

中華民國國家標準

C N S

數位可定址照明介面－第 101 部： 一般要求－系統元件

Digital addressable lighting interface － Part 101: General requirements – System components

CNS 草-制 1090183:2024

中華民國 年 月 日制定公布
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	3
簡介	4
1. 適用範圍	5
2. 引用標準	5
3. 用語及定義	5
4. 一般	10
4.1 目的	10
4.2 版次號碼	10
4.3 系統結構及架構	10
4.4 系統資訊流	11
4.5 命令型式	11
4.6 匯流排單元	12
4.7 匯流排電源及負載計算	15
4.8 配線	15
4.9 電氣安全要求	15
4.10 匯流排之接地	16
4.11 匯流排單元之電力中斷	17
5. 電氣規格	20
5.1 一般	20
5.2 介面之標示	20
5.3 介面與接地間之電容	20
5.4 額定訊號電壓	21
5.5 額定訊號電流	22
5.6 匯流排供電式匯流排單元之標示	22
5.7 訊號上升時間及下降時間	22
6. 匯流排電源	24
6.1 一般	24
6.2 匯流排電源端子之標示	24
6.3 介面與接地間之電容	24
6.4 額定電壓	24
6.5 額定電流	24
6.6 匯流排電源時序要求	26
7. 傳輸協定結構	27
7.1 一般	27

(共 56 頁)

7.2 位元編碼	28
7.3 訊框之說明	28
7.4 訊框之型式	28
8. 時序	29
8.1 單主發射器時序	29
8.2 接收器時序	31
8.3 多主發射器時序	33
9. 操作之方法	35
9.1 訊框與命令之處理	35
9.2 碰撞避免、碰撞偵測及碰撞復原	36
9.3 交易	39
9.4 發送 2 次之順向訊框及發送 2 次之命令	39
9.5 命令疊代	40
9.6 共享介面之使用	41
9.7 多匯流排電源之使用	41
10. 變數之宣告	41
11. 命令之定義	41
附錄 A (參考)系統之背景資訊	42
附錄 B (參考)接觸電流	55
參考資料	56

前言

本標準係依據 2022 年發行之第 3 版 IEC 62386-101，不變更技術內容，制定成為中華民國國家標準者。

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

簡介

CNS 62386 (IEC 62386)標準包含若干個部分，稱為系列。CNS 62386 (IEC 62386)系列標準規範以數位訊號控制電子照明設備之匯流排系統。IEC 62386-1xx 系列包括基本規格。第 101 部包含系統元件之一般要求，第 102 部將其擴充為對光源控制裝置(control gear)之一般要求，第 103 部更擴充為對控制裝置(control devices)之一般要求。第 104 部及第 105 部可應用於光源控制裝置或控制裝置。第 104 部提供無線及替代性有線系統之要求。第 105 部說明韌體轉送。第 150 部提供對輔助電源之要求，此電源可為單獨式或內建於光源控制裝置或控制裝置。

IEC 62386-2xx 系列擴充對具有特定光源擴充名(主要基於對 IEC 62386 第 1 版之向後相容性)及具特定光源控制裝置特點之一般要求。

IEC 62386-3xx 系列擴充對具有特定輸入裝置擴充名控制裝置之一般要求，此擴充名說明實體類型(instance types)以及某些可與多重物件類型結合之共同特點。

第 3 版之 IEC 62386-101 是預期用來與 IEC 62386-102 及構成 IEC 62386-22xx 系列光源控制裝置之各部標準，以及 IEC 62386-103 及構成 3xx 系列控制裝置之各部特別要求結合使用。個別制定之各部提供未來修訂及改版之便利性。更多的要求將於有需求時增訂。

本系列標準之組成以圖形方式表示如圖 1。

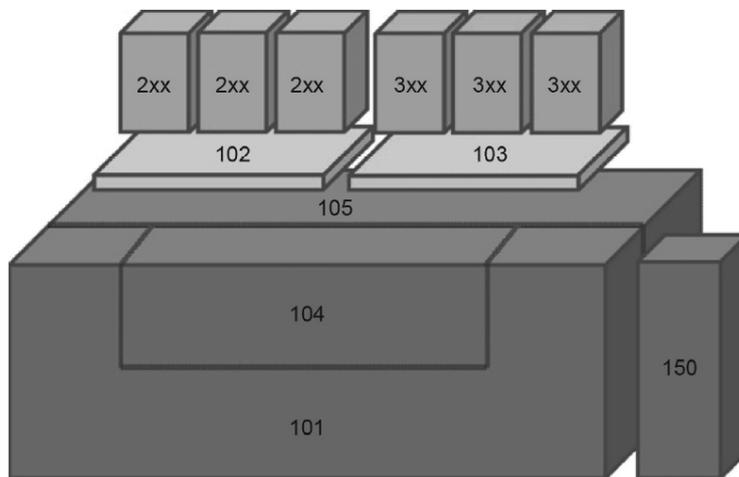


圖 1 本系列標準之圖形總覽

當本標準引用 IEC 62386 1xx 系列其他各部之任何節次時，將指定該節之適用程度。必要時，所引用之其他各部亦包含其補充之要求。

除非另有說明，本標準中使用之所有數字均為十進位數。十六進位數以 0xVV 格式表示，其中 VV 為數值。二進位數以 XXXXXXXXb 或 XXXX XXXX 格式表示，其中 X 為 0 或 1；二進位數中之“x”代表“任意”。

1. 適用範圍

本標準適用於在匯流排系統中以數位訊號控制電子照明設備之系統元件。

用於照明控制之應用控制器控制方法、演算法及資料交換方法不在本標準之範圍內。EMC 規定也不屬於本標準之範圍。

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

CNS 15549	接觸電流與保護導體電流之量測法
CNS 15620-1	低電壓系統下設備之絕緣協調－第 1 部：原理、要求及試驗
CNS 15650-11	低電壓突波保護裝置－第 11 部：連接低電壓電源系統之突波保護裝置－要求及試驗法
CNS 61347-1	光源控制裝置－第 1 部：通則及安全要求
IEC 61000-4-11	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase
IEC 62386-102:2022	Digital addressable lighting interface – Part 102: General requirements – Control gear
IEC 62386-103:2022	Digital addressable lighting interface – Part 103: General requirements – Control devices
IEC 62386-104:2022	Digital addressable lighting interface – Part 104: General requirements – Wireless and alternative wired system components
IEC 62386-105:2022	Digital addressable lighting interface – Part 105: Particular requirements for control gear and control devices – Firmware transfer
IEC 62386-2xx (系列標準)	Digital addressable lighting interface – Part 2xx: Particular requirements for control gear
IEC 62386-3xx (系列標準)	Digital addressable lighting interface – Part 3xx: Particular requirements for control devices

3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

3.1 作用狀態(active state)

資料傳輸處於低電壓位準之階段。

備考：雜訊及短脈波可被忽略，所以不改變此狀態。

3.2 進階匯流排電源(advanced bus power supply)

能在接通其輸出前持續檢查匯流排故障條件之匯流排電源。

備考：故障條件之例：電源電壓連接到匯流排或匯流排短路。

3.3 應用控制器(application controller)

連接至匯流排並發送命令以控制連接至相同匯流排之輸入裝置及/或光源控制裝置之控制裝置。

3.4 反向訊框(backward frame)

反向傳輸所用之訊框。

3.5 反向傳輸(backward transmission)

答覆由順向傳輸觸發之資料傳輸。

3.6 匯流排(bus)

承載電力及訊框之兩線式連接線。

3.7 匯流排供電(bus powered)

自匯流排取得操作電力。

3.8 匯流排電力故障(bus power down)

匯流排電力中斷超過 45 ms。

3.9 匯流排電力中斷(bus power interruption)

匯流排電壓處於接收器低電壓位準範圍，但非因發射器處於作用狀態之異常狀況。

3.10 匯流排電源(bus power supply)

饋送規定電能給匯流排之單元。

3.11 匯流排單元(bus unit)

包含 1 個發射器及 1 個非屬必要之接收器的邏輯單元或邏輯單元組合。

備考：參照 4.6.6。

3.12 充電過衝(charge overshoot)

電流過衝時間與電流過衝振幅之乘積。

3.13 碰撞(collision)

2 或多個發射器同時傳輸之情況。

備考：若傳輸時序充分相似且傳輸訊框內容完全相同，碰撞可能不會被注意。

3.14 命令(command)

為引起接收器反應之適當資訊內容順向傳輸。

備考 1. 接收器將命令解碼後，如適合時可決定忽略此命令。

備考 2. 參照 IEC 62386-102、IEC 62386-103、IEC 62386-104、IEC 62386-105、IEC 62386-2xx 系列及 IEC 62386-3xx 系列中命令之定義。

3.15 控制裝置(control device)

連接至匯流排並發送命令至連接到同 1 個匯流排其他裝置之裝置。

備考：控制裝置亦可接收命令並反向傳輸。控制裝置可包含應用控制器及/或輸入

裝置。

3.16 光源控制裝置(control gear)

連接到匯流排並接收命令而以直接或間接方式控制至少 1 個輸出之裝置。

備考：CNS 61347-1 中之光源控制裝置可以涵蓋本標準之光源控制裝置。

譯註：基於備考之說明，本標準規範之光源控制裝置為對應於 CNS 61347-1 之可控型安定器 (3.2.3 controllable ballast)、可控制型安定器 (7.1(k) controllable controlgear) 或可控制型電子控制裝置(controllable electronic controlgear)；IEC 63128 Lighting control interface for dimming – Analogue voltage dimming interface for electronic current sourcing controlgear 用語及定義 3.1 control gear 之備考也說明“control gear” and “controlgear” are interchangeable”。雖 IEC 62386-101 用語為“control gear”，並未與 IEC 61347 系列標準之“lamp controlgear”完全一致，但基於上述說明以及考量 CNS 照明類標準用語之一致性，在本標準中以“光源控制裝置”來對應 IEC 62386-101 中之“control gear”。

3.17 電流過衝時間(current overshoot time)

由閒置狀態變遷至作用狀態後，匯流排電源供應電流高於容許最大值 (250 mA) 之每位元時間。

備考：參照 6.5.4。

3.18 銷毀區域(destroy area)

有效訊框無法得到確保之時槽

3.19 邊緣(edge)

從作用狀態至閒置狀態或相反方向之改變。

3.20 事件訊息(event message)

由控制裝置發送以將資訊於匯流排上散佈之命令。

3.21 外部供電(externally powered)

從分離之電源取得操作所需之電力。

備考：分離之電源可為主電源、DC 電源等。

3.22 順向訊框(forward frame)

