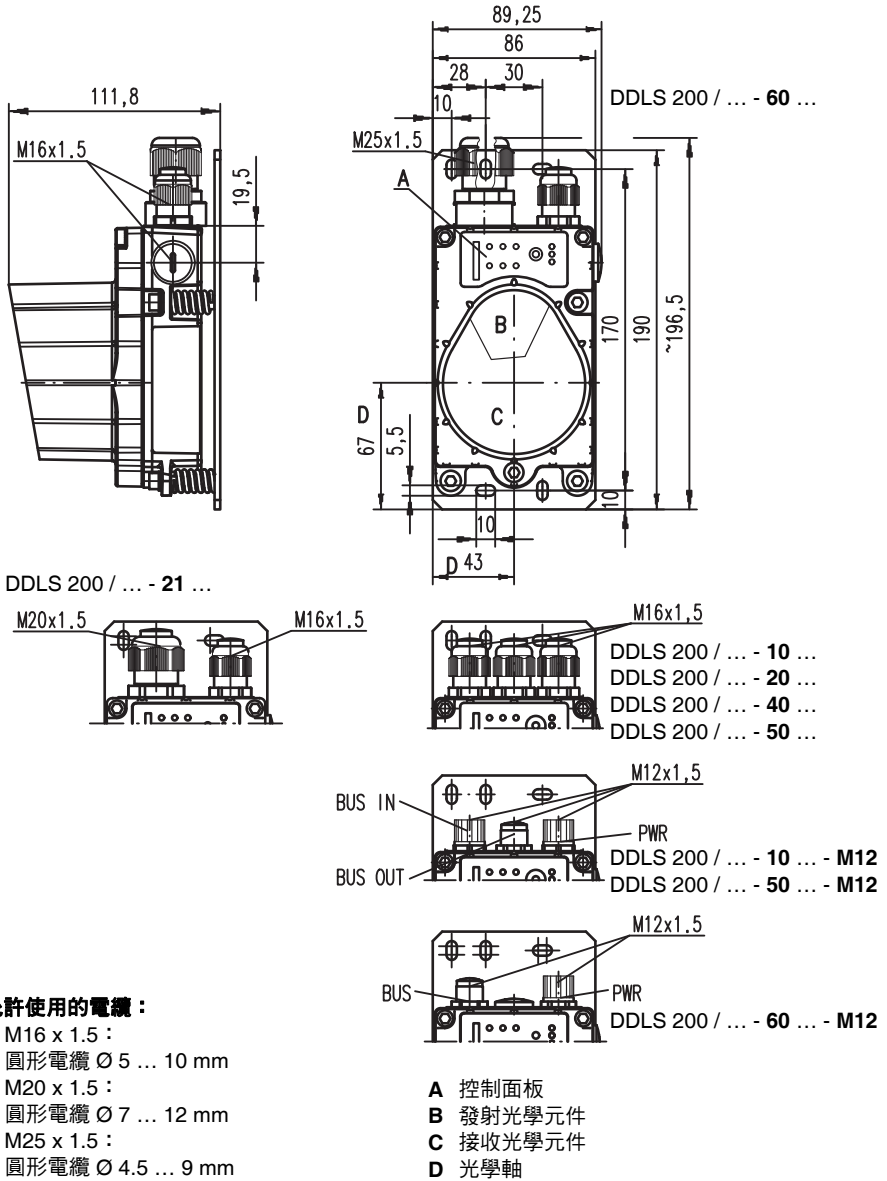


圖 3.1 : DDLS 200 外觀尺寸圖

允許使用的電纜：

- M16 x 1.5 :
圓形電纜 \varnothing 5 ... 10 mm
- M20 x 1.5 :
圓形電纜 \varnothing 7 ... 12 mm
- M25 x 1.5 :
圓形電纜 \varnothing 4.5 ... 9 mm

4 架設 / 安裝 (全部的設備機型)

4.1 架設及對準

本光學資料傳輸系統由 2 台 DDLS 200 設備組成，使用上是將每一台設備架設在兩個互為相對、平行、平坦且通常是垂直的壁面，且兩台相對的 DDLS 200 之間的視線不受阻擋。

必須確定在最小操作距離 A_{min} 之處，兩台設備的光學軸互相對準的誤差不超過 $\pm A_{min} \cdot 0.01$ ，以確保兩台設備的傳輸 / 接收光束落在張角的範圍內。此原則亦適於迴轉式傳輸。



註！

光學元件的張角（輻射角）與光學軸夾 $\pm 0.5^\circ$ （廣角： $\pm 1.0^\circ$ 或 $\pm 1.5^\circ$ ，相對）！使用調整螺絲作精密對準，所有設備機型的水平和垂直對準角應分別不超過 $\pm 6^\circ$ 。兩台 DDLS 200 之間的光學傳輸路徑不得中斷。如果無法避免中斷，請務必閱讀第 11.4 章的注意事項。因此，請謹慎選擇合適的架設地點！



注意！

在安排 DDLS 200 的移動式配置時，要特別注意，使整個傳輸路徑上兩台設備之間的相對配置維持不變。傳輸可能因為路面或路徑不規則造成例如顛頗、振動或傾斜而中斷。
務必確認有充分追蹤穩定性！（亦請參閱第 65 頁的「診斷模式」）

利用設備架設板的 5 個組裝孔中的 4 個孔，使用 4 支 $\varnothing 5\text{mm}$ 螺絲架設設備（請參閱第 3.2 章的「外觀尺寸圖」）。

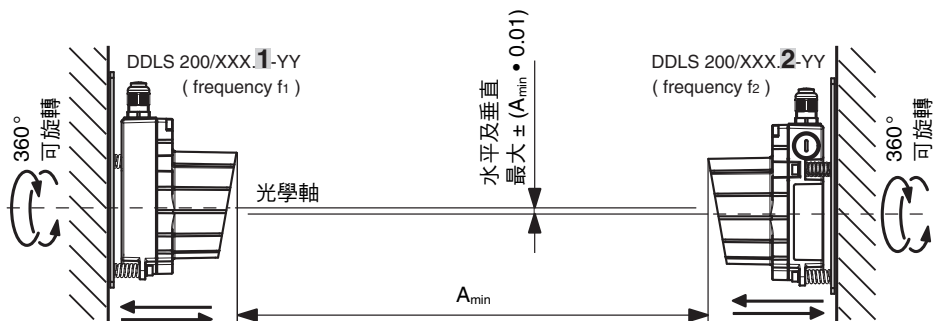


圖 4.1：架設設備



註！

傳輸系統之精密對準作業係在試運轉期間進行（請參閱第 11.3.2 章的「精密對準」）。DDLS 200 的光學軸位置請參閱第 3.2 章。

4.2 鄰近傳輸系統之配置

為避免鄰近的傳輸系統互相干擾，除了精確的對準以外，下列要求也應遵守：

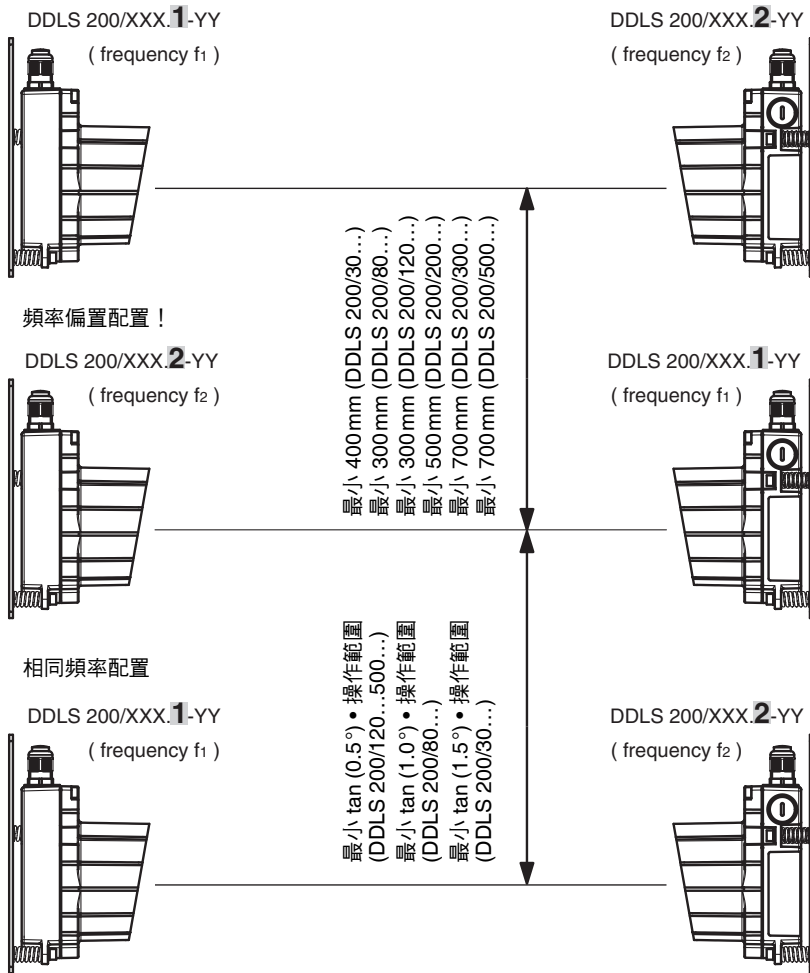


圖 4.2： 鄰近傳輸系統之配置

- **偏置頻率配置**的情況中，**兩個平行的資料傳輸路徑**之間的距離不得小於
 - 400mm (DDLS 200/30...)
 - 300mm (DDLS 200/80...)
 - 300mm (DDLS 200/120...)
 - 500mm (DDLS 200/200...)
 - 700mm (DDLS 200/300...)
 - 700mm (DDLS 200/500...)

- **相同頻率配置**的情況中，**兩個平行的資料傳輸路徑**之間必須相距至少
 - 400mm + $\tan(1.5^\circ)$ • **操作範圍** (DDLS 200/30...)
 - 300mm + $\tan(1.0^\circ)$ • **操作範圍** (DDLS 200/80...)
 - 300mm + $\tan(0.5^\circ)$ • **操作範圍** (DDLS 200/120...)
 - 500mm + $\tan(0.5^\circ)$ • **操作範圍** (DDLS 200/200...)
 - 700mm + $\tan(0.5^\circ)$ • **操作範圍** (DDLS 200/300...)
 - 700mm + $\tan(0.5^\circ)$ • **操作範圍** (DDLS 200/500...)

4.3 串接 (串連) 數個 DDLS 200 資料路徑

兩組通訊參與者 (TN) 之間相隔數個光學傳輸路徑時稱為串接。此情況中，個別光學傳輸路徑之間有其他參與者。

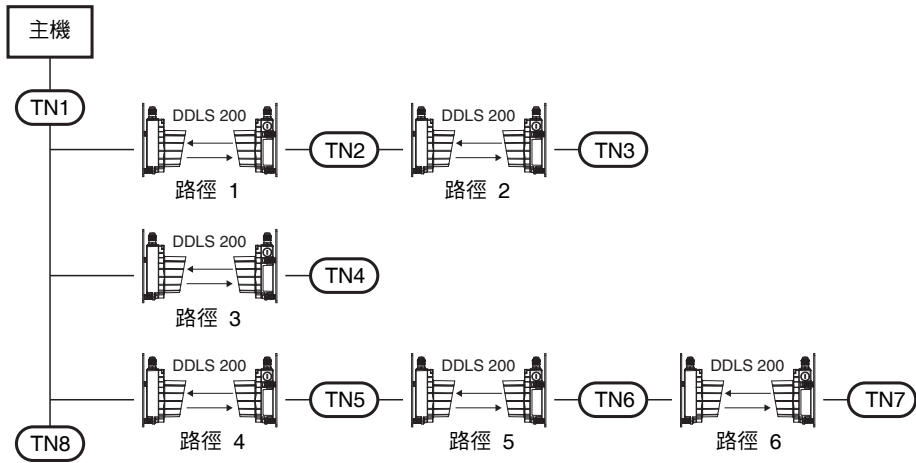


圖 4.3： 數個 DDLS 200 系統之串接



注意！

以上圖為例，若一台多主機匯流排系統之參與者 3 (TN3) 欲直接與參與者 7 (TN7) 交換資料，則有 5 個光學傳輸路徑串接。

例如，假設為了維護的目的或在一主從系統的試運轉期間，一台連接在參與者 7 (TN7) 的程式化裝置嘗試存取參與者 3 (TN3)，也會有這種串接群的情況發生。

下表列出光學傳輸路徑的最大串接的數目。

匯流排系統	光學傳輸路徑的最大串接數目	備註
Profibus (重新定時)	3	注意： Profibus FMS 是一台多主機匯流排
RS 485 (無重新定時)	2	
Interbus 500kbit (RS 422)	3	
Interbus FOC	3	適用於 500kbit 和 2Mbit
RIO	3 ¹⁾	
DH+	3 ¹⁾	注意： DH+ 可為多主機式匯流排
DeviceNet	3	與主機的組態設計及工廠的需求 (定時) 有密切關聯。
CANopen	3	
乙太網路	3	

1) 關於依據傳輸率決定要過濾 / 不過濾交換位置的說明，請分別參見各匯流排系統相關章節的備註。



註！

光學傳輸路徑的個別時間延遲如各匯流排系統章節中所述，與型號、交換位置和傳輸率有關。

4.4 電連接



注意!

如果電壓過低，設備只能由合格電工連接和保養。

如果故障無法解決，應停用設備，避免任何人使用。

連接設備的電源之前，一定要先確認供應電壓與印在銘板的數值相符。

DDL5 200... 設計上符合 PELV (Protective Extra Low Voltage, 具備可靠的斷路) 安全類別 III 的電壓供應。

UL 應用方面：僅能在符合 NEC 類別 2 的電路中使用。

務必確認功能性接地導線連接正確。設備必須連接到功能性接地，才能保證操作正確無誤。

以下兩小節說明供應電壓、輸入和輸出的電連接。

後續章節說明各匯流排系統的連接。

4.4.1 電連接 - 具有螺旋式電纜固定頭和端子的設備

要建立電連接，必須連同光學元件把紅色的上半外殼取下。首先，鬆開外殼的 3 支六角螺絲。上半外殼現在僅藉由一個連接器電連接到基底。小心地把上半外殼沿直線拉出，避免偏斜。

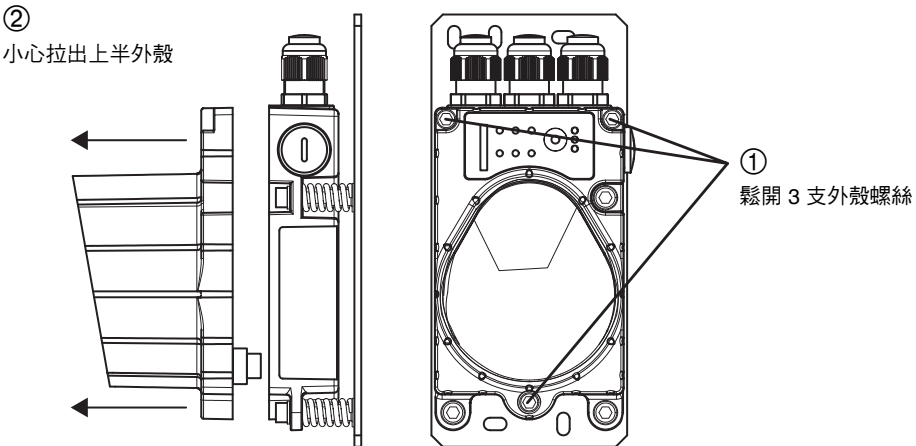
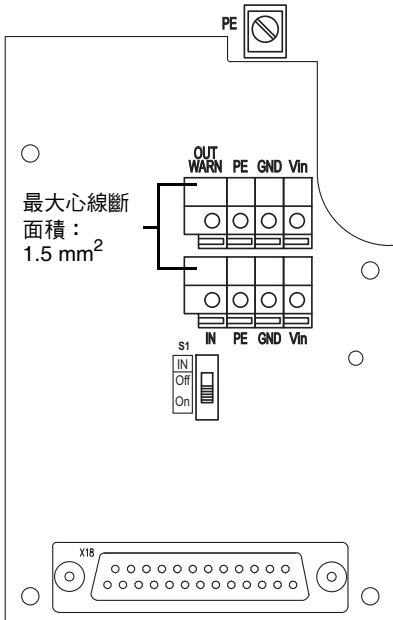


圖 4.4： 取下上半外殼

現在已可不受限制地靠近外殼底座內的連接室和螺旋式電纜固定頭。



端子	功能
Vin	正供應電壓 +18 ... +30VDC
GND	負供應電壓 0VDC
PE	功能性接地
OUT WARN	交換輸出，輸出位準低於警告位準時啟用
IN	交換輸入，用於發射機 / 接收機截斷： 0 ... 2 V DC：發射機 / 接收機被關掉，無傳輸 18 ... 30 V DC：發射機 / 接收機啟用，功能正常
開關	功能
S1	開 (預設)： 交換輸入未分析。發射機 / 接收機單元一直在操作中。 關： 交換輸入被分析。發射機 / 接收機正常作用或被關掉，視輸入電壓而定。