順向傳輸所用之訊框。

3.23 順向訊框優先序(forward frame priority)

順向訊框之性質，用以決定對匯流排存取之優先度。

3.24 順向傳輸(forward transmission)

由控制裝置發起之資料傳輸。

備考：參照 3.5。

3.25 訊框(frame)

其後接續 1 停止條件之連續位元組。

備考：參照第 8 節停止條件時序之定義。

3.26 灰色區域(grey area)

包含以決策點分隔相鄰時槽之時槽。

備考：灰色區域表示此決策為隨意性的。通常，宜使用表中之前 1 個或下 1 個輸入作為動作。參照第 8 節進一步之資訊。

3.27 閒置狀態(idle state)

資料傳輸之間及傳輸期間處於高電壓位準之階段。

備考：雜訊及短脈波可忽略，所以不改變此狀態。

3.28 輸入裝置(input device)

連接至匯流排並使用多主發射器發送命令以散布使用者動作及/或感測器值相關資訊之控制裝置。

備考：輸入裝置不傳輸命令給光源控制裝置。

3.29 實體(instance)

輸入裝置之訊號處理單元(signal processing unit)。

譯註：為與“實體的”(physical)一詞區別，以下稱之為 SPU 實體。

3.30 指令(instruction)

於匯流排單元中傳輸，以改變 1 或多個變數之命令。

3.31 整合式匯流排電源(integrated bus power supply)

被整合到 1 包含匯流排單元實體裝置之匯流排電源。

3.32 介面(interface)

用於連接至匯流排之端子或線。

3.33 邏輯單元(logical unit)

符合 IEC 62386-102 或 IEC 62386-103 之光源控制裝置或控制裝置。

備考：參照 4.6.6。

3.34 多主應用控制器(multi-master application controller)

能與其他控制裝置共用匯流排並使用 1 台多主發射器之應用控制器。

3.35 多主發射器(multi-master transmitter)

遵守多主時序及提供碰撞偵測、碰撞避免及碰撞復原方法之發射器。

備考：多主發射器用於多主控制系統之控制裝置。

3.36 專屬順向訊框(proprietary forward frame)

用於製造商所定用途之順向訊框。

3.37 查詢(query)

在匯流排單元中傳輸以觀察 1 變數之命令。

備考：1 個查詢後可接續 1 個反向訊框。

3.38 接收器(receiver)

匯流排單元之部分，對匯流排上之訊框進行偵測及解碼。

3.39 保留(reserved)

供未來使用。

3.40 發送 2 次之命令(send-twice command)

以發送 2 次順向訊框傳輸之命令。

備考：參照 9.4、IEC 62386-102、IEC 62386-103、IEC 62386-2xx 系列及 IEC 62386-3xx 系列對發送 2 次之命令進一步之細節說明。

3.41 發送 2 次之順向訊框(send-twice forward frame)

需於有限的安定時間內發送 2 次供接收器處理之順向訊框。

3.42 安定時間(settling time)

匯流排處於 1 個訊框最後上升邊緣之後與下 1 個訊框首個下降邊緣之前之閒置狀態時間。

3.43 單主應用控制器(single master application controller)

不必使用多主發射器之應用控制器。

備考：意為其他應用控制器及其他已啟用事件訊息都不可連接到此匯流排。

3.44 標準順向訊框(standard forward frame)

IEC 62386 系列標準中定義及描述之順向訊框。

3.45 系統失效(system failure)

匯流排電力中斷超過 550 ms。

3.46 交易(transaction)

從單一控制裝置傳輸之 1 或多個連續不可中斷之順向訊框組，可以有 0 或多個反向訊框。

3.47 發射器(transmitter)

匯流排單元中將訊框放置於匯流排上之部分。

3.48 電壓過衝時間(voltage overshoot time)

由作用狀態變遷至閒置狀態後，匯流排電源供應電壓高於 20.5 V 之每位元時間。

備考：參照 6.5.4。

3.49 電壓負衝時間(voltage undershoot time)

由作用狀態變遷至閒置狀態後，匯流排電源供應電壓低於 12.0 V 之每位元時間。

備考：參照 6.5.4。

3.50 接受之訊框(frame accepted)

已接收到並使用正確訊框型式及資料位元內容之訊框。

3.51 忽略之訊框(frame ignored)

已接收到但不被接受之訊框。

3.52 接收之訊框(frame received)

具有效起始位元、有效資料位元及停止條件之訊框。

3.53 拒絕之訊框(frame rejected)

不被接收之訊框。

3.54 功能超低電壓(functional extra-low voltage, FELV)

電路中為功能性目的，而不是為符合 SELV (或 PELV)要求而提供之 ELV。

備考 1.FELV 具有對 LV 之基本絕緣。

備考 2.觸及 FELV 電路並不安全。

4. 一般

4.1 目的

數位可定址照明介面之標準化是為了達成在建築管理系統階層以下，多供應商產品可交互相容運作。

附錄 A 提供進一步之系統資訊。

備考：IEC 63044 系列及 ISO/IEC 14762 不適用於本系列標準。IEC 63044 系列可適用於作為 HBES/BACS 用途之應用控制器。

4.2 版次號碼

版次之格式應為“x.y”，其中主版次號碼 x 之範圍為 0 至 62，次版次號碼 y 之範圍為 0 至 2。當將版次號碼編碼成 1 個位元組時，主版次號碼 x 應置於位元 7 至 2，次版次號碼 y 應置於位元 1 至 0。

本標準之版次於每次補充增修後，其次版次號碼應加 1。

本標準更新版之主版次號碼應加 1，次版次號應設為 0。

目前版次為“3.0”。

備考：IEC 文件經 2 次補充增修後，通常會籌備更新版次。

4.3 系統結構及架構

系統應由表 1 所列之要素組成。

表 1 系統元件

要素	數量	詳細資訊參照
匯流排電源	≥ 1	第 6 節
光源控制裝置	≥ 0	IEC 62386-102
應用控制器	≥ 1	IEC 62386-103
輸入裝置	≥ 0	IEC 62386-103
匯流排	1	4.8 及 A.2

1 個系統中，所有的匯流排單元及匯流排電源均以並聯方式連接至匯流排。

備考：因此，每 1 個訊框對匯流排上所有的電源、光源控制裝置及控制裝置而言均是可見的。

圖 2 展示系統結構範例。

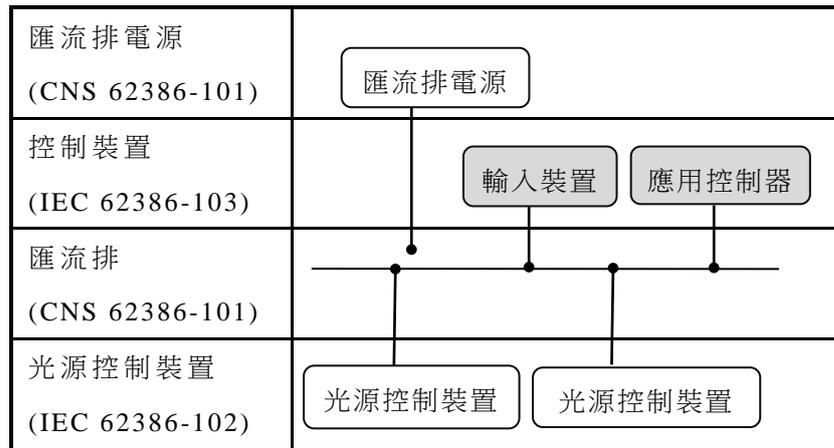


圖 2 系統結構範例

參照 4.8 對配線之詳細資訊及 A.2 中可能的系統架構資訊。

4.4 系統資訊流

圖 3 展示系統中用於匯流排單元間通訊之不同訊框型式。僅在回應順向訊框時才傳輸反向訊框。

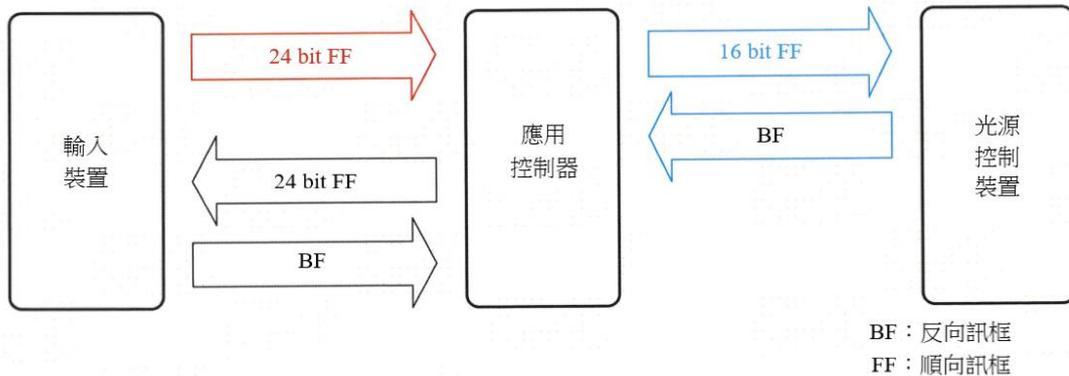


圖 3 匯流排單元間之通訊(示例)

不允許資訊由 1 個輸入裝置直接流到光源控制裝置。韌體轉送(IEC 62386-105)時，除圖 3 所示之通訊外，應用控制器可傳輸 32 位元順向訊框，且所示 3 個匯流排單元都可接收 32-bit 順向訊框。多主應用控制器也可當 8 位元順向訊框之傳輸器。

備考：符合本標準的系統實例可只由 1 個應用控制器及光源控制裝置組成，參照 A.2.4。此系統中，使用者之輸入不會在匯流排上造成 24 位元順向訊框。

4.5 命令型式

符合本標準之匯流排單元應使用下列各種不同型式之命令進行通訊：

- 事件訊息。
- 指令。
- 查詢。

備考：事件訊息、指令及查詢之詳細說明，參照 IEC 62386 系列標準其他部。

4.6 匯流排單元

4.6.1 匯流排單元中之發射器及接收器

表 2 提供各匯流排單元容許之不同接收器及發射器簡要彙總。除專屬順向訊框外，不容許匯流排單元傳輸或接收未列於表 2 中之訊框。不同匯流排型式之詳細說明，參照 7.4。

表 2 匯流排單元中之發射器

匯流排單元	接收器	發射器	
光源控制裝置	32 位元順向訊框	符合單主時序要求之反向訊框 ^(a)	
	16 位元順向訊框		
輸入裝置	32 位元順向訊框	24 位元順向訊框	符合多主時序要求之反向訊框
	24 位元順向訊框	反向訊框 ^(a)	
多主應用控制器	32 位元順向訊框	32 位元順向訊框	
	24 位元順向訊框	24 位元順向訊框	
	16 位元順向訊框 ^(b)	16 位元順向訊框	
	反向訊框	反向訊框 ^(a)	
單主應用控制器	反向訊框 ^(c)	符合單主時序要求之 16 位元順向訊框 ^(d)	
註 ^(a) 反向訊框傳輸不可使用任何碰撞偵測或碰撞避免方法。 註 ^(b) 僅於多主應用控制器能處理由其他應用控制器傳輸之 16 位元順向訊框時才適用。 註 ^(c) 僅於單主應用控制器使用定址或查詢時才需要。 註 ^(d) 單主應用控制器亦可以發送 32 位元訊框，如為輪詢輸入裝置也可以發送 24 位元訊框。			

4.6.2 光源控制裝置

光源控制裝置應符合本標準與 IEC 62386-102，及 IEC 62386-2xx 系列標準適用部分。

光源控制裝置應包含 1 個 16 位元順向訊框接收器及 1 個用於傳輸反向訊框之發射器。該反向訊框發射器應符合 8.1 單主發射器之時序要求且不可執行碰撞偵測或復原。反向訊框發射器可包含 1 個 32 位元順向訊框接收器。

4.6.3 輸入裝置

輸入裝置應符合本標準與 IEC 62386-103，及 IEC 62386-3xx 系列標準適用部分。輸入裝置應包含 1 個符合 8.3 定義多主發射器時序要求之多主發射器以傳輸 24 位元順向訊框。輸入裝置亦應包含 1 個發射器以傳輸反向訊框。該反向訊框發射器應符合多主發射器之時序要求且不可執行碰撞偵測或復原。

備考：雖然多主發射器及反向訊框發射器在邏輯上為不同物件，但兩者可共用相同硬體。

輸入裝置應包含 1 個接收器以接收由其他控制裝置傳輸之 24 位元順向訊框。輸入裝置可包含 1 個 32 位元順向訊框接收器。

4.6.4 單主應用控制器

單主應用控制器應符合本標準與 IEC 62386-103。

單主應用控制器應包含 1 個符合 8.1 定義發射器時序要求之發射器以傳輸順向訊框。

備考：然而，通常單主應用控制器亦包含 1 個接收器以接收由光源控制裝置傳輸之反向訊框。

單主應用控制器應使用 IEC 62386-102，及(適用時) IEC 62386-2xx 系列標準適用部分所定義之命令以與光源控制器溝通。

4.6.5 多主應用控制器

多主應用控制器應符合本標準及 IEC 62386-103。

多主應用控制器應包含 1 個符合 8.3 定義多主發射器時序要求之多主發射器以傳輸順向訊框。其亦應包含 1 個發射器以傳輸反向訊框。該反向訊框發射器應符合多主發射器之時序要求且不可執行碰撞偵測或復原。多主應用控制器應包含 1 個接收器以接收由其他控制裝置傳輸之反向訊框及順向訊框，也可包含 1 個 32 位元順向訊框接收器。多主應用控制器不可傳輸反向訊框以回應 16 位元順向訊框。

多主應用控制器應使用 IEC 62386-102 及，適用時，IEC 62386-2xx 系列標準相關部分所定義之命令以與光源控制器溝通。其應使用 IEC 62386-103 及，適用時，IEC 62386-3xx 系列標準相關部分所定義之命令以與光源控制器溝通。適用時，多主應用控制器應使用 IEC 62386-105 所定義之命令以達成韌體轉送到光源控制器及控制裝置。

備考：多主應用控制器亦能接收及處理由其他應用控制器傳輸之 16 位元順向訊框及/或對查詢作出反應。

4.6.6 共用介面

多個邏輯單元可共用 1 個實體介面。圖 4 展示 n 個邏輯單元及 1 個匯流排電源共用實體介面之範例。

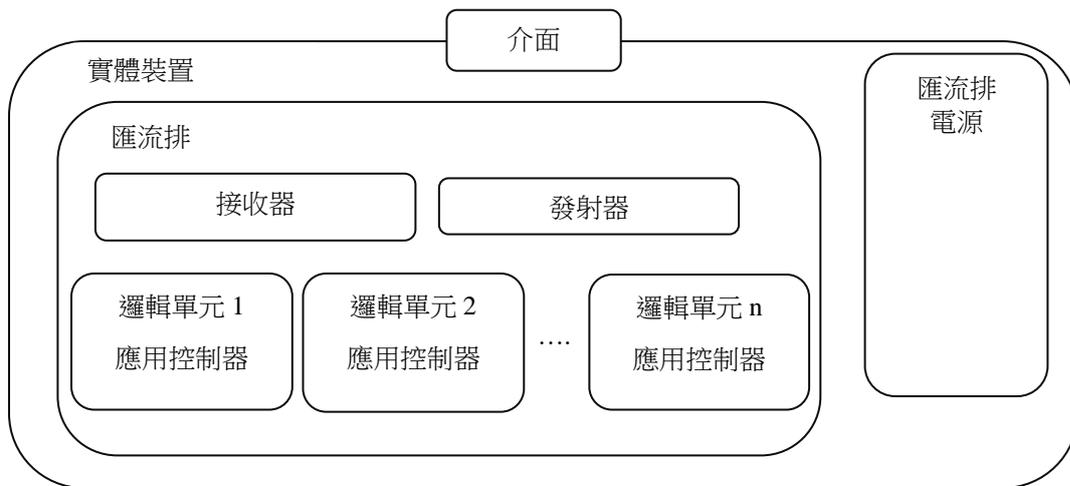


圖 4 共用介面之範例

應用控制器可內建於亦包含 1 個輸入裝置之匯流排單元中，該應用控制器及輸入裝置共用同 1 個實體介面。此類匯流排單元應支援停用應用控制器之命令，而使其使用方式如同 1 個含輸入裝置之匯流排單元。

4.6.7 操作電力

匯流排單元應僅由匯流排供電或僅由外部供電，或符合下列兩狀況之一：

- 匯流排單元可在匯流排供電或外部供電之間切換配置、但不可依電源之存在或不存在而自動配置，並應符合下列所有條件：
 - 外部電源或匯流排電源之連接或移除不可造成其操作於匯流排供電或外部供電之間改變。
 - 當配置成匯流排供電時應符合匯流排供電匯流排之要求，或當配置成外部供電時應符合外部供電匯流排之要求。
 - 改變電源配置時不會改變本標準與所有 IEC 62386 系列標準所列之任何功能性，除了可歸因於匯流排供電與外部供電匯流排單元之要求差異。
- 匯流排單元由匯流排供電，使用外部電源只為未由本標準與任何 IEC 62386 系列標準指定之行為，並且斷開外部供電後仍符合本標準與所有 IEC 62386 系列標準施行部分之要求。

備考 1. 可在匯流排供電或外部供電間切換配置之匯流排單元範例為 1 個傳感器，其由匯流排供電時可能會耗用相當高之電流，限制可連接到該匯流排之同類裝置數目，或可配置成外部供電以容許在該匯流排上連接更多裝置。

備考 2. 由匯流排供電，但使用外部電源只用於未由本標準與任何 IEC 62386 系列標準指定行為之匯流排單元範例為 1 個由匯流排供電之背光按壓開關面板，其背光只在當連接外部電源時發光。

備考 3. 不符合上述要求之匯流排單元範例為由匯流排供電之 LED 光源控制裝

置，應由第二個裝置以提供 LEDs 電力，而此第二裝置由外部供電。另 1 個範例為匯流排供電之脈寬調變調光器，應由外部 24 V DC 電源以驅動其輸出，該調光器可以由外部 24 V DC 電源供電。

4.7 匯流排電源及負載計算

4.7.1 電流需求涵蓋範圍

當不傳輸時，1 個系統中所有匯流排單元之電流消耗總和(參照 5.5 及表 10)不可超過所有匯流排電源保證供應電流之總和(參照 6.5.1 及表 13)。另參照 A.5。於傳輸期間，需要額外電流以驅動諸如給系統內電容充電之動態過程。

$$\sum I_{\text{Bus Unit}} + I_{\text{Dynamic Processes}} \leq \sum I_{\text{Power Supply Guaranteed}}$$

尚無通用之有效方程式以計算動態過程所需之電流，因為此電流取決於系統配線及系統結構。

4.7.2 最大訊號電流符合性

所有連接至匯流排之所有匯流排電源最大供應電流總和應絕不可超過 250 mA。

$$\sum I_{\text{Power Supply Guaranteed}} \leq \sum I_{\text{Power Supply Maximum}} \leq 250 \text{ mA}$$

4.7.3 簡化系統計算

僅由 1 個匯流排電源、匯流排供電式匯流排單元及 n 個外部供電式匯流排單元(例：光源控制裝置)組成之系統，建議簡化如下：

$$2 \text{ mA} \times n_{\text{Externally Powered Bus Units}} + \sum I_{\text{Bus Powered Bus Units}} \leq \frac{I_{\text{Power Supply Guaranteed}}}{1.2}$$

係數 1.2 為考慮動態過程需 20 % 額外電流而取的大約數。

4.8 配線

4.8.1 配線結構

匯流排配線宜以星狀拓撲、線形拓撲或二者之混合連接。配線不得以環形結構進行。當作匯流排之兩條引線應位於相同的電纜或電纜管道中。在電纜或電纜管道中，兩條引線應彼此相鄰以防止無意間與其他訊號耦合。

備考：如當地之安裝指令及絕緣要求允許，此兩條線可位於作為主電源引線之同一電纜中。

4.8.2 配線規格

除傳輸期間之暫態效應外，在系統運行之所有時間中，任何裝置之介面上電壓與連接至匯流排之每 1 個其他裝置之介面上電壓差異不應大於 2.0 V。更進一步細節參照 A.1。

備考 1. 電壓降取決於所有電源供應電流之總和、導線之電阻係數及配線長度。

備考 2. 此要求可限制系統中之總配線長度。

4.9 電氣安全要求

4.9.1 一般

本節說明除了相關產品安全標準之產品安全要求以外，數位可定址照明介面所另需符合之安全要求。

4.9.2 絕緣

匯流排配線及介面應視為 FELV 電路或網路。

備考 1. 此表示本標準不涵蓋 FELV 以外的系統。

根據 IEC 60664-1，介面至少需具有 230 V AC 以上電源或產品工作電壓(以較高者為準)所要求之基本絕緣。

備考 2. 此電壓等級適用於，例：介面電路與電源之間之基本絕緣，或匯流排配線與使用者介面可觸及導電部件間之補充絕緣。

若工作電壓超過 230 V AC (RMS)，且該工作電壓可能在單一故障情況下施加在介面上，則使用手冊中應有警告，並建議在產品上標示指出其工作電壓高於 230 V AC(RMS)。