圖 4.5：通用、非特定匯流排專用端子以及開關的位置

供應電壓

把供應電壓 (包括功能性接地) 連接到標示為 **Vin**、**GND** 和 **PE** (請參閱圖 4.5) 的彈簧端子。



註！

有提供兩組 Vin、GND 和 PE 等連接端子，以方便將供應電壓接線到其他設備。

功能性接地的另一種接法是連接到外殼底座的螺絲端子 (最大心線斷面積 2.5mm²)

若要把供應電壓接線到其他設備，則必須把位在外殼底座右邊的填孔塞換成一個 M16 x 1.5 螺旋式電纜固定頭，並把連續的供電電纜穿過這個固定頭。這種方式可確保外殼密封 (保護等級 IP 65)。

上半外殼可在有電壓供應的情況下拆卸及更換。

交換輸入

DDL5 200 具備交換輸入 **IN**，可以經由它把發射機 / 接收機關掉，亦即使紅外線無法傳送出去，而且在匯流排端子處出現對應的匯流排偏壓位準 / 匯流排驅動器電阻升高。

輸入電壓： 0 ... 2 V DC：發射機 / 接收機被關掉，無傳輸
(相對於 GND) 18 ... 30 V DC：發射機 / 接收機啟用，功能正常

比較容易的操作方式是經由 S1 開關啟用 / 停用交換輸入：

S1 位置： **開** 交換輸入未分析。發射機 / 接收機單元一直在操作中 (利用 Vin 在內部預先選擇交換輸入)。
關 交換輸入被分析。發射機 / 接收機正常作用或被關掉，視輸入電壓而定。



註！

當發射機 / 接收機單元被關掉時，系統的行為和發生光束中斷事件時一樣 (請參閱第 11.4 章的「操作」)。

例如在通道改變的期間，可以使用交換輸入來完全避免來自其他感測器或資料傳輸的干擾。

具有 M12 連接器的設備機型上也有 S1 開關。

交換輸出

DDL5 200 具備一個在接收位準下降時啟用的交換輸出 **OUT WARN**。

輸出電壓： 0 ... 2 V DC：操作範圍
(相對於 GND) Vin - 2 V DC：發出警告或關機的範圍

交換輸出受到免於遭遇下列狀況的保護：短路、過電流、過電壓、過熱及瞬變。



註！

DDL5 200 在接收訊號的位準降到警告信號位準以下時功能仍然完全正常。請檢查對準情形，必要時重新調整及 / 或清潔玻璃窗板，可明顯改善接收訊號位準。

4.4.2 電連接 - 具有 M12 連接器的設備

利用 M12 連接器可以輕易完成電連接。現成的連接電纜以附屬配件的方式提供，可用來連接供應電壓 / 交換輸入 / 交換輸出以及連接各匯流排系統 (請參閱第 14 章的「附屬配件」)。

所有 M12 的設備機型，其供應電壓、交換輸入及交換輸出都是經由右邊的 A-coded 連接器 **PWR IN** 連接 (請參閱圖 4.6)。

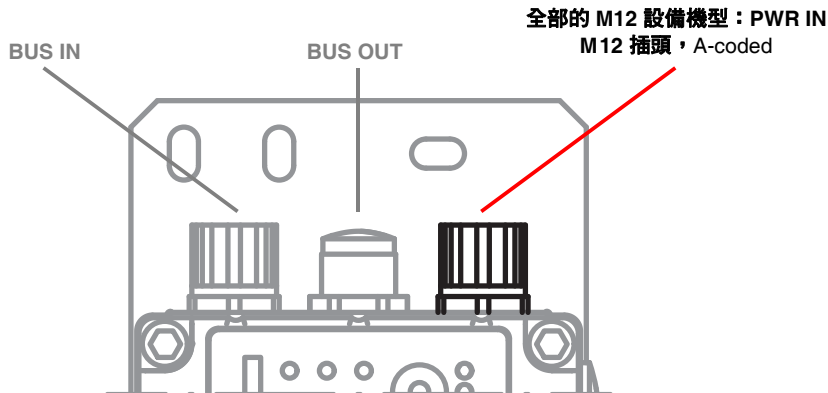


圖 4.6： M12 連接器的位置和標示

PWR IN (5-pin M12 插頭, A-coded)			
	插腳	名稱	備註
<p>PWR IN</p> <p>OUT WARN</p> <p>2</p> <p>1 Vin</p> <p>3 GND</p> <p>4 IN</p> <p>5 FE</p> <p>M12 插頭 (A-coded)</p>	1	Vin	正供應電壓 +18 ... +30VDC
	2	OUT WARN	交換輸出 ，輸出位準低於警告位準時啟用
	3	GND	負供應電壓 0VDC
	4	IN	交換輸入 ，用於發射機 / 接收機截斷： 0 ... 2 V DC ：發射機 / 接收機被關掉，無傳輸 18 ... 30 V DC ：發射機 / 接收機啟用，功能正常
	5	FE	功能性接地
	螺紋	FE	功能性接地 (外殼)

圖 4.7： M12 連接器 PWR IN 的插腳分配

供應電壓

依據插腳分配連接供應電壓，包括功能性接地（請參閱圖 4.7）。

交換輸入

DDL5 200 具備交換輸入 **IN**（接腳 1），可以經由它把發射機 / 接收機關掉，亦即使紅外線無法傳送出去，而且在匯流排端子處出現對應的匯流排偏壓位準 / 匯流排驅動器電阻升高。

只在交換輸入是要經由 **S1** 開關啟用 / 停用時，才需要拆下上半外殼（進一步資訊請參閱圖 4.4、圖 4.5 以及第 18 頁的「交換輸入」）。

輸入電壓： 0 ... 2 V DC：發射機 / 接收機被關掉，無傳輸
 （相對於 GND） 18 ... 30 V DC：發射機 / 接收機啟用，功能正常

比較容易的操作方式是經由 **S1** 開關啟用 / 停用交換輸入（請參閱第 4.4.1 章、圖 4.4 和圖 4.5）：

S1 位置： **開** 交換輸入未分析。發射機 / 接收機單元一直在操作中（利用 V_{in} 在內部預先選擇交換輸入）。

關 交換輸入被分析。發射機 / 接收機正常作用或被關掉，視輸入電壓而定。



註！

當發射機 / 接收機單元被關掉時，系統的行為和發生光束中斷事件時一樣（請參閱第 11.4 章的「操作」）。

例如在通道改變的期間，可以使用交換輸入來完全避免來自其他感測器或資料傳輸的干擾。

具有 M12 連接器的設備機型上也有 **S1** 開關。

交換輸出

DDL5 200 具備一個在接收位準下降時啟用的交換輸出 **OUT WARN**。

輸出電壓： 0 ... 2 V DC：操作範圍
 （相對於 GND） $V_{in} - 2$ V DC：發出警告或關機的範圍

交換輸出受到免於遭遇下列狀況的保護：短路、過電流、過電壓、過熱及瞬變。



註！

DDL5 200 在接收訊號的位準降到警告信號位準以下時功能仍然完全正常。請檢查對準情形，必要時重新調整及 / 或清潔玻璃窗板，可明顯改善接收訊號位準。

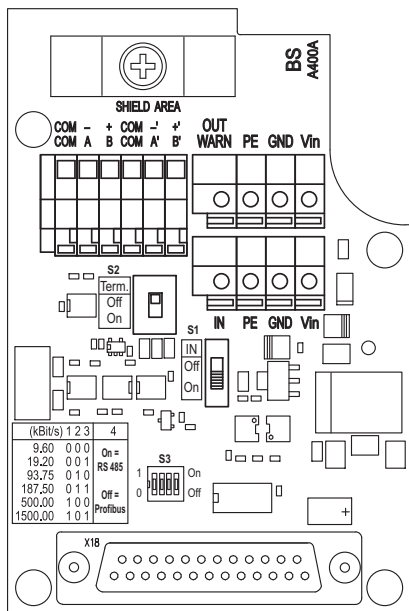
5 PROFIBUS / RS 485

PROFIBUS 機型的 DDLS 200 具有下列特點：

- 操作範圍 30m、80m、120m、200m、300m、500m
- 電絕緣的介面
- DDLS 200 不佔用 PROFIBUS 位址
- 可關掉整合性重複器功能（信號處理）
- 與協定種類無關的資料傳輸，亦即，傳輸 FMS、DP、MPI、FMS/DP 等混合式操作協定，PROFISAFE
- 兩種不同的連接方式：使用螺旋式電纜固定頭或 M12 連接器
- 可連接式匯流排終端器（終端連接），或者，M12 機型為外接式終端塞
- 可設定 6 種鮑率（請參閱第 5.3 章）
- 選購的轉換用 M12 連接器組，以附屬配件的方式提供
- 可串接多台 DDLS 200（請參閱第 4.3 章）

5.1 PROFIBUS 連接 - 具有螺旋式電纜固定頭和端子的設備

與 PROFIBUS 的電連接是透過端子 A、B 和 COM 端子 A'、B' 和 COM 用於透過匯流排接線到其他設備。



PROFIBUS - 端子及開關

端子	功能
A, -	(N) PROFIBUS 或 (-) RS 485
B, +	(P) PROFIBUS 或 (+) RS 485
COM	電位
A', -'	(N) PROFIBUS 或 (-)RS 485 接線匯流排
B', +'	(P) PROFIBUS 或 (+)RS 485 接線匯流排
開關	功能
S2	終端連接 On/Off
S3-1 ... S3-3	設定 PROFIBUS 區段的鮑率
S3-4	切換 PROFIBUS (Off)/RS 485 (On)

圖 5.1： 具有端子及螺旋式電纜固定頭之 PROFIBUS 機型專用的連接板



注意！

請務必遵守 PROFIBUS 標準 EN 50170 (Vol. 2) 中所規定的安裝要求（匯流排電纜、電纜強度、屏蔽等）。

5.1.1 把具有端子的 PROFIBUS 機型轉換成 M12 連接器的機型

選購的附屬配件 M12 連接器組由 M12 連接器（A-coded，電源）、M12 連接器（B-coded，匯流排）和 M12 插座（B-coded，匯流排）連同現成的電線（件號 500 38937）等所組成。可用來把具有端子 / 螺旋式電纜固定頭的 PROFIBUS 機型轉換成 M12 連接器的機型。

轉換成 M12 連接器

1. 拆下螺旋式電纜固定頭 1、2 和 3（扳手尺寸 = 20mm）。
2. 把 M12 插頭（電源）旋進剛才拆下的螺旋式電纜固定頭 1 的螺紋內，用 SW18 扳手鎖緊。
3. 把 M12 插座（匯流排）旋進剛才拆下的螺旋式電纜固定頭 2 的螺紋內，用 SW18 扳手鎖緊。
4. 把 M12 插頭（匯流排）旋進剛才拆下的螺旋式電纜固定頭 3 的螺紋內，用 SW18 扳手鎖緊。
5. 連接電纜符合圖 5.2 及表 5.1。

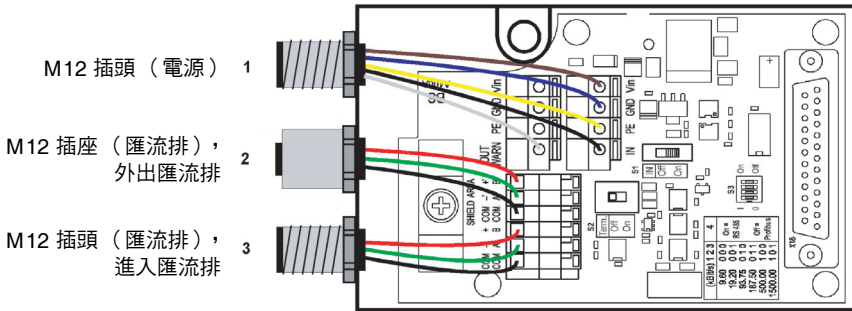


圖 5.2： M12 連接器之安裝和連接

(1) M12 插頭（電源）		(2) M12 插座（匯流排）， 外出匯流排		(3) M12 插頭（匯流排）， 進入匯流排	
插腳 1（棕）	Vin	插腳 1（未使用）	—	插腳 1（未使用）	—
插腳 2（白）	OUT	插腳 2（綠）	A'	插腳 2（綠）	A
插腳 3（藍）	GND	插腳 3（黑）	COM	插腳 3（黑）	COM
插腳 4（黑）	IN	插腳 4（紅）	B'	插腳 4（紅）	B
插腳 5（黃 / 綠）	PE	插腳 5（未使用）	—	插腳 5（未使用）	—
		螺旋接頭	屏蔽	螺旋接頭	屏蔽

表 5.1： 連接器 M12 之連接



註！

M12 連接器的方向並未規範。因此不建議使用角形的 M12 連接器作為對面的接頭。

M12 插座上**無法**裝外接終端器。設備之終端連接一定要使用 **S2** 終端開關。

5.2 PROFIBUS 連接 - 具有 M12 連接器的設備

PROFIBUS 的電連接是使用 M12 連接器，很容易完成。進入匯流排和接續匯流排的連接都是使用現成的連接電纜，這些連接電纜是以附屬配件的方式提供（請參閱第 14 章的「附屬配件」）。

所有 M12 的設備機型都是經由左邊的兩個 B-coded 連接器 **BUS IN** 和 **BUS OUT** 連接（請參閱圖 5.3）。

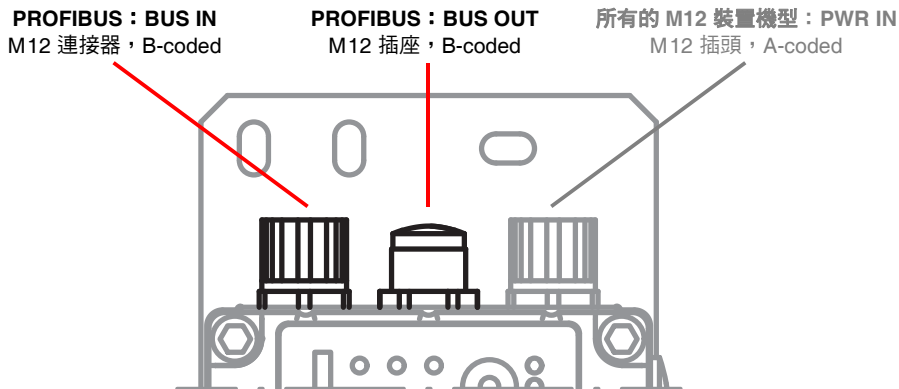


圖 5.3： M12 PROFIBUS 連接的位置和標示

BUS IN (5-pin 插頭, M12 插頭, B-coded)			
BUS IN	插腳	名稱	備註
<p>M12 插頭 (B-coded)</p>	1	NC	未使用
	2	A (N)	接收 / 傳輸資料 A-line (N)
	3	GNDP	資料參考電位
	4	B (P)	接收 / 傳輸資料 B-line (P)
	5	NC	未使用
	螺紋	FE	功能性接地 (外殼)

圖 5.4： M12 連接器 BUS IN 之插腳分配

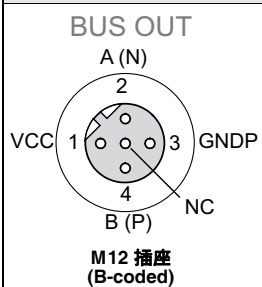
BUS OUT (5-pin M12 插座, B-coded)			
BUS OUT	插腳	名稱	備註
 <p>M12 插座 (B-coded)</p>	1	VCC	5VDC 供電給匯流排終端器 (終端連接)
	2	A (N)	接收 / 傳輸資料 A-line (N)
	3	GNDP	資料參考電位
	4	B (P)	接收 / 傳輸資料 B-line (P)
	5	NC	未使用
	螺紋	FE	功能性接地 (外殼)

圖 5.5 : M12 連接器 BUS OUT 之插腳分配

具有 M12 連接器之設備的終端連接



註！

若 PROFIBUS 網路是在 DDLS 200 開始或結束 (不是續接匯流排), 則 **BUS OUT** 接頭必須使用 TS 02-4-SA 終端塞作終結, TS 02-4-SA 終端塞為一選購的附屬配件 (請參閱第 14.1 章, 在第 67 頁)。

此情況下, 亦請訂購 TS 02-4-SA 終端塞。

5.3 PROFIBUS 設備組態設定

具有螺旋式電纜固定頭及端子之設備的終端連接

PROFIBUS 可經由 DDLS 200 的 S2 開關作終結。若終端連接是啟用的 (S2 = On), 則內部匯流排電阻是按照 PROFIBUS 標準連接, 且 PROFIBUS 不是從端子 A' 和 B' 接線。

當 PROFIBUS 區段是在 DDLS 200 開始或結束時, 請啟用終端連接。預設的設定是終端連接停用 (S2 = Off)。

調整傳輸率

PROFIBUS 的傳輸率必須利用 3 個 DIP 開關 S3-1 到 S3-3 作設定。可設定的傳輸率如下：

- 9.6 kbit/s
- 19.2 kbit/s
- 93.75 kbit/s
- 187.5 kbit/s¹⁾
- 500 kbit/s¹⁾
- 1500 kbit/s¹⁾

按照印在連接電路板上的表格設定傳輸率 (請參閱圖 5.1)。預設的設定如下：

- 利用端子連接的 DDLS 200 PROFIBUS 設備機型為 9.6kbit/s
- 利用 M12 連接的 DDLS 200 PROFIBUS 設備機型為 1500kbit/s

1) 操作範圍 500m 者不適用！

PROFIBUS / RS 485 切換 (預設: 'Off' = PROFIBUS)

DDLS 200 具有可作為重複器的標準功能 (信號處理)，且對於 PROFIBUS 而言，會當作一台重複器。



註!

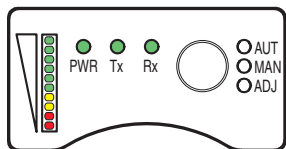
請遵守 EN 50170 (Vol. 2) 中所規定之關於重複器使用的準則。資料傳輸路徑的延遲時間為最大 $1.5 \mu s + 1T_{bit}$ 。

它也能夠傳送其他的 RS 485 協定。PROFIBUS 的應用方面，S3-4 應設為「Off」(「0」)。非 PROFIBUS 的應用方面，可使用 DIP 開關 S3-4 來關掉重複器功能 (S3-4 = On)。此情況中，不會有信號產生；然而，RS 485 協定仍必須提供特定的功能。

欲將 DDLS 200 用在通用的 RS 485 協定上，請聯繫製造商。

5.4 PROFIBUS 之 LED 指示燈

除了全部的設備機型都有的指示燈和操作元件以外 (長條燈號、按鈕、LED 指示燈 AUT、MAN、ADJ；請參閱第 11.1 章的「指示燈及操作元件」)，PROFIBUS 機型包括以下的其他指示燈：



- PWR LED 指示燈：**
 - 亮綠燈 = 操作指示燈
 - 綠燈閃爍 = 發射機 / 接收機單元被經由交換輸入 IN 關掉，或因為硬體錯誤而被關掉
 - 未亮 = 無操作電壓
- Tx LED 指示燈：**
 - 亮綠燈 = 正在傳送資料到匯流排
 - 綠燈閃爍 = 鮑率設定成很低的值時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。在高鮑率下 (> 50kbit/s)，LED 指示燈 Tx 和 Rx 閃爍表示匯流排通訊發生錯誤。
- Rx LED 指示燈：**
 - 未亮 = 傳輸線上沒有資料
 - 亮綠燈 = 匯流排正在接收資料
 - 綠燈閃爍 = 鮑率設定成很低的值時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。在高鮑率下 (> 50kbit/s)，LED 指示燈 Tx 和 Rx 閃爍表示匯流排通訊發生錯誤。
 - 未亮 = 接收線上沒有資料

圖 5.6： PROFIBUS 機型的指示燈 / 操作元件

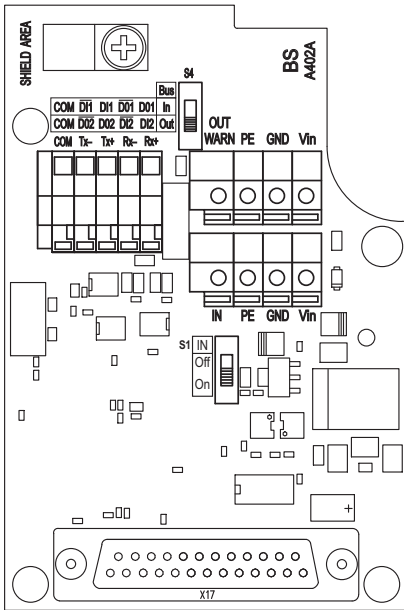
6 INTERBUS 500kbit/s / RS 422

INTERBUS 機型的 DDLS 200 具有下列特點：

- INTERBUS 的操作範圍 30m、120m、200m、300m
- 電絕緣的介面
- DDLS 200 **不是** INTERBUS 的用戶
- 與協定種類無關的資料傳輸，相較於其他 RS 422 協定，使用者較不感覺其存在
- INTERBUS 為 500kbit/s 的固定傳輸率，RS 422 通常也允許較低的傳輸率
- 傳輸速率不超過 100kbit/s 的 RS 422，操作範圍為 500m
- 可串接多台 DDLS 200（請參閱第 4.3 章）

6.1 電連接 INTERBUS 500kbit/s

與 INTERBUS 的電連接是透過端子 **DO... / DI...** 和 **COM**，如圖 6.1 所示。



INTERBUS - 端子及開關

端子	功能
DO1 / DI2, Rx+	接收線 +
DO1 / DI2, Rx-	接收線 -
DI1 / DO2, Tx+	傳輸線 +
DI1 / DO2, Tx-	傳輸線 -
COM	電位
開關	功能
S4	位置 In： 進入匯流排，經由 RC 電路連接屏蔽
	位置 Out（預設）： 外出匯流排，直接連接屏蔽

圖 6.1： INTERBUS 機型的連接電路板



注意！

請務必遵守 INTERBUS 標準 EN 50254 中所規定的安裝要求（匯流排電纜、電纜強度、屏蔽等）

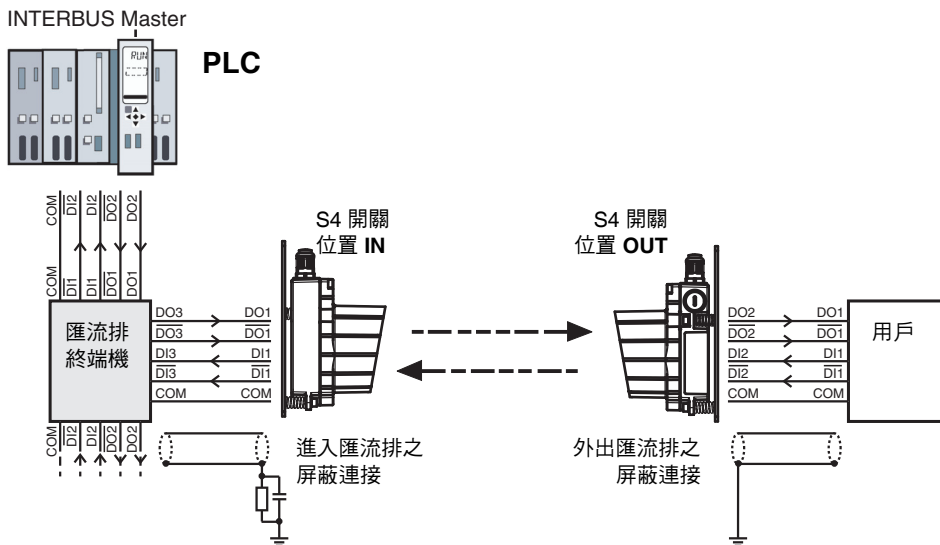


圖 6.2： DDLs 200 到 INTERBUS 的連接（銅線）

6.2 INTERBUS 500kbit/s / RS 422 設備組態設定

INTERBUS 設備組態設定

切換進入 / 外出匯流排及屏蔽連接（預設：「Out」）

必須使用 S4 開關指定在 DDLs 200 中匯流排電纜線是要連接進入匯流排 (in) 還是外出匯流排 (Out)：

- S4 開關** 位置 In： 進入匯流排，屏蔽連接（線夾）經由 RC 電路連接到 PE。
- 位置 Out： 外出匯流排，屏蔽連接（線夾）直接連接到 PE。

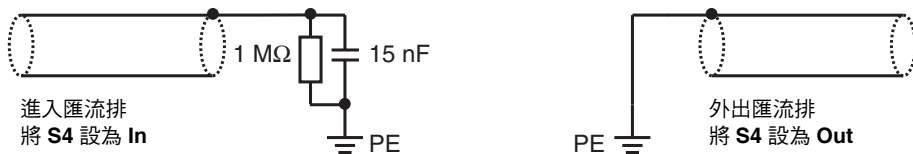


圖 6.3： 進入 / 外出匯流排之屏蔽連接

RS 422 設備組態設定

通用 RS 422 協定可利用 DDLS 200 傳輸。無需設定鮑率（最大 500kbit/s）。屏蔽連接可經由 S4 開關作設定，如同 Interbus。

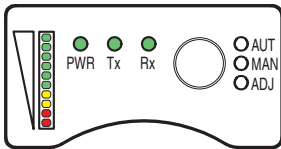


註！

光路徑之潛時約為 1.5 μ s（視距離而定）。

6.3 INTERBUS 500kbit/s / RS 422 之 LED 指示燈

除了全部的設備機型都有的指示燈和操作元件以外（長條燈號、按鈕、LED 指示燈 AUT、MAN、ADJ；請參閱第 11.1 章的「指示燈及操作元件」），INTERBUS 機型包括以下的其他指示燈：



- | | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PWR LED 指示燈： | 亮綠燈 = 操作指示燈 |
| | 綠燈閃爍 = 發射機 / 接收機單元被經由交換輸入 IN 關掉，或因為硬體錯誤而被關掉 |
| | 未亮 = 無操作電壓 |
| Tx LED 指示燈： | 亮綠燈 = 正在傳送資料到匯流排 |
| | 綠燈閃爍 = 鮑率設定成很低的值時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。在高鮑率下 (> 50kbit/s)，LED 指示燈 Tx 和 Rx 閃爍表示匯流排通訊發生錯誤。 |
| | 未亮 = 傳輸線上沒有資料 |
| Rx LED 指示燈： | 亮綠燈 = 匯流排正在接收資料 |
| | 綠燈閃爍 = 鮑率設定成很低的值時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。在高鮑率下 (> 50kbit/s)，LED 指示燈 Tx 和 Rx 閃爍表示匯流排通訊發生錯誤。 |
| | 未亮 = 接收線上沒有資料 |

圖 6.4： INTERBUS 機型的指示燈 / 操作元件

7 INTERBUS 2Mbit/s 光纖電纜

INTERBUS 光纖電纜機型的 DDLS 200 具有下列特點：

- 操作範圍 200m、300m
- 藉由使用光纖電纜來防止傳輸被干擾
- 利用具有 FSMA 連接器的高分子光纖作匯流排連接
- DDLS 200 是 INTERBUS 的用戶 (Ident-Code : 0x0C = 12_{dec.})，但不佔用匯流排中的資料
- 傳輸率可調整為 500kbit/s 或 2Mbit/s
- 可串接多台 DDLS 200 (請參閱第 4.3 章)

7.1 INTERBUS 2Mbit/s 之光纖電纜連接

與 INTERBUS 的連接是透過 FSMA 連接器 H1 和 H2，如圖 7.1 所示。

建議的光纖電纜：

- PSM-LWL-KDHEAVY... (Phoenix Contact)
- PSM-LWL-RUGGED... (Phoenix Contact)



註！

光纖電纜之最大長度為 50m。

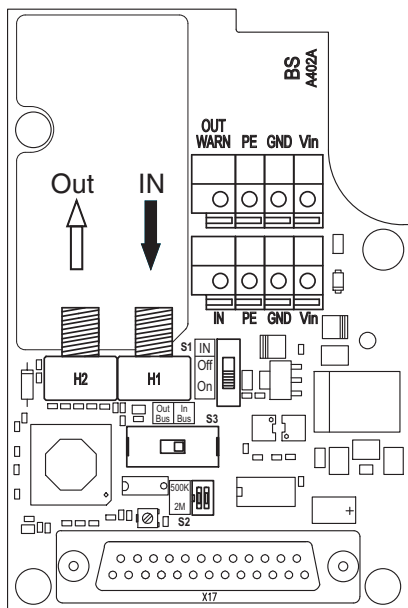


圖 7.1： INTERBUS 機型的連接電路板

INTERBUS - 端子及開關

光纖電纜插座	功能
H1	接收機光纖電纜
H2	發射機光纖電纜
開關	
S2	位置 500k： INTERBUS 光纖電纜 傳輸率 500 kbit/s
	位置 2M (預設)： INTERBUS 光纖電纜 傳輸率 2 Mbit/s
S3	位置 In Bus (預設)： 進入匯流排光纖 電纜
	位置 Out Bus： 外出匯流排光纖 電纜



注意！

請務必遵守 INTERBUS 標準 EN 50254 中所規定的安裝要求，並遵照製造商所規定的光纖電纜搬運及安裝規範。

光纖電纜進給方面，只能使用大型的螺旋式電纜固定頭 M20 x 1.5。確認不會比使用之光纖電纜類型所指定的彎曲半徑還要緊！遵守光纖電纜的最大長度限制！

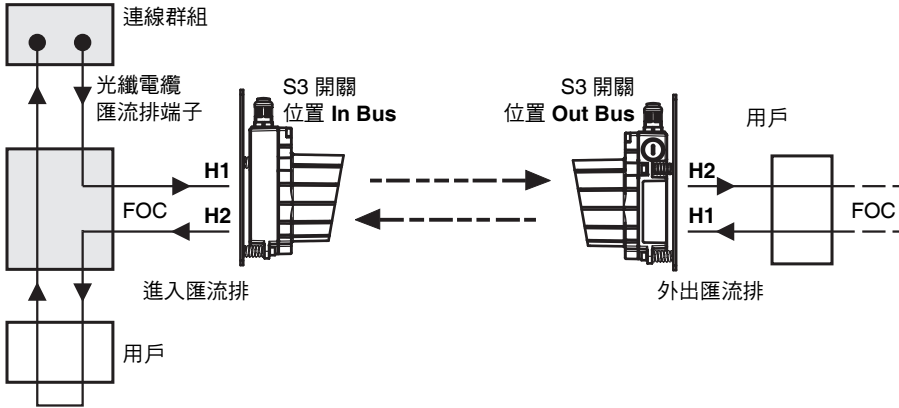


圖 7.2： DDLS 200 到 INTERBUS 的連接（光纖電纜）

7.2 INTERBUS 2Mbit/s FOC 設備組態設定

傳輸率切換（預設：「2M」）

在 DDLS 200 中，必須使用 S2 開關來指定 INTERBUS 光纖電纜的傳輸速率：

S2 開關	位置 500k :	傳輸率 500 kbit/s。
	位置 2M (預設) :	傳輸率 2 Mbit/s。

切換進入 / 外出匯流排（預設：「In Bus」）

必須使用 S3 開關指定在 DDLS 200 中光纖電纜是要用來連接進入匯流排 (In Bus) 還是外出匯流排 (Out Bus)：

S3 開關	位置 In Bus (預設) :	進入匯流排 - 光纖電纜；外出匯流排 - 光學資料傳輸。
	位置 Out Bus :	進入匯流排 - 光學資料傳輸；外出匯流排 - 光纖電纜。

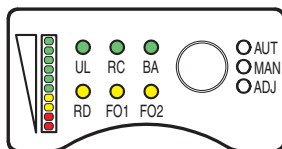


註！

光路徑的延遲時間約為 2.5 μs。

7.3 LED 指示燈 INTERBUS 2Mbit/s 光纖電纜

除了全部的設備機型都有的指示燈和操作元件以外（長條燈號、按鈕、LED 指示燈 AUT、MAN、ADJ；請參閱第 11.1 章的「指示燈及操作元件」），INTERBUS 機型包括以下的其他指示燈：



- | | |
|---------------------|---------------------------------------------|
| UL LED 指示燈： | 亮綠燈 = 操作指示燈（電源開啟） |
| | 綠燈閃爍 = 發射機 / 接收機單元被經由交換輸入 IN 關掉，或因為硬體錯誤而被關掉 |
| | 未亮 = 無操作電壓 |
| RC LED 指示燈： | 亮綠燈 = INTERBUS 連線正常 |
| | 未亮 = INTERBUS 在重置模式或連線不正常 |
| BA LED 指示燈： | 亮綠燈 = 顯示匯流排有在活動 |
| | 未亮 = 匯流排沒有在活動 |
| RD LED 指示燈： | 亮黃燈 = 續接匯流排被關掉 |
| | 未亮 = 偵測到續接匯流排 |
| FO1 LED 指示燈： | 亮黃燈 = 初始化錯誤或 MAU 警告信號（主機在 RUN 狀態） |
| | 未亮 = 初始化正常，無 MAU 警告信號（主機在 READY 狀態） |
| FO2 LED 指示燈： | 亮黃燈 = 初始化錯誤或 MAU 警告信號（主機在 RUN 狀態） |
| | 未亮 = 初始化正常，無 MAU 警告信號（主機在 READY 狀態） |

UL = 邏輯電壓 U_L

RC = 遠端匯流排檢查 (Remote Bus Check)

BA = 匯流排活動 (Bus Activity)

RD = 遠端匯流排停用 (Remote Bus Disable)

FO1 = 光纖 1

FO2 = 光纖 2

圖 7.3： INTERBUS 機型的指示燈 / 操作元件



註！

DDLS 200 是 INTERBUS 的用戶 (Ident-Code: 0x0C = 12_{dec})。可從 <http://www.leuze.com> 下載最新的 CMD 用戶描述。

若數值降低低於警告位準（長條燈號）以下，則會從 INTERBUS 傳送週邊設備錯誤的訊息。此錯誤訊息被傳送出去通常是因為玻璃光學元件髒污（請參閱第 12.1 章的「清潔」）、資料傳輸路徑調整不正確，或光路徑中斷。

也可以使用 INTERBUS 所提供的診斷選項。

8 Data Highway + (DH+) / Remote I/O (RIO)

DH+/RIO 機型的 DDLS 200 具有下列特點：

- 操作範圍 120m、200m、300m
- 電絕緣的介面
- 直接從 Rockwell Automation (Allen Bradley) 連接到 Data Highway + 和 Remote I/O 匯流排
- 傳輸率可調整為 57.6 / 115.2 或 230.4 kbit/s
- 可串接多台 DDLS 200 (請參閱第 4.3 章)

8.1 DH+ / RIO 的電連接

到 DH+ / RIO 匯流排的電力係按照連接板上的表格從端子 1、2 和 3 連接。這些端子均雙重配置，用於透過匯流排接線到其他設備。

使用的電纜： Bluehouse Twinax (Belden 9463 或 Allen Bradley 1770-CD)