備考 3. 工作電壓在 IEC 581-21-19 中定義。此通常非電源電壓。

主電源與介面間之絕緣應如 IEC 60664-1 所定義，為適用之過壓類別(OVC)設計，並且不可低於 OVC II。

備考 4. 若匯流排配線在安裝時可能承受超過 OVC II 之脈衝電壓，則可以考慮為配線提供額外之措施，例：脈衝電壓保護或使用專為更高 OVC 設計之產品。此與部分匯流排配線可能位於室外有關。

4.9.3 耐電壓

IEC 61347-1:2015 第 12 節對光源控制器之要求適用於本標準之匯流排單元。

用於工作電壓之值應在 230 V AC 以上，或為產品工作電壓，以較高者為準。

過電壓保護裝置(SPD)若符合 IEC 61643-11，進行絕緣及耐電壓試驗時應將其斷開。

4.9.4 裝置到匯流排之接觸電流限制

接觸電流應限制在 0.5 mA RMS 以內。

接觸電流應於 IEC 60990 的圖 4 所述之量測網路中量測。

產品製造商應在產品文件中提供接觸電流值。

附錄 B 提供更多有關接觸電流之資訊。

備考：使用“接觸電流”用語並不表示該介面可接觸。

4.10 匯流排之接地

介面端子不可連接到接地，除下列情況：

- 含有最大供應電流 250 mA 匯流排電源之裝置，於此負極介面端可被允許連接到接地。
- 如 5.3 或 5.4 所述，經由 1 個電容器連接到接地。

備考：由電路多重連接到接地所造成之非預期電流可能在匯流排配線中造成火

災。接地亦可能破壞某些燈具之安全要求。

4.11 匯流排單元之電力中斷

4.11.1 電力中斷之不同等級

表 3 及表 4 為匯流排單元不同等級之電力中斷。

表 3 外部電源之電力中斷時序

最小值	典型值	最高值	說明
		200 ms	外部電源短時中斷 ^(a)
> 200 ms		< 5 s	灰色區域
5 s			外部電源重啟 ^(b)
註 ^(a) 參照 4.11.2。			
註 ^(b) 參照 4.11.3。			

表 4 匯流排電力中斷時序

最小值	典型值	最高值	說明
		40 ms	匯流排電源短時中斷 ^(a)
> 40 ms		< 45 ms	灰色區域
45 ms			匯流排電力故障 ^(b)
> 450 ms		< 550 ms	系統失效灰色區域
550 ms			系統失效 ^(b)
註 ^(a) 參照 4.11.4。			
註 ^(b) 參照 4.11.5。			

4.11.2 外部電源之短時電力中斷

4.11 之要求事項適用於匯流排上無通訊之穩態匯流排單元。

備考 1. 穩態意味著，例：裝置已完成其電力開啟並準備好進行預期之操作，其輸出無任何進行中之變化。

短時電力中斷之功能性試驗應以最低指定電源供應電壓依 IEC 61000-4-11 之試驗方法及試驗設備進行，試驗電壓位準參照表 5。AC 電源之電壓偏移應發生於零點交差處。

表 5 短時電力中斷

	試驗位準
試驗電壓位準 1	70 %
試驗電壓位準 2	0 %
AC 電源週期數	10
DC 電源中斷時間	200 ms

電源中斷期間可發生狀態變化。電源中斷後，匯流排單元應處於，或在 30 min 內回復到中斷前相同狀態。

備考 2.選擇 30 min 之時間限制係考慮某些燈種之重新點亮時間較長。

4.11.3 外部電源重啟

在 1 次外部電源重啟後(參照表 3)，外部供電式匯流排單元應同時對所有的邏輯單元實施開機行為。在外部電源重啟期間，匯流排單元仍可能對命令有回應。

備考：開機行為之定義參照 IEC 62386-102 及 IEC 62386-103。

4.11.4 匯流排電源短時中斷

匯流排單元不可將未逾 40 ms 之短時匯流排電力中斷解譯為電力故障。

備考：此意味短時匯流排電力中斷不會觸發開機行為。

匯流排電源之短時中斷試驗應以最低匯流排電源電壓進行。

4.11.5 匯流排電力故障

匯流排供電式匯流排單元可將匯流排電力故障解譯為外部電源重啟(參照 4.11.1)。其應將系統失效解譯為外部電源重啟。外部電源重啟及對應之開機行為應同時運用在所有邏輯單元。參照表 4。

備考：開機之定義參照 IEC 62386-102 與 IEC 62386-103。

4.11.6 系統啟動時序

在外部電力開啟後，匯流排電源應最遲能在表 6 規定之匯流排電源啟動時間後供應表 13 給定之保證供應電流。

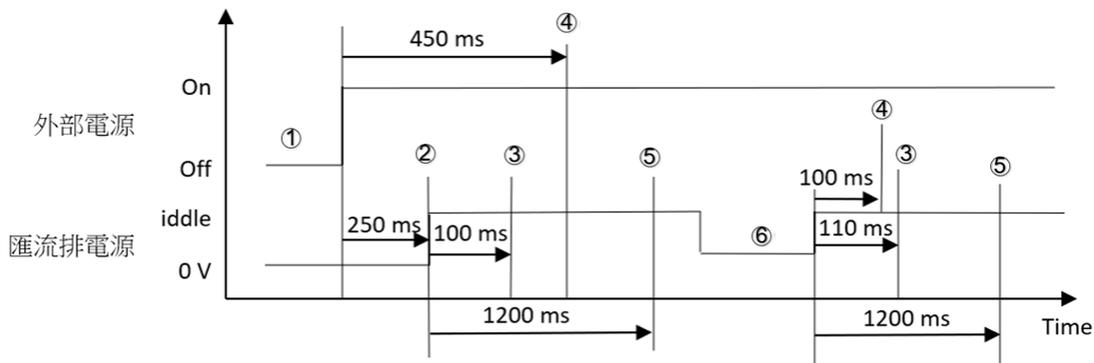
接收器應於表 6 規定之最大接收器啟動時間內準備好接收訊框。

發射器或多主發射器不得早於表 6 規定之發射器啟動時間開始傳輸。

表 6 啟動時序

	最小值	典型值	最大值	條件
匯流排電源啟動時間			250 ms	達到保證 供應電流
進階匯流排電源啟動時間			400 ms	
整合式匯流排電源啟動時間			400 ms ^(a)	
			5 s ^(b)	
外部電源重啟後，外部供電式匯流排單元之接收器啟動時間			450 ms ^(e)	
匯流排電力故障後，外部供電式匯流排單元之接收器啟動時間			100 ms	U = 10 V ^(d)
匯流排電力故障後，匯流排供電式匯流排單元之接收器啟動時間			1,200 ms	
發射器啟動時間	110 ms ^(c)			
多主發射器啟動時間	110 ms			
<p>註^(a) 若系統容許使用其他匯流排電源則適用。</p> <p>^(b) 若系統不容許使用其他匯流排電源則適用。</p> <p>^(c) 不適用於匯流排狀態無法確定之匯流排單元發射器。</p> <p>^(d) 閒置狀態下於匯流排單元介面處量測得之匯流排電壓。</p> <p>^(e) 若發生一次外部電源重啟且在 350 ms 內無匯流排電源可用，則適用 100 ms。</p>				

圖 5 為系統啟動時序範例。



說明

- 1 外部電源重啟
- 2 最遲匯流排電源啟動
- 3 最早發射器啟動
- 4 最遲接收器為外部供電單元啟動
- 5 最遲接收器為匯流排供電單元啟動
- 6 匯流排電力故障

圖 5 啟動時序範例

備考：由 4.11.6 之規定可知，發射器可在所有的接收器準備好接收前就進行傳輸。

5. 電氣規格

5.1 一般

所有電壓及電流均是針對匯流排單元介面。

除匯流排電源為整合式以外，控制介面應對極性不具感度。如整合式匯流排電源是可交換式，可允許感知匯流排電源雙態(啟用與停用)之極性。

過電壓保護為非強制性的，但建議為系統之最高額定電壓採取過電壓保護。若未加入過電壓保護，建議設計上確保如有電源電壓施加於介面之情況下仍能安全操作。

5.2 介面之標示

在匯流排單元上，介面應標示“da”或“DA”(代表資料)。若使用顏色代碼，匯流排單元上應提供代表“da”或“DA”之顏色。

若有 1 個以上的介面，應使用額外標示使能彼此區分。

5.3 介面與接地間之電容

若介面電路與裝置之任何其他部位，例：接地，之間連接電容，此等電容應自整

流過介面訊號的負極側連接。該種電容應符合 4.9 所規定之絕緣要求。

備考：當 1 個匯流排單元連接介面負極側與匯流排接地間之電容與另 1 個包含連接介面正極側與接地電容之匯流排單元一起使用時，匯流排上出現之電容受連接到接地之電容影響。

5.4 額定訊號電壓

系統在正常操作期間之電壓位準應一直在表 7 中之標稱系統電壓範圍內。所有匯流排單元以及匯流排電源應能耐受表 7 規定之絕對最高系統電壓。試驗應以 260 mA 之電流進行，持續時間 1 s。

備考：可能會發生電壓超出標稱系統電壓範圍的情況，例：因匯流排上之振鈴效應(ringing on the bus)所造成。

裝置應要對極性不具感度(參照 5.1)，或電源應要能耐受反向電壓(參照 9.7)。

表 7 系統電壓位準

	最小值	典型值	最大值
標稱系統電壓 U	0 V		20.5 V
絕對最高系統電壓	0 V		22.5 V

接收器介面電壓位準應依表 8 解釋。

表 8 接收器電壓位準

	最小值	典型值	最大值
高位準電壓	9.5 V		22.5 V
臨界電壓	> 6.5 V	8.0 V	< 9.5 V
低位準電壓	0 V		6.5 V

發射器之電壓位準應如表 9 所示。

表 9 發射器電壓位準

	最小值	典型值	最大值
高位準電壓	0 V		4.5 V
低位準電壓 ^(a)	10.0 V ^(b)		22.5 V
註 ^(a) 高位準電壓並非由發射器控制，而是由電源及其在匯流排上之位置所決定。 ^(b) 10 V 之值是由最低電源電壓 12 V 減去匯流排最高電壓降 2 V 而得。			