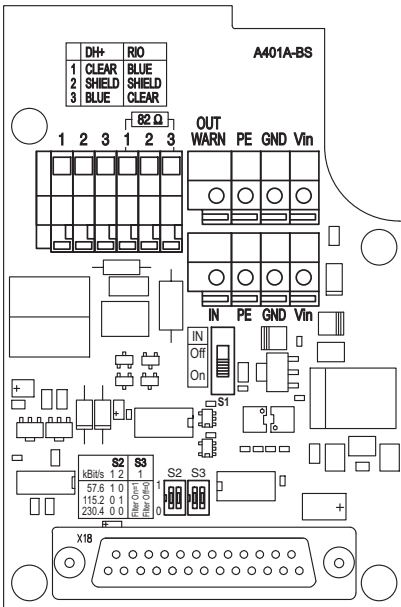


圖 8.1： DH+ / RIO 機型的連接電路板

DH+/RIO - 端子及開關

端子	DH+ 之接點分配	RIO 之接點分配
1	CLEAR	BLUE
2	SHIELD	SHIELD
3	BLUE	CLEAR
開關	功能	
S2-1、S2-2	設定傳輸率 (請參見連接電路板上的表格)，預設：230.4 kbit/s	
S3-1	干擾峰值阻卻濾波器 位置 On (1)： 過濾器開關開啟 (預設) 位置 Off (0)： 過濾器開關關掉	
S3-2	未使用	



注意！

右邊的 DH+ / RIO 連接點 1 和 3 有裝標準的 82 Ω 電阻，用來終結匯流排。若 DDLS 200 的匯流排電纜要接線到另一個匯流排用戶 (亦即，DDLS 200 不是電纜上最後一台設備)，則取下此終端電阻。DDLS 200 只能用在具有 82 Ω 終端連接的匯流排系統。

8.2 DH+ / RIO 設備組態設定

串接多個 DDLS 200 傳輸路徑 (濾波器, 預設: 「On」 = 關)

若在一匯流排區塊內有多個 DDLS 200 傳輸路徑要串接 (請參閱圖 8.2), 則用來抑止干擾峰值的濾波器 (S3-1 開關) 必須配合所選擇的傳輸率作適當調整。於第 4.3 章的注意事項也請遵守。

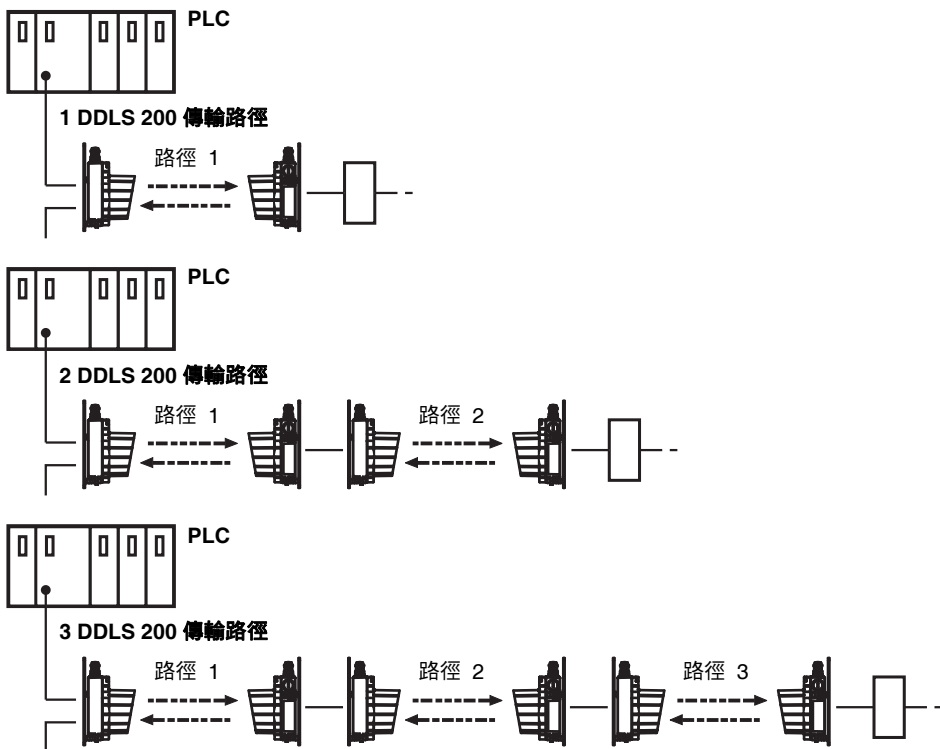


圖 8.2: 以 DH+ / RIO 串接多個光學傳輸路徑

依據下表, 在給定路徑的兩台設備上, 使用 S3-1 開關設定每一條 DDLS 200 傳輸路徑的濾波器。

速率	S3-1 位置的		
	1 條路徑	2 條路徑	3 條路徑
57.6kbit/s	路徑 1 : On (1)	路徑 1 : On (1) 路徑 2 : Off (0)	路徑 1 : On (1) 路徑 2 : Off (0) 路徑 3 : Off (0)
115.2kbit/s 及 230.4kbit/s	路徑 1 : On (1)	路徑 1 : On (1) 路徑 2 : On (1)	路徑 1 : On (1) 路徑 2 : On (1) 路徑 3 : On (1)

表 8.1: 多個 DDLS 200 傳輸路徑串接時的濾波器設定

**註！**

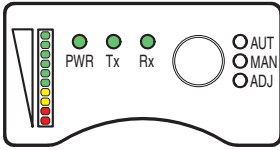
光路徑的延遲時間約為：

$S3-1 \text{ On (1)} = \text{大約 } 1.5 \mu\text{s} + 1.5 T_{bit}$

$S3-1 \text{ Off (0)} = \text{大約 } 1.5 \mu\text{s}$

8.3 DH+ / RIO 的 LED 指示燈

除了全部的設備機型都有的指示燈和操作元件以外（長條燈號、按鈕、LED 指示燈 AUT、MAN、ADJ；請參閱第 11.1 章的「指示燈及操作元件」），DH+/RIO 機型包括以下的其他指示燈：



- PWR LED 指示燈：**亮綠燈 = 操作指示燈
綠燈閃爍 = 發射機 / 接收機單元被經由交換輸入 IN 關掉，或因為硬體錯誤而被關掉
未亮 = 無操作電壓
- Tx LED 指示燈：**亮綠燈 = 正在傳送資料到匯流排
綠燈閃爍 = 飽率設定成很低的值時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。在高飽率下 (> 50kbit/s)，LED 指示燈 Tx 和 Rx 閃爍表示匯流排通訊發生錯誤。
未亮 = 傳輸線上沒有資料
- Rx LED 指示燈：**亮綠燈 = 匯流排正在接收資料
綠燈閃爍 = 飽率設定成很低的值時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。在高飽率下 (> 50kbit/s)，LED 指示燈 Tx 和 Rx 閃爍表示匯流排通訊發生錯誤。
未亮 = 接收線上沒有資料

圖 8.3： DH+/RIO 機型的指示燈 / 操作元件

**註！**

也可以使用匯流排系統提供的診斷選項。

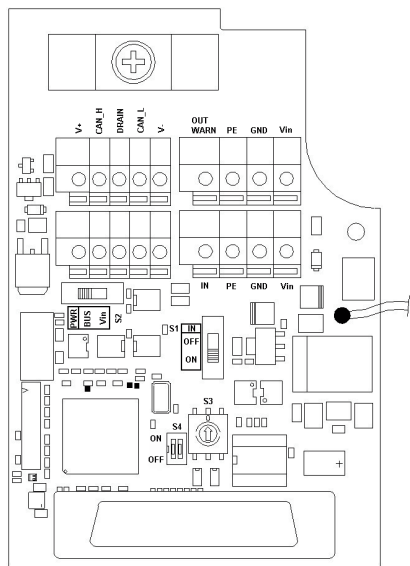
9 DeviceNet / CANopen

DeviceNet/CANopen 機型的 DDLS 200 具有下列特點：

- 操作範圍 120m、200m、300m
- DDLS 200/...-50 既能傳輸 DeviceNet 協定，也能傳輸 CANopen 協定
- 電絕緣的介面
- DDLS 200 不佔用位址
- CAN 控制器符合 2.0B 標準
- 同時能夠處理 11 位元和 29 位元的識別碼
- 可設定 8 種鮑率（10、20、50、125、250、500、800kbit/s、1 Mbit/s）
- 鮑率能夠轉換
- DDLS 200 使 CAN 網路整體規模的擴充成為可能
- M12 連接器組以附屬配件的方式提供
- 設備有多種不同的電源供應選項
- 可串接多台 DDLS 200（請參閱第 4.3 章）

9.1 電連接 DeviceNet / CANopen - 螺旋式電纜固定頭 / 端子

與 DeviceNet /CANopen 的電連接是透過端子 V-、CAN_L、DRAIN、CAN_H、V+。這些端子以雙重連接器的方式提供，用於透過匯流排接線到其他設備。



項次	端子	電纜顏色	功能
1	V-	黑	負供應電壓（CAN 接地參考基準）
2	CAN_L	藍	匯流排信號 (LOW)
3	DRAIN	透明	屏蔽
4	CAN_H	白	匯流排信號 (HIGH)
5	V+	紅	正供應電壓
開關		位置	功能
S2	BUS		匯流排收發器經由匯流排電纜供電 (V- 和 V+ 線)
	Vin 預設		匯流排收發器經由內部 DC/DC 轉換器供電
S3	0 預設值	125kbit 鮑率	CANopen / DeviceNet
	1	250kbit 鮑率	CANopen / DeviceNet
	2	500kbit 鮑率	CANopen / DeviceNet
	3	10kbit 鮑率	CANopen
	4	20kbit 鮑率	CANopen
	5	50kbit 鮑率	CANopen
	6	800kbit 鮑率	CANopen
	7	1000kbit 鮑率	CANopen
	8	保留	
	9	保留	
S4	ON		記憶體排序啟用

圖 9.1： DeviceNet / CANopen，連接板各項元件



注意！

端子 V+ / V- 的最大允許通過電流是 3A；最大允許電壓是 25V (11 ... 25V)！

9.1.1 匯流排接收機和設備經由各別的電力連接供電

- S2 開關 = Vin
- 匯流排電絕緣（隔離節點）
- CAN_GND 必須連接到 V-

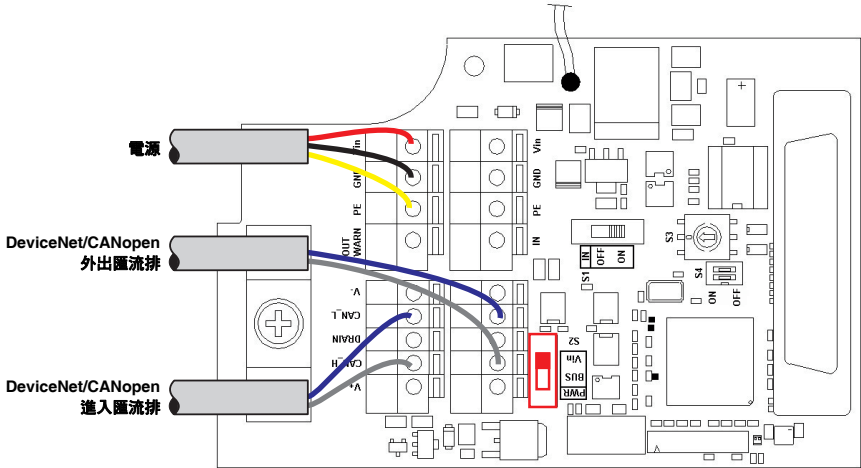


圖 9.2： 匯流排接收機和設備經由各別的電力連接供電

9.1.2 匯流排接收機經由匯流排電纜供電，設備經由各別的電力連接供電

- S2 開關 = BUS
- 匯流排電絕緣（隔離節點）

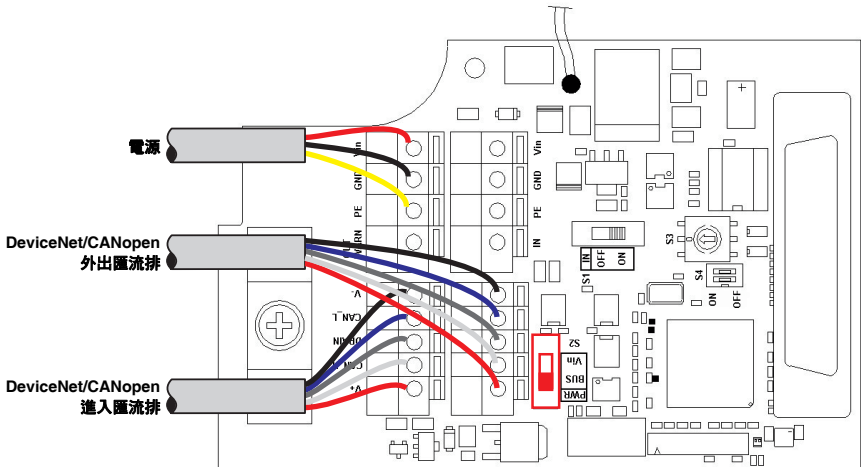


圖 9.3： 匯流排接收機經由匯流排電纜供電，設備經由各別的電力連接供電

9.1.3 匯流排接收機和設備經由匯流排電纜供電

- S2 開關 = BUS
- 匯流排未實施電絕源（非隔離節點）
- 電流消耗請參閱第 3 章的「技術資料」

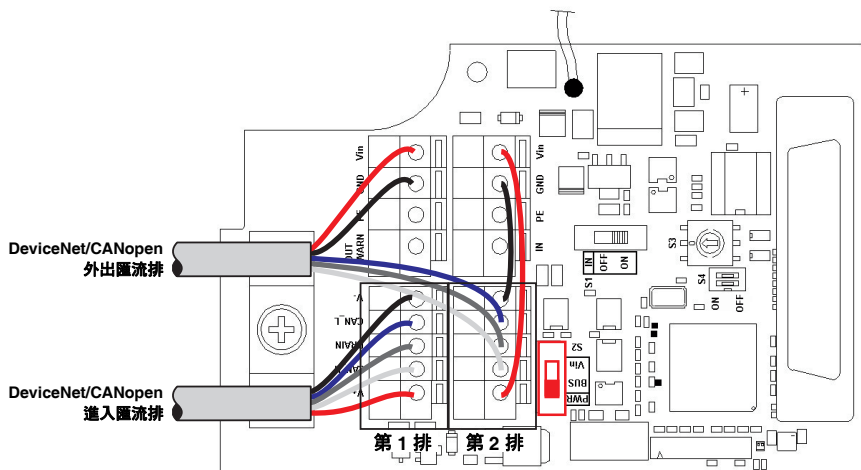


圖 9.4： 匯流排接收機和設備經由匯流排電纜供電

進入匯流排電纜		外出匯流排電纜	
電纜	端子	電纜	端子
V- (黑)	V- (第 1 排)	V- (黑)	GND
CAN_L (藍)	CAN_L (第 1 排)	CAN_L (藍)	CAN_L (第 2 排)
DRAIN (透明)	DRAIN (第 1 排)	DRAIN (透明)	DRAIN (第 2 排)
CAN_H (白)	CAN_H (第 1 排)	CAN_H (白)	CAN_H (第 2 排)
V+ (紅)	V- (第 1 排)	V+ (紅)	Vin
橋接於 Vin 和 V+ (第 2 排) 之間			
橋接於 GND 和 V- (第 2 排) 之間			

表 9.1： 連接表



註！

為使此介面連接和 DeviceNet Ground 的概念一致，交換輸出上的負載及 / 或交換輸入的供電必須是零電位。

整個設備係利用匯流排電纜的供電來進行操作，必須確認電壓至少有 18V。

設備的總電流是設備電流加上交換輸出的耗用電流。

9.1.4 M12 連接器之安裝和連接

M12 連接器組以附屬配件的方式提供。它是由一個 M12 插頭（電源）、一個 M12 插頭（匯流排）和一個 M12 插座（匯流排）連同現成的電纜（件號 500 39348）所組成。當使用 M12 連接器組時，必須使用選購的終端連接器作終端連接。

轉換成 M12 連接器

1. 拆下螺旋式電纜固定頭 1、2 和 3（扳手尺寸 = 20mm）。
2. 把 M12 插頭（電源）旋進剛才拆下的螺旋式電纜固定頭 1 的螺紋內，用 SW18 扳手鎖緊。
3. 把 M12 插座（匯流排）旋進剛才拆下的螺旋式電纜固定頭 2 的螺紋內，用 SW18 扳手鎖緊。
4. 把 M12 插頭（匯流排）旋進剛才拆下的螺旋式電纜固定頭 3 的螺紋內，用 SW18 扳手鎖緊。
5. 連接電纜符合圖 9.5 及表 9.2。