5.5 額定訊號電流

匯流排單元介面處電流 I_{BUS} 與電壓 U 之間之關係應如表 10 所示。

表 10 額定電流

	最小值	典型值	最大值	條件
外部供電式匯流排單元未傳輸時耗用電流 I_{BUS}			2.0 mA	$0\text{ V} \leq U \leq 22.5\text{ V}$
匯流排供電式匯流排單元未傳輸時耗用電流 I_{BUS}			250 mA ^(a)	
未傳輸時耗用電流 I_{BUS}	10 μA ^(b)			$U_{TH} \leq U \leq 22.5\text{ V}$ ^(c)
發射器灌電流 (sink current)	250 mA			$U \leq 4.5\text{ V}$ ^(d)
註 ^(a) 此為理論最大電流。現實中裝置應耗用更少的電流。參照 4.7, 5.6 及 5.5 之最後一段。 (b) 最小耗用電流為匯流排所連接之配線電容及輸入電容放電所需。 (c) U _{TH} 指接收器臨界電壓。 (d) 此為灌入最大電流所需造成電壓。				

匯流排單元不得引入超過其規定之最大電流，即使在電力開啟或電力關閉時亦然。對於匯流排供電式單元，試驗用實際值為所記載之最大耗用電流。

5.6 匯流排供電式匯流排單元之標示

若匯流排單元由匯流排供電，應於文件中以 mA 為單位顯示最大耗用電流。建議此資訊宜顯示於標籤上。

匯流排供電式匯流排單元之啟動時間應顯示於文件中，並可選擇性地顯示於標籤上。

最大電流應將許可差及溫度漂移考慮在內。

5.7 訊號上升時間及下降時間

訊號之上升時間 t_{RISE} 及下降時間 t_{FALL} 應滿足表 11 中之要求事項。圖 6 及圖 7 說明用於量測 t_{RISE} 及 t_{FALL} 之位準。

表 11 訊號上升及下降時間

	最小值	典型值	最大值	條件
發射器與多主發射器之 t_{RISE} 及 t_{FALL}	$3 \mu s^{(a)}$			於訊號電壓擺動之 10 % 與 90 % 間量測。試驗應以 250 mA、匯流排電壓 $U_{BUS}=20.5 V$ 進行，除非整合式匯流排電源之 $I_{max}=250 mA$ ，若此不得使用另外之匯流排電源。
發射器之 t_{RISE} 及 t_{FALL}			25 μs	在下列電壓之間量測： 當匯流排電壓 $U_{BUS} \geq 12 V : 4.5 V$ 與 $11.5 V$ 。 當 $10 V \leq U_{BUS} < 12 V : 4.5 V$ 與 $(U_{BUS} - 0.5 V)$
多主發射器之 t_{RISE} 及 t_{FALL}			15 μs	
註 ^(a) 系統共振頻率取決於系統元件，包括配線。因此，沒有最小值能確保在所有情況下都不出現振鈴效應。宜考慮取最小 t_{RISE} 及 t_{FALL} 以避免 EMI 問題。				

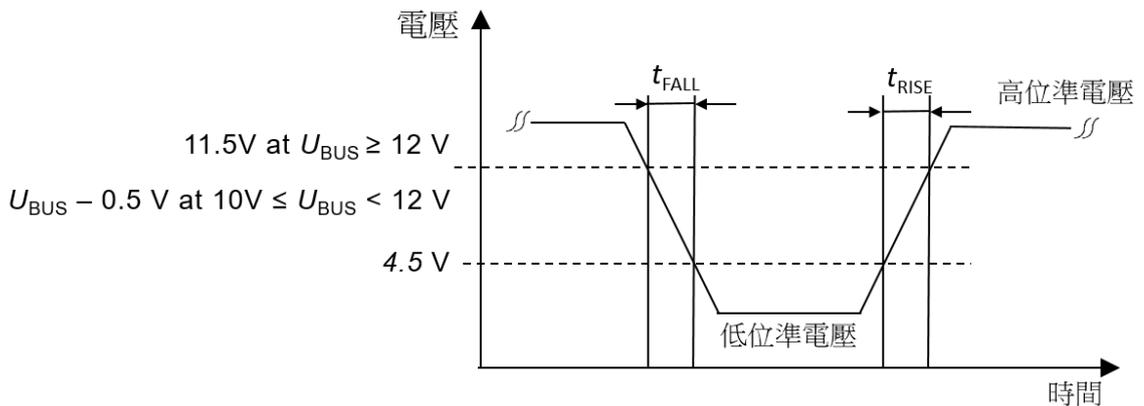


圖 6 最大訊號上升及下降時間量測

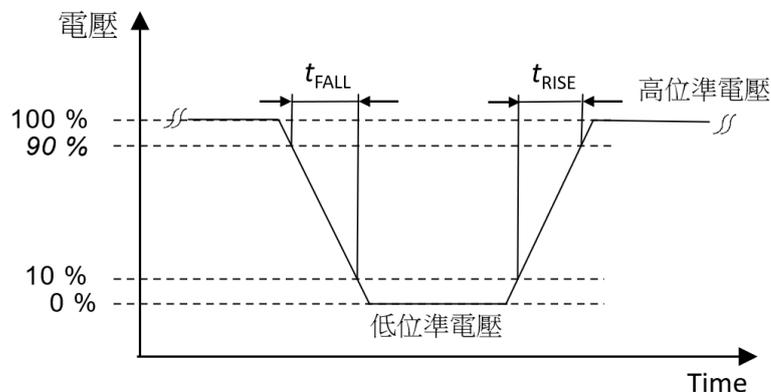


圖 7 最小訊號上升及下降時間量測

備考：據此，任何以改變其自己阻抗造成匯流排上邏輯位準改變之光源控制裝置或控制裝置，將以符合表 11 時序要求之速率改變其阻抗。

6. 匯流排電源

6.1 一般

匯流排電源可為獨立式匯流排電源單元，也可與任何匯流排單元整合於 1 個實體裝置中。

所有電壓及電流均針對匯流排單元介面，不論其是否為整合式。

除匯流排及任何連接至匯流排之電氣被動元件電容放電時之暫態場合外，匯流排電源在匯流排電壓 0 V 至 22.5 V 範圍時，不得自匯流排引入超過 1 mA 之電流，縱使其自身之外部電源失效。此要求不適用於最大額定電流 250 mA 之電源。

6.2 匯流排電源端子之標示

除 5.2 所規定之標示要求外，匯流排電源端子亦應標示 "+" 及 "-" 以指明極性。若使用顏色代碼，匯流排電源上應提供代表 "+" 及 "-" 之顏色。

6.3 介面與接地間之電容

若電容自介面電路連接到裝置之任何其他部位，例：接地，此等電容應自介面訊號之負極側連接。該種電容應符合 4.9 所規定之絕緣要求。

備考：當 1 個匯流排單元連接介面負極側與匯流排接地間之電容與另 1 個包含連接介面正極側與接地電容之匯流排單元一起使用時，匯流排上出現之電容會受連接到接地之電容影響。

6.4 額定電壓

匯流排電源應承受表 7 所示之電壓。匯流排電源輸出電壓應如表 12 所示。

表 12 匯流排電源輸出電壓

	最小值	典型值	最大值	條件
輸出電壓	12.0 V	16.0 V	20.5 V	全部電源電壓範圍、全負載範圍、全溫度範圍、閒置狀態

6.5 額定電流

6.5.1 一般額定電流

匯流排電源所能提供匯流排之電流應如表 13 所示。

最大供應電流及保證供應電流應在文件中說明。建議亦將此些內容顯示於標籤上。保證供應電流應為絕對最小值，且最大電源電流應為絕對最大值。

備考 1. 由於內部功率消耗，匯流排電源整合於匯流排單元時，保證供應電流可小於最大供應電流。

備考 2. 通常，最大供應電流之最大值出現於匯流排電源最低容許溫度，而保證供應電流之最小值出現於匯流排電源最大容許溫度。

備考 3. 匯流排電源電流及發射器灌電流會因配線電容而影響訊號時序。

表 13 匯流排電源額定電流

	最小值	典型值	最大值	條件
最大供應電流	保證供應電流		250 mA	全電源電壓範圍、全溫度範圍
保證供應電流 ^(a)	8.0 mA		最大供應電流	$U = 12.0 \text{ V}$ 、全溫度範圍
註 ^(a) 亦參照 4.6.7。				

6.5.2 單匯流排電源額定電流

設計成系統中唯一電源之匯流排電源應標示最大供應電流 250 mA。此種電源宜能耐受匯流排之任何振鈴效應；未提供任何試驗。

備考：保證供應電流可大幅的低於最大供應電流。

6.5.3 整合式匯流排電源之額定電流

若電源被整合於某個匯流排單元且該匯流排電源為系統唯一容許之匯流排電源，該匯流排單元之最低發射器灌電流可降低至匯流排電源之最大供應電流。

6.5.4 匯流排電源之動態行為

當自開路變遷至短路時，匯流排電源之行為應如表 14 及圖 8 所示。

當自短路變遷至開路時，匯流排電源之行為應如表 14 及圖 9 所示。

表 14 匯流排電源動態行為

	最小值	典型值	最大值	條件
電壓負衝振幅			0.5 V	自短路變遷至開路
電壓負衝時間			100 μs	
電壓過衝振幅			2.0 V	
電壓過衝時間			100 μs	
電壓上升時間			10 μs	於 0 V 至 12 V 量測
電流過衝振幅			200 mA	2.5 V/ μs 自開路變遷至短路
電流過衝時間			10 μs	
充電過衝			1 μAs	