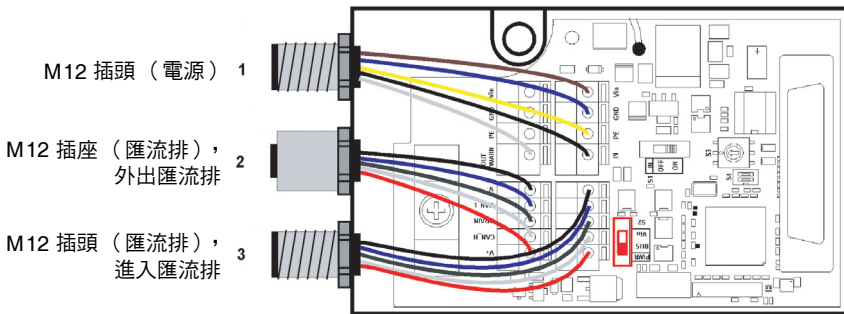


圖 9.5： M12 連接器之安裝和連接

(1) M12 插頭（電源）		(2) M12 插座（匯流排）， 外出匯流排		(3) M12 插頭（匯流排）， 進入匯流排	
插腳 1（棕）	Vin	插腳 1（透明）	DRAIN	插腳 1（透明）	DRAIN
插腳 2（白）	OUT	插腳 2（紅）	V+	插腳 2（紅）	V+
插腳 3（藍）	GND	插腳 3（黑）	V-	插腳 3（黑）	V-
插腳 4（黑）	IN	插腳 4（白）	CAN_H	插腳 4（白）	CAN_H
插腳 5（黃 / 綠）	FE	插腳 5（藍）	CAN_L	插腳 5（藍）	CAN_L

表 9.2： 連接器 M12 之連接



註！

M12 連接器的方向並未規範。因此不建議使用角形的 M12 連接器作為對面的接頭。

9.2 DeviceNet/CANopen 電連接 - M 12 連接器

DeviceNet/CANopen 的電連接係使用 M12 連接器完成。

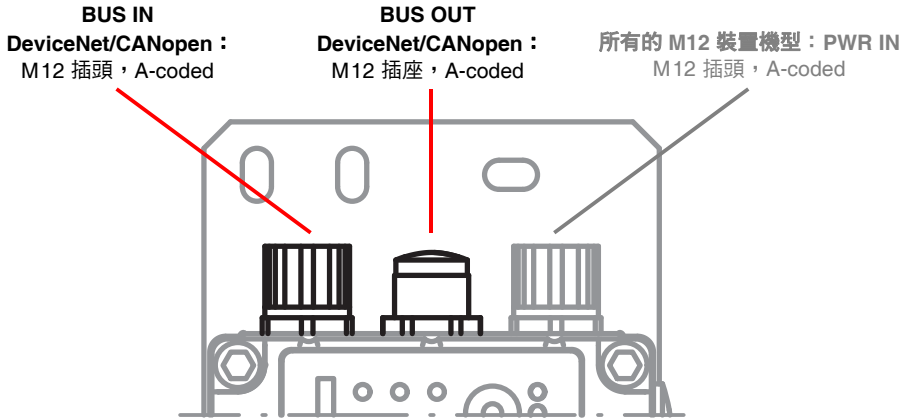


圖 9.6 : M12 DeviceNet/CANopen 連接的位置和標示

BUS IN (5-pin M12 插頭, A-coded)			
BUS IN	插腳	名稱	備註
	1	DRAIN	屏蔽
	2	V+	正電源供應匯流排接收機 (S2 開關 = 匯流排)
	3	V-	負電源供應匯流排接收機 (S2 開關 = 匯流排)
	4	CAN_H	匯流排信號高
	5	CAN_L	匯流排信號低
	螺紋	FE	功能性接地 (外殼)

圖 9.7 : M12 連接器 BUS IN 之插腳分配

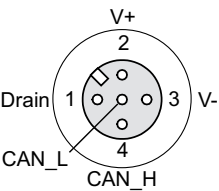
BUS OUT (5-pin M12 插座, A-coded)			
BUS OUT	插腳	名稱	備註
 <p>M12 插座 (A-coded)</p>	1	DRAIN	屏蔽
	2	V+	正電源供應匯流排接收機 (S2 開關 = 匯流排)
	3	V-	負電源供應匯流排接收機 (S2 開關 = 匯流排)
	4	CAN_H	匯流排信號高
	5	CAN_L	匯流排信號低
	螺紋	FE	功能性接地 (外殼)

圖 9.8 : M12 連接器 BUS OUT 之插腳分配

透過選擇器 S2 開關，匯流排收發器可以選擇經由電源或 V+ / V- 供應。

S2 = Vin (預設) 匯流排收發器由內部供應電源

S2 = BUS，匯流排收發器透過 V+/V- 供應電源。



注意!

供應電壓 V+ / V- 為 11 ... 25VDC。

終端連接



註!

若 CANopen 或 DeviceNet 網路是在 DDLS 200 開始或結束 (不是續接匯流排)，則 BUS OUT 接頭必須使用 TS01-5-SA 終端塞 (件號 50040099) 作終結，TS01-5-SA 終端塞為選配。

此情況下，亦請訂購 TS 01-5-SA 終端塞。

9.3 DeviceNet / CANopen 設備組態設定

9.3.1 鮑率轉換

藉由使用光學傳輸系統，將匯流排分割成兩個區段。實體隔離的區段可以使用不同的鮑率。如此，DDLS 200 的功能便如一台同鮑率轉換器。在轉換鮑率的期間，必須確認具較低鮑率之區段有充分的頻寬可用來處理進來的資料。

9.3.2 排序 (S4.1 開關)

利用 S4.1 開關可啟用或停用內部記憶體排序的功能。若排序功能停用 (S4.1 開關 = OFF, 預設值)，則按照 FIFO (先進先出) 原則處理 CAN 訊框。

若排序功能啟用 (S4.1 開關 = ON)，則按照 CAN 訊框的優先度處理。記憶體中擁有最高優先度的訊息是下一個要被放到連接網路上進行仲裁的訊息。

9.3.3 匯流排長度與資料率的函數關係

開關位置 S3	鮑率	各匯流排區段之 最大電纜長度	介面
0 (預設值)	125 kbit	500m	CANopen / DeviceNet
1	250 kbit	250m	CANopen / DeviceNet
2	500 kbit	100m	CANopen / DeviceNet
3	10 kbit	5000m	CANopen
4	20 kbit	2500m	CANopen
5	50 kbit	1000m	CANopen
6	800 kbit	50m	CANopen
7	1000 kbit	30m	CANopen



註!

匯流排系統的機械性膨脹會隨著 DDLS 200 的使用而增加。

9.4 接線

- 每一個實體匯流排區段，其匯流排線的兩端必須在 CAN_L 和 CAN_H 之間作終結（請參閱圖 9.9 **R**）。
- 典型的 CAN 電纜由一對雙絞線電纜和一個通常用作 CAN_GND 的屏蔽所組成。請只使用建議的電纜來連接 DeviceNet 或 CANopen。
- 接地參考基準只可以連接到實體匯流排區段上的一個具有地電位 (PE) 的位置處（請參閱圖 9.9）。

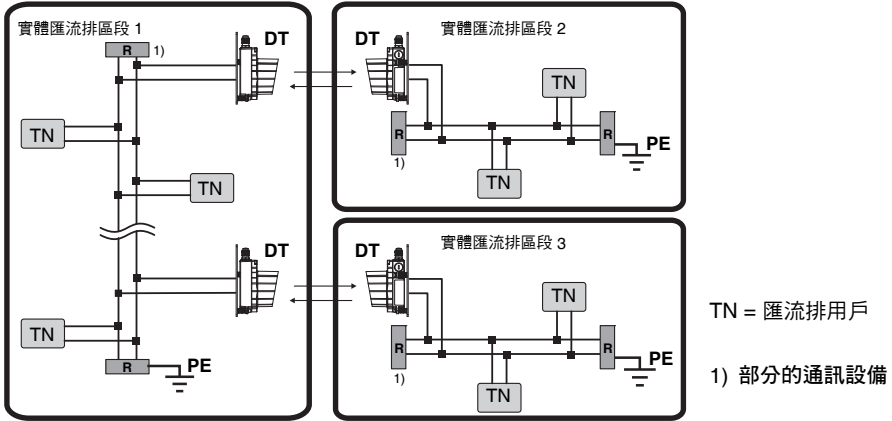


圖 9.9： DeviceNet / CANopen 接線

9.4.1 終端連接

DeviceNet

- M12 連接器的專用外接終端連接為選購品（請參閱第 9.2 章）。
- 電阻及其他特徵如 ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) 的 DeviceNet 規範所述。

CANopen

- 數值：標準值 120Ω（隨設備提供，安裝在 CAN_L 和 CAN_H 之間）。
- M12 連接器的專用外接終端連接為選購品。
- 電阻及其他特徵如 CANopen 規範 ISO 11898 所述。

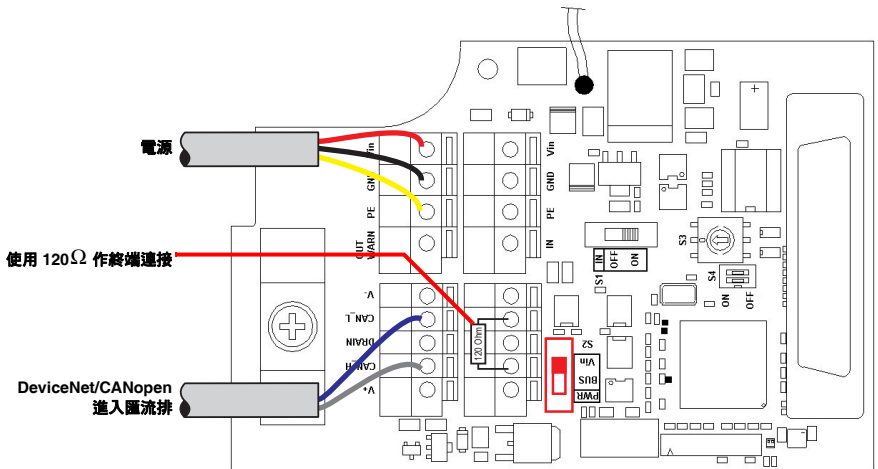
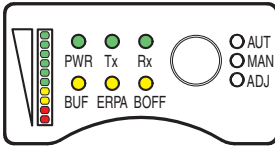


圖 9.10：設備內的終端連接。

在端子 CAN_L 和 CAN_H 之間連接一個 120Ω 的電阻。若設備不是匯流排的最後一個用戶，則必須把電阻拆下，並把外出匯流排電纜連接到端子排。

9.5 DeviceNet/CANopen LED 指示燈

除了全部的設備機型都有的指示燈和操作元件以外（長條燈號、按鈕、LED 指示燈 AUT、MAN、ADJ；請參閱第 11.1 章的「指示燈及操作元件」），DeviceNet/CANopen 機型包括以下的其他指示燈：



- PWR LED 指示燈：** 亮綠燈 = 操作指示燈
 綠燈閃爍 = 發射機/接收機單元被經由交換輸入 IN 關掉，或因為硬體錯誤而被關掉
 未亮 = 無操作電壓
- Tx LED 指示燈：** 亮綠燈 = 正在傳送資料到匯流排
 綠燈閃爍 = 鮑率設定成很低的值或具有低匯流排通訊時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。
 未亮 = 沒有資料正在傳送到匯流排
- Rx LED 指示燈：** 亮綠燈 = 匯流排正在接收資料
 綠燈閃爍 = 鮑率設定成很低的值或具有低匯流排通訊時，LED 指示燈 Tx 和 Rx 微弱閃動。
 未亮 = 接收線上沒有資料
- BUF LED 指示燈：** 亮黃燈 = 緩衝器負載：>70%
 黃燈閃爍 = 緩衝器負載：30% ... 70%
 未亮 = 緩衝器負載：<30%
- ERPA LED 指示燈：** 亮黃燈 = DDLS 200 在「錯誤被動」狀態，通訊功能完全正常，但在錯誤發生時，有一個被動錯誤旗標被傳送出去（亦請參見「BOSCH CAN 規範 2.0」）。
採取措施：
 - 檢查終端連接、接線、鮑率
 未亮 = DDLS 200 在「錯誤主動」狀態，通訊功能完全正常，但在錯誤發生時，有一個主動錯誤旗標被傳送出去，這是一般情況下的狀態。
- BOFF LED 指示燈：** 亮黃燈 = DDLS 200 在「BusOff」狀態，不重新嘗試參與匯流排的通訊 ⇒ **必須手動介入**
採取措施：
 - 檢查終端連接、接線、鮑率
 - 打開 / 關掉設備的電源供應或匯流排的電源供應
 黃燈閃爍 = DDLS 200 在「BusOff」狀態，但不重新嘗試參與匯流排的通訊。
 未亮 = DDLS 200 不是在「BusOff」狀態，這是一般情況下的狀態。

圖 9.11： DeviceNet/CANopen 機型的指示燈 / 操作元件

9.6 資料傳輸路徑中斷

系統在光學資料傳輸路徑中斷時的反應

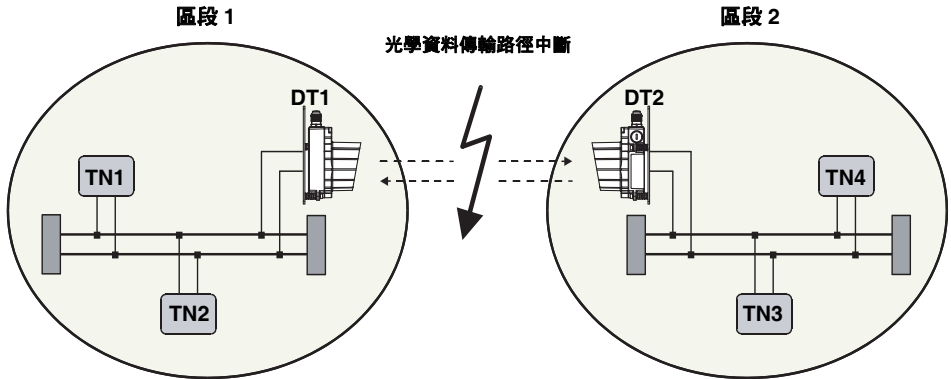


圖 9.12：光學資料傳輸路徑中斷

若因為光學傳輸路徑中斷導致只有片斷的資料被接收到，則這些資料會被偵測到，不會傳送到 CAN 匯流排區段。連線的用戶不會被經由協定通知光學傳輸路徑有中斷發生（交換輸出被啟用）。在中斷期間傳輸的資料會遺失。主要協定負責管理用戶。因此，必須運用主要協定的監測機制（Node/Life Guarding、Heartbeat、...）。

用戶「監測」

若 DeviceNet 或 CANopen 系統中有使用 DDLS 200 光學資料傳輸系統，則建議監測全部的用戶，來確定他們是否仍然在參與資料交換。可利用下列機制來達成此目的：

Heartbeat

用戶傳送週期性的 heartbeat 訊息。若有一訊息在特定的時間過後還沒有被收到，則連線的用戶會偵測到「Heartbeat Error」。

Node / Life Guarding (CANopen)

NMT Master（網路管理主機）週期性地呼叫全部的用戶並預期在一段特定的時間內收到回應。若未收到回應，則會偵測到「Guarding Error」錯誤。

發生緩衝器過載時的反應

若因為 CAN 匯流排區段有錯誤發生導致 DDLS 200 資料無法傳送到此區段或資料僅偶爾能夠傳送，則 DDLS 200 會如下反應：

1. CAN 訊框被暫時儲存
(飽率 $\geq 800\text{kbit}$ 者為 64 個訊框，飽率 $< 800\text{kbit}$ 者為 128 個訊框)。
2. 若有 30% 到 70% 的記憶體被佔用，則「BUF」LED 指示燈會閃爍。
3. 若有 $> 70\%$ 的記憶體被佔用，則「BUF」LED 指示燈會一直亮著。
4. 當發生緩衝器滿載時，記憶體會被全清空。

次區段發生錯誤時的反應

次區段發生錯誤時，其他區段不會被通知。

9.7 給系統整合人員的重要提示



注意！

這些提示提供 DeviceNet 和 CANopen 方面的初步資訊並說明光學資料收發機的工作原理。

每一個使用者在使用 DeviceNet 和 CANopen 執行 DDLS 200 試運轉之前一定要先詳讀這些提示。

相對於以銅為主的資料傳輸，光學資料傳輸在定時方面可能有如下所述之限制。

由於 CAN 中的位元 - 同步仲裁機制以及因而造成的大量時間需求，因此經由光學、自由空間資料傳輸系統（縮寫為 DT）進行仲裁是不可能的。一個原始的區段被分割成為兩個區段。此一分割成多個區段的作法導致在設計系統時有很多重點必須要注意。