若有 1 個以上之過衝/負衝，應取最高振幅作為過衝/負衝振幅。過衝/負衝時間應為所有的過衝/負衝時間總和。

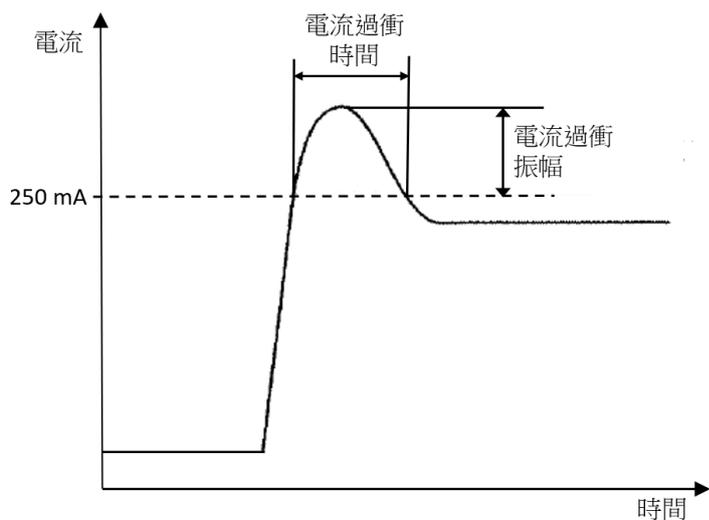


圖 8 匯流排電源電流行為

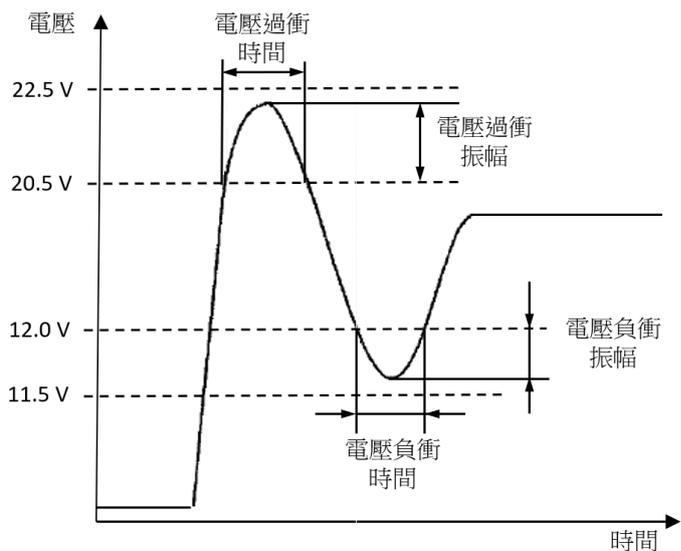


圖 9 匯流排電源電壓行為

6.6 匯流排電源時序要求

6.6.1 短時電源中斷

4.11.1 及 4.11.2 及下列新增之要求適用：

匯流排電源不得中斷匯流排電力 450 ms 以上。

此要求代表短時電源中斷不會造成系統失效。然而，任何匯流排電力中斷高過 40 ms 可能對匯流排供電式裝置造成影響。因此，建議匯流排電力中斷不宜超過 40 ms。

6.6.2 短路行為

當偵測到短路出現時間高於表 15 中給定之最小關機延遲時間時，匯流排電源關閉時間不得超過表 15 中給定之最大重新啟動期間。每次重新啟動時，電源應開啟輸出至少達表 15 中給定之最小重試時間。

備考：系統失效狀態不可能單由符合此等要求之電源行為所引起。

表 15 短時電路時序行為

	最小值	典型值	最大值
關機延遲時間	600 ms		
重試時間	150 ms ^(a)		
重新啟動期間			15 s
註 ^(a) 建議最短重試時間 600 ms。			

在系統中，具上面所述機制之電源數量不得超過 1 個。此為防止可能出現之 2 個以上電源進入關機狀態後在不同時間重試、但任 1 個都因供應電流不足恢復滿載匯流排而停留在關機狀態。

若某個匯流排電源使用上述之關機機制，應於文件中說明。亦建議將此種關機機制之相關資訊顯示於標籤上。

不具備上述關機機制之匯流排電源應為短路防護型，而使將短路移除後匯流排電壓能在表 14 規定之電壓上升時間內恢復。

7. 傳輸協定結構

7.1 一般

本節說明順向訊框及反向訊框之編碼法。圖 10 展示 1 個訊框範例。最高有效位元應總是最先傳輸的，緊接在起始位元之後。最低有效位元應總是最後傳輸的，緊接在停止條件之前。位元編號應由 0 起算。因此， n 位元訊框之最高有效位元應為位元 $n-1$ 。

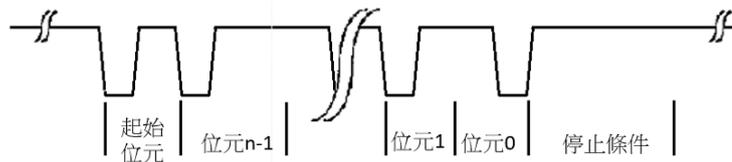


圖 10 訊框範例

7.2 位元編碼

7.2.1 起始位元及資料位元編碼

起始位元以及資料位元應採用雙相位編碼。邏輯 1 應在編碼位元內包含 1 個上升邊緣；邏輯 0 應在編碼位元內包含 1 個下降邊緣，如圖 11 所示。



圖 11 雙相位編碼位元

應將起始位元編碼為邏輯 1。

7.2.2 停止條件編碼

應將停止條件編碼為閒置狀態。停止條件應於最後 1 個上升邊緣開始。

備考：若訊框之最後 1 個位元為邏輯 1，則停止條件於該位元內開始。若訊框之最後 1 個位元為邏輯 0，則停止條件於該位元結束處開始。

7.3 訊框之說明

訊框應由以下部分組成：

- 1 個起始位元。
- n 個資料位元。
- 1 個停止條件。

備考 1. 資料位元之數量 n 取決於訊框之型式。

備考 2. 有 n 個資料位元之訊框稱為 n 位元訊框。

7.4 訊框之型式

7.4.1 16 位元順向訊框

1 個 16 位元順向訊框應含有 n=16 個資料位元。

備考：此型式之順向訊框可用於與符合 IEC 62386-102 之光源控制裝置通訊。

7.4.2 24 位元順向訊框

1 個 24 位元順向訊框應含有 n=24 個資料位元。

備考：此型式之順向訊框可由符合 IEC 62386-103 之控制裝置使用，並用於與此種控制裝置通訊。

7.4.3 32 位元順向訊框

1 個 32 位元順向訊框應含有 n=32 個資料位元。

備考：此型式之順向訊框乃用於韌體轉送到符合 IEC 62386-105 之光源控制裝置及控制裝置。

7.4.4 保留之順向訊框

資料位元數 $n = 20$ 之訊框為保留之順向訊框，不應使用。

7.4.5 反向訊框

反向訊框應包含 $n = 8$ 個資料位元。

反向訊框應僅用於應答順向訊框。

7.4.6 專屬順向訊框

有 2 種專屬順向訊框：

- 其資料位元數與本標準中所定義或保留之順向訊框不同之專屬順向訊框。此等專屬順向訊框應在匯流排單元中觸發 1 個訊框大小違規，此等匯流排單元設計上並未解譯此等訊框。
- 其起始位元、資料位元或停止條件編碼與本標準中所定義或保留之順向訊框不同之專屬順向訊框。此等專屬順向訊框應在匯流排單元中觸發 1 個位元時序違規，此等匯流排單元設計上並未解譯此等訊框。

發送專屬順向訊框之發射器應符合表 17 中給定的訊框序列時序之要求。

發送專屬順向訊框之多主發射器應符合表 22 中給定的訊框序列時序之要求，並應僅使用預設優先序 5，直到另有其他組態設定。

備考：專屬順向訊框能觸發反向訊框。

為具 $n=8$ 至 $n=15$ 位元專屬訊框設計之接收器能以多種方法區分該等訊框與重疊之反向訊框。儘管如此，建議避免此種設計。

8. 時序

8.1 單主發射器時序

8.1.1 單主發射器位元時序

單主發射器位元時序應符合表 16 所示之限制值。圖 12 以圖顯示典型訊框之一部分。

備考 1. 本時序定義係用於光源控制裝置及單主控制裝置。多主控制裝置之時序限制更嚴格。參照 8.3.1。

備考 2. 參照 A.4 中時序定義改變之進一步細節，其包含本標準第 1 版到本標準 2 版之改變。

無論高電壓位準或低電壓位準，時序均在 8.0 V 之位準處量測。

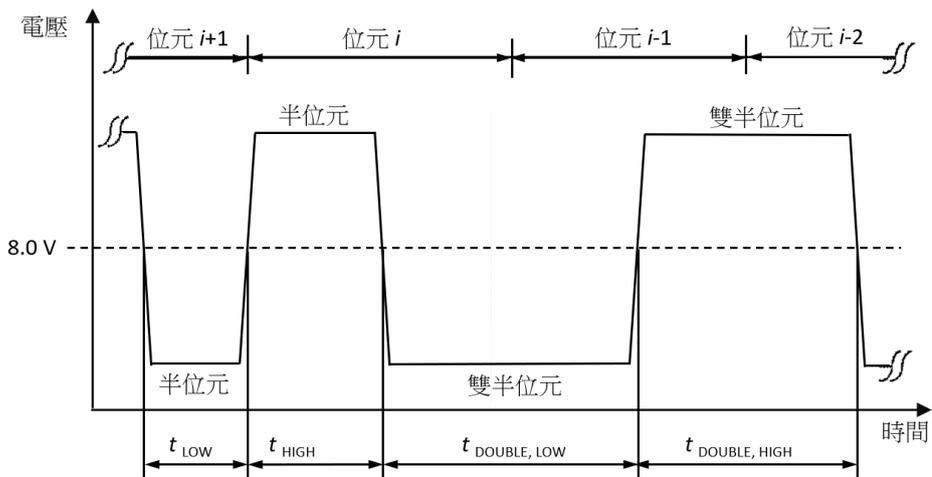


圖 12 位元時序範例

表 16 發射器位元時序

	最小值	典型值	最大值
半位元時間 t_{HIGH} 、 t_{LOW}	366.7 μ s	416.7 μ s	466.7 μ s
雙半位元時間 $t_{DOUBLE, LOW}$ 、 $t_{DOUBLE, HIGH}$	733.3 μ s	833.3 μ s	933.3 μ s
停止條件時間 T_{STOP}	2,450 μ s		

8.1.2 單主發射器訊框序列時序

圖 13 展示 2 個連續訊框間之安定時間。

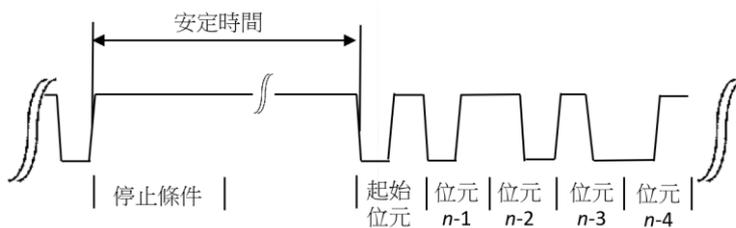


圖 13 安定時間圖解

備考：在設計匯流排供電式匯流排單元時，可將最小發射器安定時間視為能可靠的自匯流排引出電力之 1 段時間。

表 17 發射器安定時間值

	最小值	典型值	最大值
順向訊框與反向訊框間之安定時間 ^(a)	5.5 ms		10.5ms
其他任何訊框與 1 順向訊框間之安定時間	13.5 ms ^(b)		75.0 ms ^(c)
註 ^(a) 發射器應於表 17 規定之時間內開始傳輸其反向訊框(若有)，不論是否有任何其他發射器已開始傳輸其自己的反向訊框。匯流排表面之安定時間自然將視已傳輸之第 1 反向訊框時序而定；其後之反向訊框名義上之安定時間可視為延遲時間。 ^(b) 造成接收器位元時序違規或接收器大小違規之重疊反向訊框之後亦適用。 ^(c) 只適用於傳送 2 次之順向訊框，參照 9.4。			

8.2 接收器時序

8.2.1 接收器位元時序

接收器應依如下位元時序要求接收或拒絕訊框。

建議忽略短脈衝及尖波。

對於以 1 邊緣開始之邏輯位元，表 18 中給定之時序應適用於自該起始邊緣至下 1 個邊緣之期間。此期間可以是起始位元之第 1 個半位元或停止條件；或是邏輯位元值相同之另 1 個邏輯位元之第 1 個半位元。

表 19 中之時序應適用於自 1 個邏輯位元中之邊緣至下 1 個邊緣。此期間可為 1 個半位元、1 個雙半位元或 1 個停止條件。

圖 14 於範例中展示在不同時間期間所適用之表格。

在表 18 及表 19 給定之最小停止條件後，訊框即視為已被接收。

備考 1. 關於將訊框視為已被接之意義，參照 9.1.1。

備考 2. 接收 1 個有效之反向訊框未必意味其是由單 1 發射器所發送，因多個反向訊框可能會同步或近乎同步的重疊。

表 18 起始於邏輯位元開始時之接收器時序

最小值	典型值	最大值	說明
		< 333.3 μ s	灰色區域
333.3 μ s	416.7 μ s	500 μ s	半位元
> 500 μ s		< 750 μ s	灰色區域
750 μ s		1,400 μ s ^(a) 45 ms ^(b)	位元時序違規
> 1,400 μ s ^(a)		< 2,400 μ s ^(a)	灰色區域
2,400 μ s ^(a)			停止條件
註 ^(a) 只適用於閒置狀態。 ^(b) 只適用於作用狀態。時間大於 45 ms 之作用狀態應解譯為匯流排電力故障。			

表 19 起始於邏輯位元內 1 個邊緣之接收器時序

最小值	典型值	最大值	說明
		< 333.3 μs	灰色區域
333.3 μs	416.7 μs	500 μs	半位元
> 500 μs		< 666.7 μs	灰色區域 ^(c)
666.7 μs	833.3 μs	1,000 μs	2 個半位元
> 1,000 μs		< 1,200 μs	灰色區域
1,200 μs		1,400 μs ^(a) 45 ms ^(b)	位元時序違規
> 1,400 μs ^(a)		< 2,400 μs ^(a)	灰色區域
2,400 μs ^(a)			停止條件

註^(a) 只適用於閒置時間。
 (b) 只適用於作用狀態，時間大於 45 ms 之作用狀態應解譯為匯流排電力故障。
 (c) 若 1 邊緣在灰色區域中某 1 時間後出現，接收器可能會推斷此為 1 個時序違規。此可能為，例：重疊的反向訊框所造成。

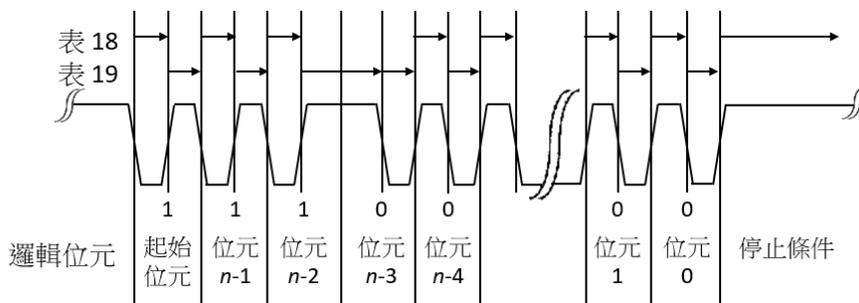


圖 14 接收器時序決定範例

8.2.2 接收器位元時序違規

若接收器偵測到位元時序違規，其應拒絕該訊框，除非是反向訊框。參照 8.2.5。在偵測到位元時序違規後，接收器應準備好在偵測到停止條件後立即解碼下 1 個訊框。

備考：接收器位元時序違規可能是超過 1 個發射器同時處於作用狀態之結果，例：出現重疊反向訊框時。

8.2.3 接收器訊框大小違規

若接收器偵測到 1 個有一些接收器未支援資料位元之訊框，這將觸發訊框大小違規且應被忽略，除非是反向訊框。參照 8.2.5。

訊框大小違反後，接收器應準備好在偵測到停止條件後立即解碼下 1 個訊框。

備考：接收器訊框大小違規可能是超過 1 個發射器同時處於作用狀態之結果，或是 1 個專屬順向訊框之結果，參照 7.4.6。

8.2.4 接收器訊框序列時序

應僅在偵測到停止條件後才可開始對新的訊框進行解碼。

備考：此要求確保，例：當接收器在 24 位元順向訊框之傳輸期間啟動時，24 位元順向訊框不會被解譯為 16 位元順向訊框。

接收器應接受具表 20 中提供之安定時間的訊框序。

表 20 接收器安定時間值

	最小值	典型值	最大值	說明
順向訊框與反向訊框間之安定時間	> 1.4 ms ^(a)		< 2.4 ms	灰色區域 ^(b)
	2.4 ms		12.4 ms	訊框應解譯為反向訊框
	> 12.4 ms		< 13.4 ms	灰色區域 ^(b)
	13.4 ms			訊框不應解譯為反向訊框
順向訊框與順向訊框間之安定時間	> 1.4 ms ^(a)		< 2.4 ms	灰色區域 ^(b)
	2.4 ms			訊框應解譯為順向訊框
發送 2 次順向訊框之第 1 與第 2 順向訊框間之安定時間 ^(c)	> 1.4 ms ^(a)		< 2.4 ms	灰色區域 ^(b)
	2.4 ms		94 ms	訊框應解譯為發送 2 次順向訊框
	> 94 ms		< 105 ms	灰色區域 ^{(c)(d)}
	105 ms			訊框應解譯為 2 個分開之順向訊框
反向訊框與順向訊框間之安定時間	> 1.4 ms ^(a)		< 2.4 ms	灰色區域 ^(b)
	2.4 ms			訊框應解譯為順向訊框
註 ^(a) 依停止條件之定義，此為區別訊框之最少時間。 ^(b) 此區域內之訊框可以多種方式解譯。 ^(c) 參照 9.4。 ^(d) 此區域內之訊框可解譯為發送 2 次順向訊框或 2 個分開的順向訊框。				

8.2.5 反向訊框之接收

反向訊框之接收應在觸發此反向訊框之順向訊框後以第 1 作用狀態開始，若此第 1 作用狀態在最長 13.4 ms 安定時間內被偵測到。

若該訊框觸發訊框大小違規或位元時序違規，其應解譯為 1 個反向訊框。此種訊框於某些情況下可能含有值得進行處理之相關資訊。參照 7.4.5 及 9.6.2。

8.3 多主發射器時序

8.3.1 多主發射器位元時序

多主發射器位元時序應依表 21 之規定。

圖 12 顯示典型訊框之 1 部分。

無論低電壓位準或高電壓位準，時序均在 8.0 V 之位準處量測。

表 21 多主發射器位元時序

	最小值	典型值	最大值
半位元時間 t_{HIGH} 、 t_{LOW}	400.0 μs	416.7 μs	433.3 μs
雙半位元時間 $t_{DOUBLE,LOW}$ 、 $t_{DOUBLE,HIGH}$	833.3 μs	833.3 μs	866.7 μs
停止條件時間 T_{STOP}	2,450 μs		

多主發射器應遵守碰撞避免(參照 9.2.2)、碰撞偵測(參照 9.2.3)及碰撞復原(參照 9.2.4)之規則。

8.3.2 多主發射器訊框序列時序

為降低碰撞機率，應使用不同之安定時間實現不同的訊框優先序。

備考 1. 順向訊框優先序之使用於 IEC 62386-103 中說明。

圖 13 展示 2 個連續訊框間之安定時間。

對於具不同優先序訊框之安定時間，應適用表 22 所給定之值。

備考 2. 在設計匯流排供電式匯流排單元時，最小發射器安定時間可視為能可靠的自匯流排汲取電力之 1 段時間。

表 22 多主發射器安定時間值

安定時間介於	最小值	典型值	最大值
順向訊框與反向訊框 ^(a)	5.5 ms		10.5 ms
任 1 個訊框與順向訊框(優先序 1) ^(b)	13.5ms	^(c)	14.7 ms ^(d)
任 1 個訊框與順向訊框(優先序 2) ^(b)	14.9 ms	^(c)	16.1 ms ^(d)
任 1 個訊框與順向訊框(優先序 3) ^(b)	16.3 ms	^(c)	17.7 ms ^(d)
任 1 個訊框與順向訊框(優先序 4) ^(b)	17.9 ms	^(c)	19.3 ms ^(d)
任 1 個訊框與順向訊框(優先序 5) ^(b)	19.5 ms	^(c)	21.1 ms ^(d)

註^(a) 此為延遲時間，於此反向訊框可不管其間之變遷即起始。

^(b) 亦適用於造成接收器位元時序違規或接收器大小違規之重疊反向訊框之後。

^(c) 強烈建議多主發射器於對應預期優先序最小與最大穩定時間內之隨機時間點起始其傳輸，因為這有助於避免碰撞。計時器容許差必須列入考慮。

^(d) 當多主發射器準備發送 1 個具特定優先序但此優先序最大安定時間已過時之訊框，為考慮碰撞避免，發射器可立即開始其傳輸。

9. 操作之方法

9.1 訊框與命令之處理

9.1.1 一般

由匯流排介面接收到一些位元到執行指令之流程如圖 15 所示。進入下一個狀態之條件於 9.1.2、9.1.3、9.1.4 及 9.1.5 說明。當使用優先順向訊框時，9.1 並不一定適用。