9.7.1 內部構造示意圖

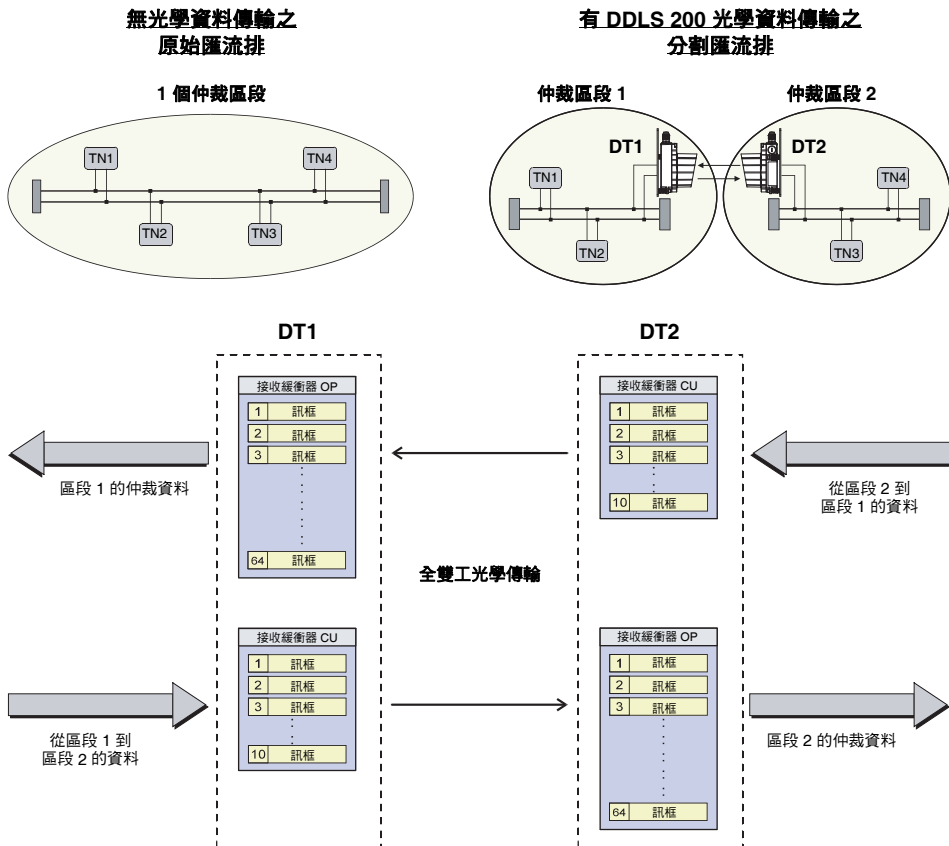


圖 9.13：區段分割

- 來自區段 1 的資料被寫入到接收緩衝器 CU 中 (10 個訊框)，並從這裡直接以光學的方式傳送出去。
- 傳送出去的資料被 DT2 收到並被寫入到接收緩衝器 OP 中 (64 個 > 800kbit 的訊框和 128 個小於 < 800kbit 的訊框)。
- 接收緩衝器 OP 內的資料以優先度排序或按照 FIFO 原則處理 (視所使用的操作模式而定)。
- 接收緩衝器 OP 內的資料被傳遞給區段 2 作仲裁。
- 從區段 1 傳輸資料到區段 2 時也發生相同的程序。

9.7.2 定時

從區段到區段的電報延遲

- 單一方向上典型的訊息運轉時間延遲
- 以 10% 填充位元計算

訊息記憶沒有排序 (FIFO)

$$\text{電報中的位元數} \cdot 1.1 \cdot (0.5\mu\text{s} + T_{\text{Bit}}) + 10\mu\text{s}$$

訊息記憶有排序

$$\text{電報中的位元數} \cdot 1.1 \cdot (0.5\mu\text{s} + T_{\text{Bit}}) + 45\mu\text{s}$$

範例 1 : DeviceNet			範例 2 : CANopen		
<ul style="list-style-type: none"> • 125kbit/s (→ $T_{\text{bit}} = 8\mu\text{s}$) • 4 個位元組的資料 • 訊息記憶有排序 			<ul style="list-style-type: none"> • 1Mbit/s (→ $T_{\text{bit}} = 1\mu\text{s}$) • 8 個位元組的資料 • 訊息記憶沒有排序 (FIFO) 		
協定額外負擔	47 位元		協定額外負擔	47 位元	
資料	32 位元		資料	64 位元	
填充位元	8 位元		填充位元	12 位元	
→ 電報中的位元數	87 位元		→ 電報中的位元數	123 位元	
1 • 電報長度		696μs	1 • 電報長度		123μs
1 • 位元數 • 0.5μs		44μs	1 • 位元數 • 0.5μs		62μs
處理		45μs	處理		10μs
典型總體延遲		785μs	典型總體延遲		195μs

最大延遲隨邊界邊界條件不同而異：

- 匯流排負載
- 訊息優先度
- 歷程
- 排序啟用 / 停用

假設用戶要沿整個區段尋找一台從屬機器的位址，則必須規劃兩倍的時間（光學路徑加倍）。

若系統中使用了多重路徑，則延遲時間有可能增加（視匯流排中的訊號群而定）。

系統進行組態時必須把增加的延遲時間考慮進來。

9.7.3 同步訊息

將網路分割成多個區段以及因而造成的區段之間訊息延遲，導致在同步傳輸方面有一些限制。下列型式的電報受到影響：

DeviceNet

訊息	功能	DT 造成的影響
位元突發	主機同時傳輸 1 位元的輸出資料到全部的用戶。	全部的用戶都收到訊息，但不是同時。因此不應該用於同步的用途。
廣播訊息	有一個訊息同時被傳送給數個用戶。	全部的用戶都收到訊息，但不是同時。

CANopen

訊息	功能	DT 造成的影響
Sync	全部的用戶都和一個 sync 電報同步，亦即，輸入資料被讀入並且傳送出去。	該訊息被傳送到全部的用戶。另一個區段（例如區段 2）的用戶在一段延遲時間後收到此電報，因此與區段 1 的用戶不同步。
時間戳記	傳送時間資訊。	全部的用戶接收到訊息。在和訊息產生者所在區段不同的用戶於一段延遲時間之後收到此資訊。定時資訊有錯誤時會造成： $\text{最小 } T_{\text{tot}} = \text{電報中的位元數} \times (0.5\mu\text{s} + T_{\text{bit}}) + 100\mu\text{s}$

9.7.4 其他補充說明

藉由分割成兩個次區段，匯流排獲得最大程度的擴充

- 未使用資料傳輸設備：1 x 最大匯流排長度
- 使用資料傳輸設備：2 x 最大匯流排長度 + 光學路徑

DeviceNet 方面，確認擁有大量資料的用戶或反應時間很長的用戶盡可能排在掃描名單的最前面。

若 DeviceNet 網路主機即使尚未收到所有從屬端的回應也定期開始新的掃描程序，則執行以下步驟

1. 確認擁有大量資料的用戶或反應時間很長的用戶盡可能排在掃描名單的最前面。如果不是，則必須重排。
2. 提高中間掃描的延遲，直到全部的回應都在單一掃描週期內收到。

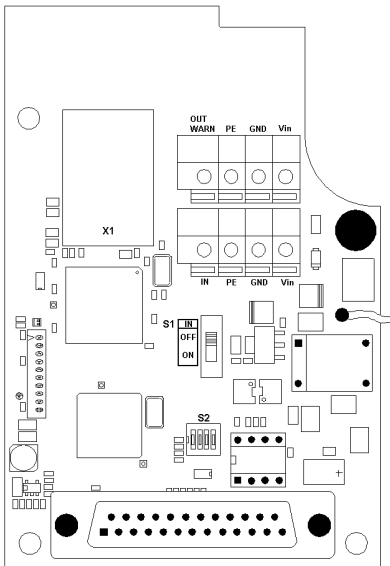
10 乙太網路

適用於乙太網路的 DDLS 200 機型具有下列特點：

- 操作範圍 120m、200m、300m
- 支援 10Base-T 和 100Base-TX（全雙工及半雙工）
- 有效資料傳輸率 2Mbit/s 全雙工
- 支援自動優先度和自動協商 (Nway)
- 支援長達 1522 位元組的訊框長度
- 適用於乙太網路的 DDLS 200 機型不佔用 MAC 位址
- 與協定種類無關的傳輸（傳輸所有以 TCP/IP 和 UDP 為主的協定，例如乙太網路、Modbus TCP/IP、及 ProfiNet V1+V2）
- RJ-45 連接器（使用分開的螺旋式電纜固定頭來達到 IP 65 的防水等級）
- M12 連接器，D-coded
- 能夠從 10Base-T 轉換成 100Base-TX，反之亦然
- 內部 16 千位元組訊息記憶體（足夠儲存約 250 個短電報）
- 光學資料傳輸提高網路擴充性：
 - 不使用光學資料傳輸 = 100m
 - 使用光學資料傳輸 = 2 • 100m + 光學傳輸路徑
- 可串接多台 DDLS 200（請參閱第 4.3 章）

10.1 連接乙太網路 - 具備螺旋式電纜固定頭和端子的設備

利用 RJ45 插座 X1 連接電力至乙太網路。



插座	功能	
X1	RJ-45 插座，用於 10Base-T 或 100Base-TX	
開關	位置	功能
S2.1	ON	自動協商啟用（預設）
	OFF	自動協商停用
S2.2	ON	100 Mbit
	OFF	10Mbit（預設）
S2.3	ON	全雙工
	OFF	半雙工（預設）
S2.4	ON	保留
	OFF	保留（預設）



註！

若啟用自動協商功能 (S2.1 = ON)，則 S2.2 開關和 S2.3 開關的位置不相關，操作模式會自動決定。



注意！

請遵守第 10.4 章中關於電纜的注意事項。

圖 10.1：適用於乙太網路機型的連接電路板

10.2 連接乙太網路 - 具有 M12 連接器的設備

乙太網路的電連接是使用 M12 連接器，很容易完成。有各種不同長度的現成電纜可用於乙太網路連接，這些電纜以附屬配件的方式提供（見請參閱第 14 章的「附屬配件」）。

所有的 M12 設備機型都是經由左邊的 D-coded 連接器 **BUS IN** 連接（請參閱圖 10.2）。

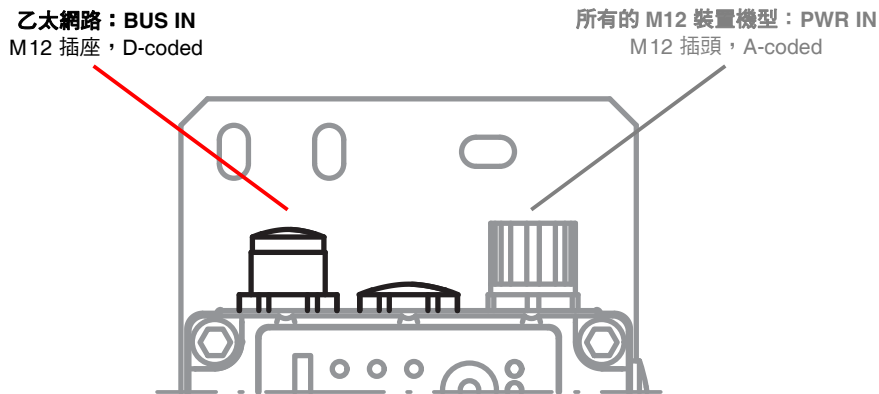


圖 10.2： M12 乙太網路連接的位置和標示

BUS IN (4-pin M12 插座, D-coded)			
BUS IN	插腳	名稱	備註
<p>M12 插座 (D-coded)</p>	1	TD+	傳送資料 +
	2	RD+	接收資料 +
	3	TD-	傳送資料 -
	4	RD-	接收資料 -
	SH (螺紋)	FE	功能性接地 (外殼)

圖 10.3： 用於乙太網路之 M12 連接器 BUS IN 的插腳分配

10.3 乙太網路設備組態設定

10.3.1 自動協商 (Nway)

若 DDLS 200 的 S2.1 開關是設為 ON (預設)，則設備在自動協商模式。這表示 DDLS 200 會自動偵測其連線夥伴設備的傳輸特性 (10Mbit 或 100Mbit, 全雙工或半雙工)，據以自行調整。

若兩台設備都是在自動協商模式，則它們調整到最高的共同性能。

若需要特定的傳輸型式，則必須停用自動協商功能 (S2.1 = OFF)。然後可以利用 S2.2 和 S2.3 開關設定傳輸特性。

10.3.2 傳輸率轉換

藉由使用光學傳輸系統，將乙太網路分割成兩個區段。實體隔離的區段可以使用不同的傳輸率。如此，DDLS 200 的功能如同一台傳輸率轉換器。在傳輸率轉換期間，必須確認具較低傳輸率之區段有充分的頻寬可用來處理進來的資料。

10.3.3 網路擴充

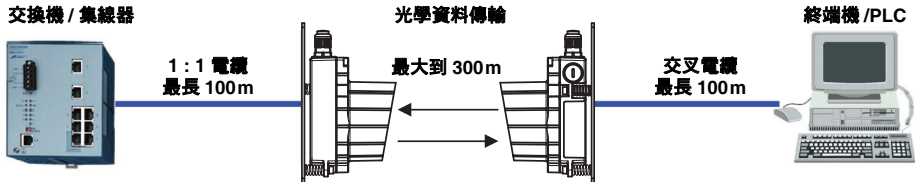


圖 10.4：網路擴充



註！
使用 DDLS 200 可提高匯流排系統的網路擴充性。

10.4 接線



註！

從圖 10.5 到圖 10.7 顯示 1:1 電纜和「交叉」電纜之間的差別。當連接到 DDLS 200 的通訊參與者（交換機、集線器、路由器、PC、PLC 等）不提供「自動交叉」的功能時，便需要使用「交叉」電纜。若通訊參與者有「自動交叉」功能，則可以使用一般的 1:1 電纜。

DDLS 200 在交換機 / 集線器和終端機 / PLC 之間

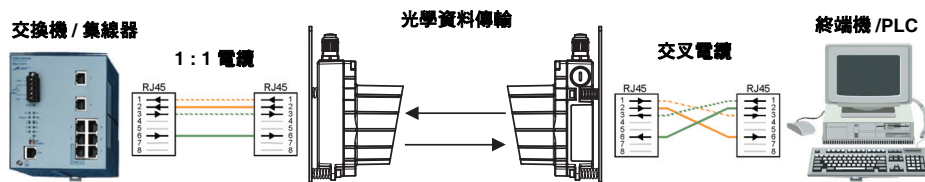


圖 10.5： DDLS 200 在交換機 / 集線器和終端機 / PLC 之間



註！

確認 1:1 電纜和交叉電纜連接正確。
不可把用來連接交換機 / 集線器的 1:1 電纜插進「Uplink」埠中。

DDLS 200 在交換機 / 集線器和交換機 / 集線器之間

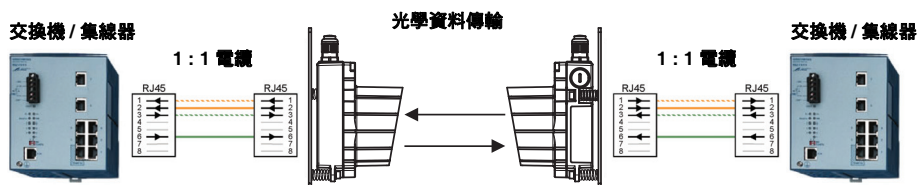


圖 10.6： DDLS 200 在交換機 / 集線器和交換機 / 集線器之間



註！

確認 1:1 電纜和交叉電纜連接正確。
不可把用來連接交換機 / 集線器的 1:1 電纜插進「Uplink」埠中。

DDLS 200 在終端機/PLC 和終端機/PLC 之間

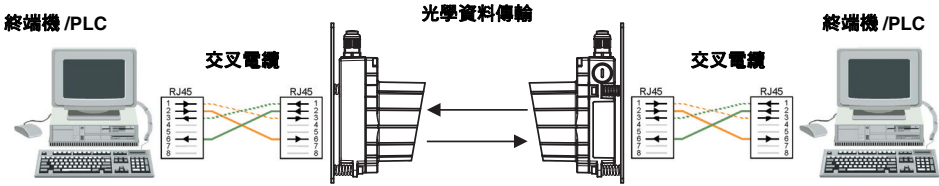


圖 10.7： DDLS 200 在終端機/PLC 和終端機/PLC 之間

10.4.1 RJ45 和 M12 乙太網路電纜的插腳分配

對於乙太網路機型的 DDLS 200 而言，以下插腳分配適用於 RJ45 和 M12 連接電纜。

RJ45 對 RJ45 - 1 : 1

信號	功能	心線顏色	插腳 RJ45		插腳 RJ45
TD+	傳送資料 +	黃	1 / TD+	<->	1 / TD+
TD-	傳送資料 -	橙	2 / TD-	<->	2 / TD-
RD+	接收資料 +	白	3 / RD+	<->	3 / RD+
RD-	接收資料 -	藍	6 / RD-	<->	6 / RD-

RJ45 對 RJ45 - 「交叉」

信號	功能	心線顏色	插腳 RJ45		插腳 RJ45
TD+	傳送資料 +	黃	1 / TD+	<->	3 / RD+
TD-	傳送資料 -	橙	2 / TD-	<->	6 / RD-
RD+	接收資料 +	白	3 / RD+	<->	1 / TD+
RD-	接收資料 -	藍	6 / RD-	<->	2 / TD-

M12 插頭 - D-coded，開放電纜端

信號	功能	心線顏色	插腳 M12		絞索
TD+	傳送資料 +	黃	1 / TD+	<->	YE
TD-	傳送資料 -	橙	3 / TD-	<->	OG
RD+	接收資料 +	白	2 / RD+	<->	WH
RD-	接收資料 -	藍	4 / RD-	<->	BU

M12 插頭對 M12 插頭 - D-coded

信號	功能	心線顏色	插腳 M12		插腳 M12
TD+	傳送資料 +	黃	1 / TD+	<->	1 / TD+
TD-	傳送資料 -	橙	3 / TD-	<->	3 / TD-
RD+	接收資料 +	白	2 / RD+	<->	2 / RD+
RD-	接收資料 -	藍	4 / RD-	<->	4 / RD-

M12 插頭，D-coded 對 RJ45 - 1 : 1

信號	功能	心線顏色	插腳 M12		插腳 RJ45
TD+	傳送資料 +	黃	1 / TD+	<->	1 / TD+
TD-	傳送資料 -	橙	3 / TD-	<->	2 / TD-
RD+	接收資料 +	白	2 / RD+	<->	3 / RD+
RD-	接收資料 -	藍	4 / RD-	<->	6 / RD-

M12 插頭，D-coded 對 RJ45 - 「交叉」

信號	功能	心線顏色	插腳 M12		插腳 RJ45
TD+	傳送資料 +	黃	1 / TD+	<->	3 / RD+
TD-	傳送資料 -	橙	3 / TD-	<->	6 / RD-
RD+	接收資料 +	白	2 / RD+	<->	1 / TD+
RD-	接收資料 -	藍	4 / RD-	<->	2 / TD-

10.4.2 使用 RJ45 連接器安裝電纜

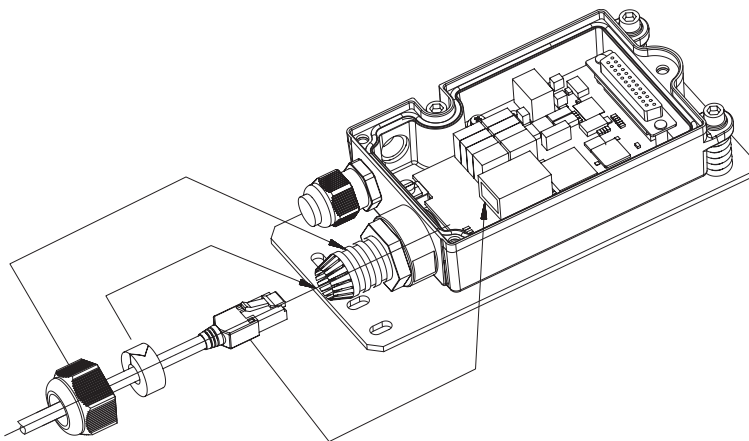
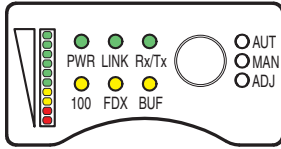


圖 10.8：使用 RJ45 連接器安裝電纜

10.5 乙太網路 LED 指示燈

除了全部的設備機型都有的指示燈和操作元件以外（長條燈號、按鈕、LED 指示燈 AUT、MAN、ADJ；請參閱第 11.1 章的「指示燈及操作元件」），乙太網路機型包括以下的其他指示燈：



- PWR LED 指示燈：** 亮綠燈 = 操作中指示燈
 綠燈閃爍 = 發射機 / 接收機單元被經由交換輸入 IN 關掉，或因為硬體錯誤而被關掉
 未亮 = 無操作電壓
- LINK LED 指示燈：** 亮綠燈 = 連結正常
 未亮 = 未連結
- Rx/Tx LED 指示燈：** 亮綠燈 = 匯流排正在接收資料
 亮紅燈 = 資料正在傳送到匯流排
 亮橙燈 = 匯流排同時正在接收及傳輸資料
 未亮 = 匯流排沒有在接收資料也沒有資料傳送到匯流排
- 100 LED 指示燈：** 亮黃燈 = **連接 100Base-Tx**
 未亮 = 連接 10Base-T
- FDX LED 指示燈：** 亮黃燈 = **全雙工 (Full-Duplex)**
 未亮 = 半雙工
- BUF LED 指示燈：** 亮黃燈 = 內部緩衝器 (**Buffer**) 已滿，訊息被拒。
 未亮 = 訊息未被拒

圖 10.9：乙太網路機型的指示燈 / 操作元件

10.6 給系統整合人員的重要提示



注意！

這些提示提供乙太網路方面的初步資訊並說明光學資料收發機的工作原理。每一個使用者在使用乙太網路執行 DDLS 200 試運轉之前一定要先詳讀這些提示。相對於以銅為主的資料傳輸，光學資料傳輸在定時方面可能有如下所述之限制。

把 DDLS 200 用在乙太網路上，2Mbit 的 10Base-T 或 100Base-TX 資料透過光纖被傳輸到一台移動架伺服單元，從該處轉換回來成為 10Base-T 或 100Base-TX 資料。

DDSL200 係使用 RJ45 連接器經由絞線對連接埠連接乙太網路或使用 M12 連接。一個外部開關藉由將訊息過濾來減少沿光學傳輸路徑傳送的資料流。只有要傳給位在光學資料傳輸路徑下游的節點的資料才會實際傳送。光學傳輸路徑的資料傳輸流量是最大 2Mbit/s。

10.6.1 典型的匯流排組態

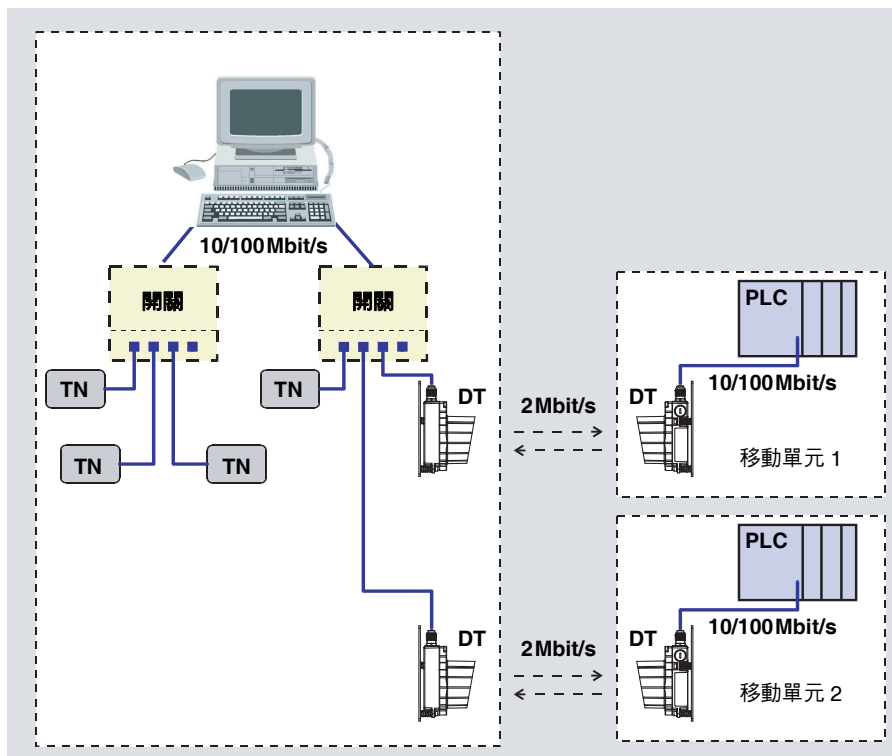


圖 10.10：典型的乙太網路匯流排組態

光學資料路徑在每一個資料傳輸方向上各擁有 2Mbit/s 的最大資料率。在網路中，必須保證每一個傳輸方向的**平均**資料率都低於或等於 2Mbit/s。以下措施可達成此目標。

- **利用上游開關作位址過濾：**

上游開關能確保只有要傳給位在光學資料傳輸路徑下游節點的資料才會傳送。如此使資料量顯著減少。

- **接收緩衝器：**

利用 16 千位元組的接收緩衝器，短暫的尖峰負載可受到控制，使資料不致遺失。若接收緩衝器滿載，後續的訊息會被拒（捨棄）。

- **主要傳輸協定：**

主要傳輸協定（例如 TCP/IP）確保遺失的訊息或尚未被確認的訊息會重新傳送。此外，傳輸協定（例如 TCP/IP）會自動調整成適合於傳輸媒介的可用頻寬。

10.6.2 定時

順序圖

假設：主電腦想要透過光學資料傳輸路徑（請參閱圖 10.10）傳送一個執行命令到 PLC。

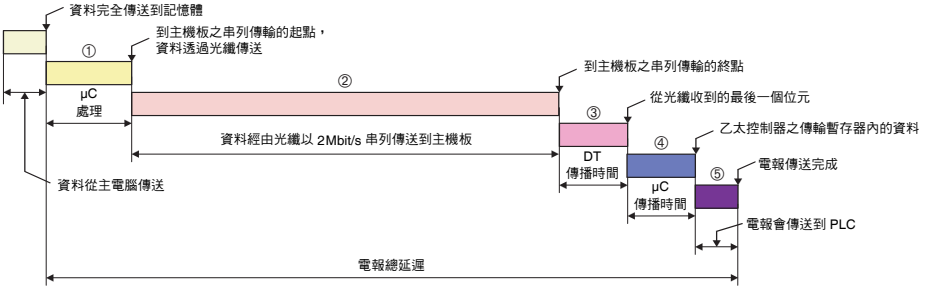


圖 10.11：典型的乙太網路電報結構

時間區段說明

位置	描述	時間（估計）		備註
①	準備要經由光學介面傳送的資料所需的 DSP 處理時間	大約 30µs		還正在傳送或還在記憶體中的電報可能使進一步的處理產生延遲
②	經由光學介面以 2Mbit/s 的資料率傳送資料	電報中的位元數 • 550 ns		
③	光學轉換和光傳播時間所造成的延遲	1.2 µs	2.2 µs	信號大約是光學傳輸路徑每公尺延遲 3.3ns
④	光學元件和連接到乙太控制器的接線之間的 DSP 資料處理	大約 30µs		
⑤	資料會傳送到 PLC	電報中的位元數 • 0.1µs 於 10Mbit/s (0.01µs 於 100Mbit/s)		

信號延遲

從一台 DDLS 200 到與它相對的 DDLS 200 的典型訊息延遲為：

$$\text{電報中的位元數} \cdot (0.55\mu\text{s} + T_{\text{bit}}^1) + 60\mu\text{s}$$

1) 10Base-T 的 $T_{\text{bit}} = 0.10\mu\text{s}$, 100Base-TX 的 $T_{\text{bit}} = 0.01\mu\text{s}$



註！

最大延遲與許多因素有關（匯流排負載、歷程、...）。

10Base-T 乙太網路範例

	最小電報 (64 位元組)	中等電報 (500 位元組)	最大電報 (1,518 位元組)
標首	18 位元組	18 位元組	18 位元組
資料	46 位元組	482 位元組	1,500 位元組
①	30µs	30µs	30µs
②	282µs	2,200µs	6,680µs
③	忽略	忽略	忽略
④	30µs	30µs	30µs
⑤	52µs	400µs	1,214µs
總計	394µs	2,660µs	7,954µs

100Base-TX 乙太網路範例

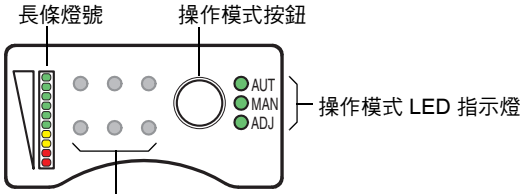
	最小電報 (64 位元組)	中等電報 (500 位元組)	最大電報 (1,518 位元組)
標首	18 位元組	18 位元組	18 位元組
資料	46 位元組	482 位元組	1,500 位元組
①	30µs	30µs	30µs
②	282µs	2,200µs	6,680µs
③	忽略	忽略	忽略
④	30µs	30µs	30µs
⑤	5µs	40µs	121µs
總計	347µs	2,300µs	6,861µs

11 Commissioning / Operation (全部的設備機型)

11.1 指示燈及操作元件

所有的 DDLS 200 設備機型都具備下列指示燈和操作元件：

- 由 10 顆 LED 構成的長條燈號
- 操作模式 LED 指示燈 AUT、MAN、ADJ
- 操作模式按鈕



視設備機型而異之 LED 指示燈

圖 11.1：所有 DDLS 200 設備機型都具備的指示燈和操作元件

長條燈號

長條燈號顯示 DDLS 200 設備本身（操作模式為「自動」或「手動」）或與其相對的 DDLS 200 的信號接收品質（接收位準）（圖 11.2）。

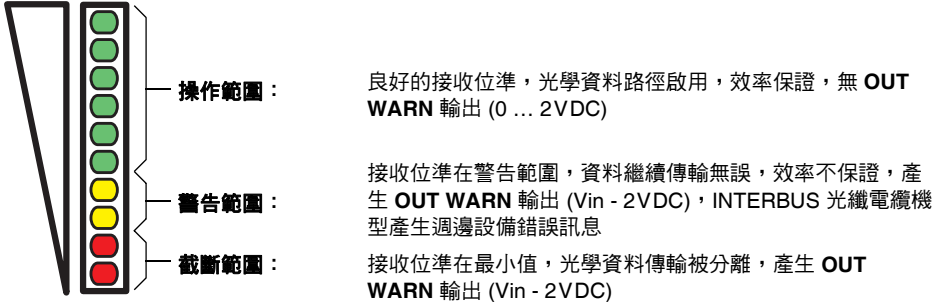


圖 11.2：用來顯示接收位準之長條燈號的意義

操作模式 LED 指示燈

3 個綠色 LED 指示燈 **AUT**、**MAN** 和 **ADJ** 指出 DDLS 200 目前的操作模式（請參閱第 11.2 章的「操作模式」）。

- **AUT**：操作模式為「自動」
- **MAN**：操作模式為「手動」
- **ADJ**：操作模式為「調整」

操作模式按鈕

使用操作模式按鈕在「自動」、「手動」和「調整」等三種操作模式之間作切換（請參閱第 11.2 章的「操作模式」）。

11.2 操作模式

DDL5 200 的操作模式整理如下表。

操作模式	描述	光學資料傳輸	長條燈號代表意義
自動，AUT LED 指示燈 亮起	正常操作	啟用	設備本身的接收位準， 顯示相對設備的對準品質
手動，MAN LED 指示燈 亮起	調整操作，於較高位準的截斷 臨限值	啟用	設備本身的接收位準， 顯示相對設備的對準品質
調整，ADJ LED 指示燈 亮起	調整操作，於較高位準的截斷 臨限值	分開	相對設備的接收品質， 顯示設備本身的對準品質

改變操作模式

AUT → MAN 按住操作模式按鈕超過 2 秒。
僅按鈕被按住的那一台設備切換到「手動」操作模式（MAN LED 指示燈亮起）

MAN → ADJ 按其中一台設備的操作模式按鈕。
當兩台設備先前都是在「手動」操作模式時，兩者都切換到「調整」操作模式（兩者的 ADJ LED 指示燈都亮起）。

AUT → MAN 按其中一台設備的操作模式按鈕。
兩台設備切換到「手動」操作模式（兩者的 MAN LED 指示燈都亮起）。

MAN → ADJ 按住操作模式按鈕超過 2 秒。
僅按鈕被按住的那一台設備切換到「自動」操作模式（AUT LED 指示燈亮起）



註！

當在 AUT 操作模式時，若操作模式按鈕被按住超過 13 秒，則設備切換到一種特別的診斷模式。AUT、MAN 和 ADJ 等 LED 指示燈同時亮起（請參閱第 13.2 章的「診斷模式」，在第 65 頁）。

要切換到「調整」(ADJ) 操作模式，屬於同一個傳輸路徑的兩台設備必須是在「手動」(MAN) 操作模式。無法直接從「自動」切換成「調整」，反之亦然。

11.3 初次試運轉

11.3.1 打開設備電源 / 功能檢查

操作電壓供應後，DDLS 200 首先執行自我測試。若自我測試順利完成，則 **PWR** 或 **UL LED** 指示燈會保持亮著，且 DDLS 200 切換到「自動」操作模式。若與相對設備的連線已經建立，則立即可以傳送資料。

電源打開後若 **PWR** 或 **UL LED** 指示燈閃爍，則可能原因有二：不是硬體錯誤就是發射機 / 接收機單元經由交換輸入 **IN** 而被關掉（請參閱第 18 頁的「交換輸入」）。

電源打開後若 **PWR** 或 **UL LED** 指示燈一直不亮，則不是沒有電壓供應（請檢查電線連接及電壓供應）就是硬體有錯誤。

11.3.2 精密對準

假設一給定光學傳輸路徑的兩台 DDLS 200 都已經架設好及打開電源而且兩者都是在「自動」操作模式，則您可以利用 3 類調整螺絲對兩台設備進行相互之間的精密對準。



註！

在「對準」方面，最重要的莫過於調整發射機的光束，使其儘可能精確射向相對設備的接收機。

在最大感測距離之處，即使已做到最佳化對準，長條燈號的位準顯示也到不了最大刻度！

DDLS 200 支援快速且簡易的精密對準。同屬一個傳輸路徑的兩台設備之間的**最佳化對準**工作**只需一個人即可執行**。以下依序詳述對準的步驟：

1. 把兩台設備互相靠近放置 (> 1m)。理想的狀態是，長條燈號顯示達到最大刻度。
2. 藉由按住按鈕持續稍長的時間 (> 2s) 使兩台設備都切換成「手動」模式 (**MAN**)。資料傳輸保持作用中，唯一的變化是內部截斷臨限值變成警告臨限值（黃色 LED 指示燈）。
3. 在「手動」操作模式下，移動設備直到 DDLS 200 的傳輸中斷。您可依正常操作情況對載台下達執行的命令使它朝跑道的盡頭前進。資料傳輸一中斷，載台便會立刻停止。兩台設備尚未達到最佳的互相對準。
4. 短暫按住按鈕把兩台設備都切換到「調整」操作模式 (**ADJ**)。資料傳輸仍然保持中斷。
5. 現在可個別調整兩台設備。可從長條燈號直接判讀對準的結果。
6. 完成兩台設備的對準之後，短暫按住其中一台的按鈕即可把兩者都切換回「手動」操作模式 (**MAN**)。資料傳輸再度啟用；載台可繼續在路徑上前進。若資料傳輸又再中斷，則重複步驟 3 到 6。
7. 若運動到路徑終點的整個過程中資料傳輸和對準都正常，則按住按鈕持續稍長的時間 (> 2s) 使兩台設備都切換回「自動」(**AUT**) 操作模式。光學傳輸收發器現在已可正常操作。

11.4 操作

DDLS 200 在運轉操作中（「自動」操作模式）是無需維護的。只有在玻璃的光學元件髒掉時偶爾需要清潔。這一點可藉由分析交換輸出 **OUT WARN** 來作檢查（在 INTERBUS 光纖電纜機型方面，會另外產生週邊設備錯誤訊息）。該輸出若有被設定，多半是因為 DDLS 200 的玻璃光學元件髒掉所致（請參閱第 12.1 章的「清潔」）。

還是必須確認任何時刻光束都沒有中斷。



注意！

在 DDLS 200 正在操作的期間，若發生光束中斷或兩台設備之中有任何一台被關電，則此中斷對整個網路的影響相當於一條資料線中斷！

發生中斷時（光束中斷或電被關掉），DDLS 200 會關掉網路，成為無交談狀態。系統在中斷發生時要如何反應必須和 PLC 的供應商一同決定。

12 維護

12.1 清潔

DDLS 200 的光學窗應每個月清潔一次或在必要時（有警告輸出）進行清潔。清潔時請使用軟布和清潔劑（標準的玻璃清潔劑）。

**注意！**

不可使用含丙酮的溶劑和清潔劑。使用不適當的清潔劑可能造成光學窗損壞。

13 診斷及故障排除

13.1 裝置上的狀態顯示

DDLS 200 控制盤上的 LED 指示燈提供關於可能的故障和錯誤的資訊。DDLS 200 的 LED 指示燈狀態說明可在下列章節中找到：

- | | |
|----------------------------------|----------|
| • 全部的機型 | 第 11.1 章 |
| • PROFIBUS / RS 485 機型 | 第 5.4 章 |
| • INTERBUS 500kbit/s / RS 422 機型 | 第 6.3 章 |
| • INTERBUS 2Mbit/s 光纖電纜機型 | 第 7.3 章 |
| • Data Highway + / Remote I/O 機型 | 第 8.3 章 |
| • DeviceNet / CANopen 機型 | 第 9.5 章 |
| • 乙太網路機型 | 第 10.5 章 |



註！

INTERBUS 2Mbit/s 光纖電纜機型的 DDLS 200 是 INTERBUS 的用戶 (Ident-Code : 0x0C = 12dec)。也可以使用 INTERBUS 所提供的診斷選項。

13.2 診斷模式

在診斷模式中，DDLS 200 的光學接收信號位準會被監測。此功能係設計用來診斷短暫的光束中斷，這是匯流排診斷的一部分。

要進入診斷模式，DDLS 200 必須是在 **AUT** 狀態，而且操作模式按鈕必須按住超過 13 秒。放開按鈕後，全部的 3 個操作模式 LED 指示燈都亮起。如果光束現在是中斷的，則 3 個操作模式 LED 指示燈會開始閃爍。此狀態會一直持續，直到按鈕被短按加以確認為止。之後，3 個操作模式 LED 指示燈再次維持一直亮著。要離開診斷模式，必須按住按鈕超過 13 秒。

功能方面，DDLS 200 在診斷模式期間如同在 **AUT** 狀態下。因此，如發生正常資料傳輸，警告及關機臨限值也和 **AUT** 模式相同。

每一台 DDLS 200 必須個別設定成診斷模式。這和從 **MAN** 切換到 **ADJ** 模式只要一邊按下按鈕即可使兩台 DDLS 200 都變成 **ADJ** 狀態的方式不同。

13.3 故障排除

錯誤	可能原因	矯正措施
PWR 或 UL LED 指示燈不亮	<ul style="list-style-type: none"> 無供應電壓 硬體有問題 	<ul style="list-style-type: none"> 檢查裝置的連接和供應電壓；再次打開電源。 硬體有問題時，更換或把裝置送修。
PWR 或 UL LED 指示燈閃爍	<ul style="list-style-type: none"> 發射機 / 接收機被經由交換輸入 IN 關掉。 硬體有問題 	<ul style="list-style-type: none"> 檢查輸入 IN 以及 S1 開關的位置。 硬體有問題時，更換或把裝置送修。
ADJ LED 指示燈閃爍	<ul style="list-style-type: none"> 光束中斷或視線未對到相對裝置（當相對裝置在「手動」操作模式時）。 DDL5 200 未對準（當相對裝置在「手動」操作模式時）。 	<ul style="list-style-type: none"> 檢查光線路徑 重新對準傳輸路徑
匯流排無法操作	<ul style="list-style-type: none"> 傳輸錯誤 接線錯誤 調整錯誤（終端連接、鮑率、組態） 匯流排電纜不正確 發射機 / 接收機單元被停用 	<ul style="list-style-type: none"> 請參見「傳輸錯誤」 檢查接線 檢查設定 使用指定的匯流排電纜 檢查接線和 S1 的位置是否正確 設定成「調整」操作模式，ADJ LED 指示燈不應該閃爍
傳輸錯誤	<ul style="list-style-type: none"> 匯流排終端連接不正確 未連接屏蔽 對準不良導致接收位準太低 <ul style="list-style-type: none"> 未對準 <ul style="list-style-type: none"> 髒污 逾越操作範圍限制 未連接地線 被平行的資料路徑影響 被串接的資料路徑影響 強烈直射的環境照明 	<ul style="list-style-type: none"> 拆 / 裝終端電阻 正確連接屏蔽 重新對準（在「調整」操作模式中進行檢查） 清潔光學窗 遵守操作限制 連接地線 以不同的頻率分配操作資料傳輸單元，檢查平行距離 以不同的頻率分配操作資料傳輸單元 移開環境光源

14 附屬配件

14.1 附屬配件 終端電阻

零件號碼	型號	備註
50038539	TS 02-4-SO	M12 用於 PROFIBUS BUS OUT 的終端電阻
50040099	TS 01-5-SO	M12 用於 DeviceNet/CANopen BUS OUT 的終端電阻

14.2 附屬配件 - 連接器

零件號碼	型號	備註
50038538	KD 02-5-BA	用於 PROFIBUS BUS IN 或 SSI 介面的 M12 連接器插座
50038537	KD 02-5-SO	用於 PROFIBUS BUS OUT 的 M12 連接器插腳
50020501	KD 095-5A	用於電壓供應的 M12 連接器 PWR

14.3 附屬配件 - 電壓供應的現成電纜

14.3.1 用於電壓供應之 PWR IN 連接電纜的接點分配

PWR 連接電纜 (5-pin 插座, A-coded)			
 <p>M12 插座 (A-coded)</p>	插腳	名稱	心線顏色
	1	Vin	棕
	2	OUT WARN	白
	3	GND	藍
	4	IN	黑
	5	FE	灰
螺紋	FE	金屬光澤	

14.3.2 技術資料：用於電壓供應之 PWR IN 連接電纜

操作溫度範圍 於停止狀態：-30°C ...+70°C
 於運動狀態：-5°C ...+70°C

材料 包覆：PVC

彎曲半徑 > 50 mm

14.3.3 訂購代碼：用於電壓供應之 PWR IN 連接電纜

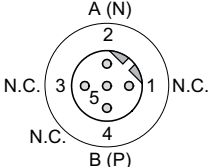
零件號碼	型號	備註
50104557	K-D M12A-5P-5m-PVC	用於 PWR 之 M12 插座, 軸向連接器, 開放式線端, 電纜長度 5m
50104559	K-D M12A-5P-10m-PVC	用於 PWR 之 M12 插座, 軸向連接器, 開放式線端, 電纜長度 10m

14.4 附屬配件 - 用於介面連接的現成電纜

14.4.1 概述

- 電纜 **KB PB...** 用於連接到 BUS IN/BUS OUT M12 連接器
- 電纜 **KB ET...** 用於經由 M 12 連接器連接到工業用乙太網路
- 標準電纜，長度：2 ... 30m
- 可訂製特殊電纜。

14.4.2 PROFIBUS 連接電纜 KB PB... 的接點分配

PROFIBUS 連接電纜 (5-pin 插座 / 連接器, B-coded)			
 <p>M12 插座 (B-coded)</p>	插腳	名稱	心線顏色
	1	N.C.	-
	2	A (N)	綠
	3	N.C.	-
	4	B (P)	紅
	5	N.C.	-
	螺紋	FE	金屬光澤
 <p>M12 插頭 (B-coded)</p>			

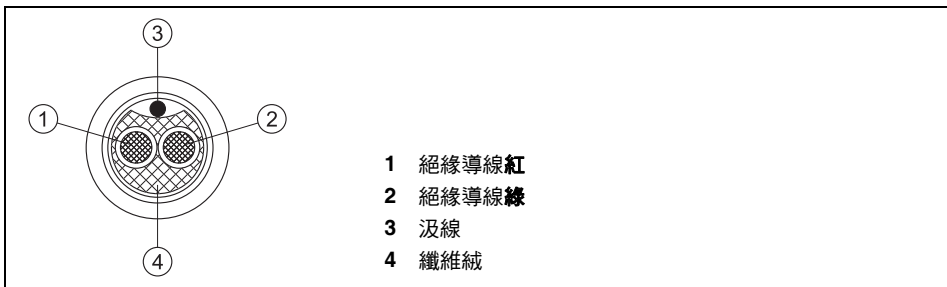


圖 14.1: PROFIBUS 連接電纜的電纜結構

14.4.3 技術資料：PROFIBUS 連接電纜 KB PB...

操作溫度範圍	於停止狀態：-40°C ...+80°C 於運動狀態：-5°C ...+80°C
材料	電線符合 Profibus 需求， 不含鹵素、矽膠和 PVC
彎曲半徑	> 80mm，適用於牽引鏈

14.4.4 訂購代碼：M12 PROFIBUS 連接電纜 KB PB...

零件號碼	型號	備註
50104181	KB PB-2000-BA	用於 BUS IN 之 M12 插座，軸向連接器，開放式線端，電纜長 2m
50104180	KB PB-5000-BA	用於 BUS IN 之 M12 插座，軸向連接器，開放式線端，電纜長 5m
50104179	KB PB-10000-BA	用於 BUS IN 之 M12 插座，軸向連接器，開放式線端，電纜長 10m
50104178	KB PB-15000-BA	用於 BUS IN 之 M12 插座，軸向連接器，開放式線端，電纜長 15m
50104177	KB PB-20000-BA	用於 BUS IN 之 M12 插座，軸向連接器，開放式線端，電纜長 20m
50104176	KB PB-25000-BA	用於 BUS IN 之 M12 插座，軸向連接器，開放式線端，電纜長 25m
50104175	KB PB-30000-BA	用於 BUS IN 之 M12 插座，軸向連接器，開放式線端，電纜長 30m
50104188	KB PB-2000-SO	用於 BUS OUT 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 2m
50104187	KB PB-5000-SA	用於 BUS OUT 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 5m
50104186	KB PB-10000-SA	用於 BUS OUT 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 10m
50104185	KB PB-15000-SA	用於 BUS OUT 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 15m
50104184	KB PB-20000-SA	用於 BUS OUT 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 20m
50104183	KB PB-25000-SA	用於 BUS OUT 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 25m
50104182	KB PB-30000-SA	用於 BUS OUT 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 30m
50104096	KB PB-1000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 1m
50104097	KB PB-2000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 2m
50104098	KB PB-5000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 5m
50104099	KB PB-10000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 10m
50104100	KB PB-15000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 15m
50104101	KB PB-20000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 20m
50104174	KB PB-25000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 25m
50104173	KB PB-30000-SBA	用於 PROFIBUS 之 M12 插頭 + M12 插座，軸向連接器，電纜長 30m

14.4.5 M12 乙太網路連接電纜 KB ET... 之接點分配

M12 乙太網路連接電纜 (4 插腳插頭, D-coded, 兩端都有)			
	插腳	名稱	心線顏色
 <p>Ethernet RD+ 2 TD- 3 1 TD+ SH 4 RD- M12 插頭 (D-coded)</p>	1	TD+	黃
	2	RD+	白
	3	TD-	橙
	4	RD-	藍
	SH (螺紋)	FE	金屬光澤

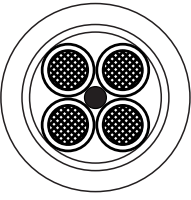
	心線顏色
	WH
	YE
	BU OG
導線類別：VDE 0295、EN 60228、IEC 60228 (Class 5)	

圖 14.2: 工業用乙太網路連接電纜之電纜結構

14.4.6 技術資料：M12 乙太網路連接電纜 KB ET...

操作溫度範圍

於停止狀態：-50°C ...+80°C
 於運動狀態：-25°C ...+80°C
 於運動狀態：-25°C ...+60°C (牽引鏈操作)

材料

電纜保護套：PUR (綠色)，電線絕緣：發泡 PE，
 不含鹵素、矽膠和 PVC

彎曲半徑

> 65mm，適用於牽引鏈

彎曲循環次數

> 10⁶，容許加速度 < 5m/s²

14.4.7 訂購代碼：M12 乙太網路連接電纜 KB ET...

零件號碼	型號	備註
M12 插頭 - 開放式電纜端		
50106738	KB ET - 1000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 1m
50106739	KB ET - 2000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 2m
50106740	KB ET - 5000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 5m
50106741	KB ET - 10000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 10m
50106742	KB ET - 15000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 15m
50106743	KB ET - 20000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 20m
50106745	KB ET - 25000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 25m
50106746	KB ET - 30000 - SA	用於 BUS IN 之 M12 插頭，軸向連接器，開放式線端，電纜長 30m
M12 插頭 - M12 插頭		
50106898	KB ET - 1000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 1m
50106899	KB ET - 2000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 2m
50106900	KB ET - 5000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 5m
50106901	KB ET - 10000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 10m
50106902	KB ET - 15000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 15m
50106903	KB ET - 20000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 20m
50106904	KB ET - 25000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 25m
50106905	KB ET - 30000 - SSA	用於 BUS IN 之 2 x M12 插頭，軸向連接器，電纜長 30m

數字

100Base-TX	.50
10Base-T	.50

C

CANopen	.35
---------	-----

D

Data Highway	.32
DeviceNet	.35
DH+	.32

E

EMC	.9
-----	----

F

FOC	.29
FSMA 連接器	.29

I

INTERBUS	26, 29
----------	--------

L

LED 指示燈	
DeviceNet / CANopen	.44
DH+ / RIO	.34
INTERBUS 2Mbit/s 光纖電纜	.31
INTERBUS 500kbit/s / RS 422	.28
PROFIBUS	.25
乙太網路	.56
LED 等級	6, 8

M

M12 連接器	.19
MAC 位址	.50
Modbus	.50

N

Nway	50, 52
------	--------

P

PROFIBUS	.21
PROFIBUS 連接電纜	.68
ProfiNet	.50
PWR IN	.19

R

Remote I/O	.32
RIO	.32
RS 422	.26
RS 485	.21

S

S1 開關	.18
-------	-----

T

TCP/IP	.50
--------	-----

U

UDP	.50
UL	.9

一畫

乙太網路	.50
乙太網路連接電纜	.70

五畫

功能用途	.6
功能性接地	.17
功能檢查	.62
外殼	.8
外觀尺寸圖	.10
打開裝置電源	.62

六畫

交換輸入	18, 20
交換輸出	18, 20
光學軸	10, 11
光學資料	.8
光輻射	.6
光纖電纜	.29

同步訊息 49
 多主機匯流排系統 14
 安全注意事項 6
 安裝 11
 自動協商 50, 52
 自動優先度 50

七畫

串接 14, 33
 串連 14
 技術資料 8
 連接電纜 67

八畫

供應電壓 17, 20
 定時 48, 58
 狀態顯示 65
 空氣溼度 9
 附屬配件 67

九畫

信號延遲 59
 保護等級 8
 屏蔽連接 27
 故障排除 65, 66
 架設 11
 相同頻率配置 12
 重量 8

十畫

修理 7
 振動 9

十一畫

張角 8, 11
 清潔 64
 符合性聲明 4
 符號說明 4
 組態設定 12
 終端連接 24, 40, 43
 終端電阻 67
 連接室 17
 連接器 67

十二畫

診斷 34, 65

十三畫

傳輸二極體 8
 傳輸率 24
 傳輸率轉換 52
 傳輸路徑 11
 匯流排收發器 36
 匯流排長度 41
 匯流排組態 57
 感測距離 8
 補充說明 49
 試運轉 60
 資料傳輸系統 4
 電力資料 8
 電連接 16
 電纜 10, 67

十四畫

對準 11
 網路擴充 52
 維護 64

十五畫

衝擊 9

十六畫

噪音 9
 操作原理 5
 操作溫度 9
 機型差異 5
 機械資料 8
 輸入 8
 輸出 8
 頻率偏置配置 12
 飽率轉換 41

十七畫

儲存溫度 9
 環境光線 8
 薄膜按鈕 8

十八畫

轉換成 M12 連接器 22, 38

二十畫

警告信號18

二十三畫

顯示元件8