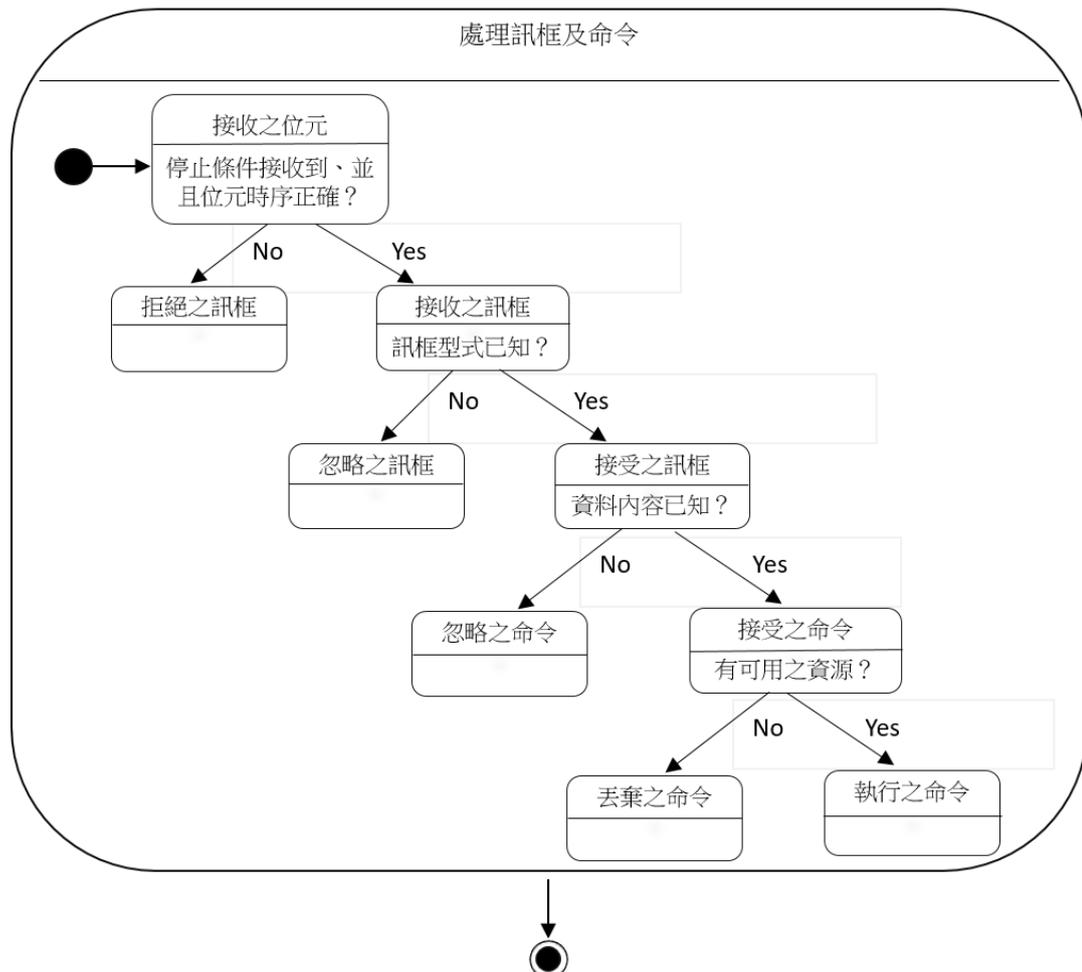


圖 15 訊框及命令之處理

9.1.2 接收或拒絕之訊框

任何包含有效位元與 1 停止條件之訊框應視為被接收，否則應視為被拒絕。

9.1.3 接受或忽略之訊框

任何使用特定接收器正確訊框形式及正確資料位元數量之接收訊框應視為被接受，否則應視為被忽略。

9.1.4 接受或忽略之命令

任何被接受之訊框應分析其內容。如訊框形成 1 命令，此命令應予接受，否則應視為忽略之命令。

備考：IEC 62386-102、IEC 62386-103、IEC 62386-2xx 及 IEC 62386-3xx 有關於命令更詳細之說明。

9.1.5 執行或丟棄之命令

任何被接受之命令應在介於其被接收之訊框與下 1 個可能之訊框間之安定時間內執行，除非在命令說明中有明確之其他表示。命令之執行可能需視處理命令之資源而定。

接受但未被執行之命令視為被丟棄。

備考 1. 匯流排上下 1 個訊框可以是 1 個新命令或是對被接收命令之回應。

備考 2. 此時序要求係指匯流排內部訊號之改變及其反應。匯流排單元介於外部訊號與內部訊號間之延遲時間並非本標準之適用範圍，但可以是系統之性能議題。

內部變數(例：狀況)之更新率應使 1 命令改變其值後(例：1 組態命令)，此正確新值能立即被察覺，除非在命令說明中有明確之其他表示。

命令之執行可能包含耗時比訊框間安定時間更久之程序觸發。

備考 3. 該類程序之範例為 1 運轉衰減。

9.2 碰撞避免、碰撞偵測及碰撞復原

9.2.1 一般

碰撞避免(9.2.2)、碰撞偵測(9.2.3)及碰撞復原(9.2.4)僅適用於多主發射器。它們不適用於反向傳輸。

多主發射器在發送順向訊框前應一直試圖避免碰撞。

由於無法在所有的情況下避免碰撞，因此需要碰撞偵測機制。發射器在偵測到碰撞時應立即取消其自身之傳輸。

若在碰撞偵測後匯流排上所產生之訊號違反 9.2.3 之時序要求，應施行碰撞復原機制。

9.2.2 碰撞避免

應在傳輸順向訊框前檢查安定時間以達到碰撞避免。此意味著，當匯流排不在閒置狀態時，多主發射器不得開始傳輸。

備考：安定時間取決於所用之訊框優先序。

9.2.3 碰撞偵測

任何順向訊框傳輸期間應施行碰撞偵測。

當表 24 所示匯流排產生之訊號與多主發射器預備傳輸之訊號不完全相同時，多主發射器應立即停止其傳輸。

當停止傳輸工作之發射器能保證其停止傳輸前所建立之訊號時序不符合表 23 及表 24 中規定之銷毀區域之一時，發射器應回到 9.2.2 所述之碰撞避免。當仍有必要時，發射器可重新啟動其傳輸。亦可參照 A.3。

否則，已停止其傳輸之發射器應如下檢查匯流排上訊號之時序：

- 當所產生之訊號時序不符合表 23 及表 24 中規定之銷毀區域之一時，發射器應依 9.2.2 中所述退回至碰撞避免。當仍必要時，發射器可重新啟動其傳輸。
備考 1. 此情況中，匯流排上所產生之訊框仍為有效順向訊框，能被匯流排上任何匯流排單元所接收。
- 當所產生之訊號時序符合表 23 及表 24 中規定之銷毀區域之一時，發射器應遵守 9.2.4 所述之碰撞復原方法。碰撞復原後，發射器可重新啟動其傳輸。
備考 2. 此情況可能有 1 風險，即連接到匯流排上之 1 或多個裝置可能將訊框解譯為含有相關資料，而其他裝置可能拒絕該訊框。為避免此風險，可將該訊框銷毀而確保所有接收器將其視為無效訊框。

表 23 自位元起始之 1 邊緣開始檢查邏輯位元

最小值	典型值	最大值	說明
		< 100 μs	灰色區域 ^(c)
100 μs		356.7 μs	銷毀區域 ^(a)
> 356.7 μs		< 400.0 μs	灰色區域
400.0 μs		433.3 μs	有效半位元
> 433.3 μs		< 476.7 μs	灰色區域
476.7 μs			銷毀區域 ^{(a)(b)}
註 ^(a) 在銷毀區域之訊號應引起如 9.2.4 說明之碰撞復原。 ^(b) 只適用於作用狀態。 ^(c) 該灰色區域內之脈衝可忽略且於時序決策中不予考慮，因其可能會由雜訊引起。			

表 24 自位元內 1 邊緣開始檢查邏輯位元

最小值	典型值	最大值	說明
		< 100 μs	灰色區域 ^(c)
100 μs		356.7 μs	銷毀區域 ^(a)
> 356.7 μs		< 400 μs	灰色區域
400.0 μs		433.3 μs	有效半位元
> 433.3 μs		< 476.7 μs	灰色區域
476.7 μs		723.3 μs	銷毀區域 ^(a)
> 723.3 μs		< 800.0 μs	灰色區域
800.0 μs	833.3 μs	866.7 μs	2 個有效半位元
> 866.7 μs		< 943.3 μs	灰色區域
943.3 μs			銷毀區域 ^{(a)(b)}
註 ^(a) 在銷毀區域之訊號應引起如 9.2.4 說明之碰撞復原。 ^(b) 只適用於作用狀態。 ^(c) 該灰色區域內之脈衝可忽略且於時序決策中不予考慮，因其可能會由雜訊引起。			

當在多主發射器處，檢查所需之發射器及接收器訊號延遲時間應列入考慮。參照 A.3。

圖 16 以 1 範例展示不同期間所適用之表格。

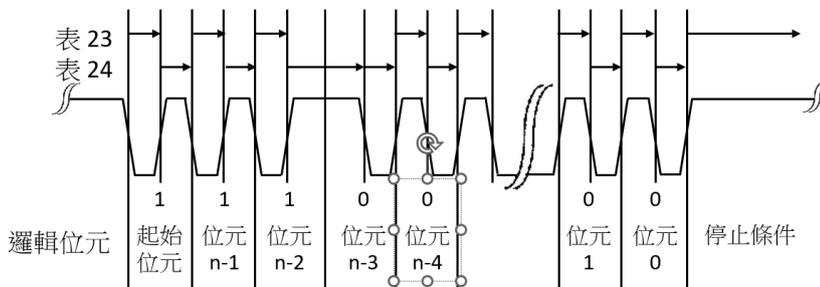


圖 16 碰撞偵測時序決策示例

9.2.4 碰撞復原

當開始碰撞復原時，多主發射器應最遲於 450 μs 內強制使匯流排進入作用狀態並維持表 25 中給定之切斷時間 t_{BREAK} 。

備考 1. 這會使所有匯流排單元偵測位元時序違規。所有多主發射器將進入碰撞復原程序。

於切斷時間後，多主發射器應檢查匯流排。若匯流排處於作用狀態，則多主發射器應返回 9.2.2 所述之碰撞避免。否則，多主發射器亦應返回 9.2.2 所述之碰撞避免，但其將以縮減之安定時間 t_{RECOVER} 重新啟動原來傳輸。

備考 2. 藉由此方法，最後釋放匯流排之發射器將最早重新開始傳輸其順向訊框。

表 25 碰撞復原時序

	最小值	典型值	最大值
切斷時間 t_{BREAK}	1.2 ms		1.4 ms
復原時間 t_{RECOVER}	4.0 ms	(a)	4.6 ms
註 (a) 強烈建議多主發射器於對應預期優先序最小與最大穩定時間內之隨機時間點啟始其傳輸，因有助於避免碰撞。			

當使用專屬訊框時，此切斷時間長度可能不足以保證偵測。應注意專屬訊框仍有效，或宜備有這些訊框之專屬方案。

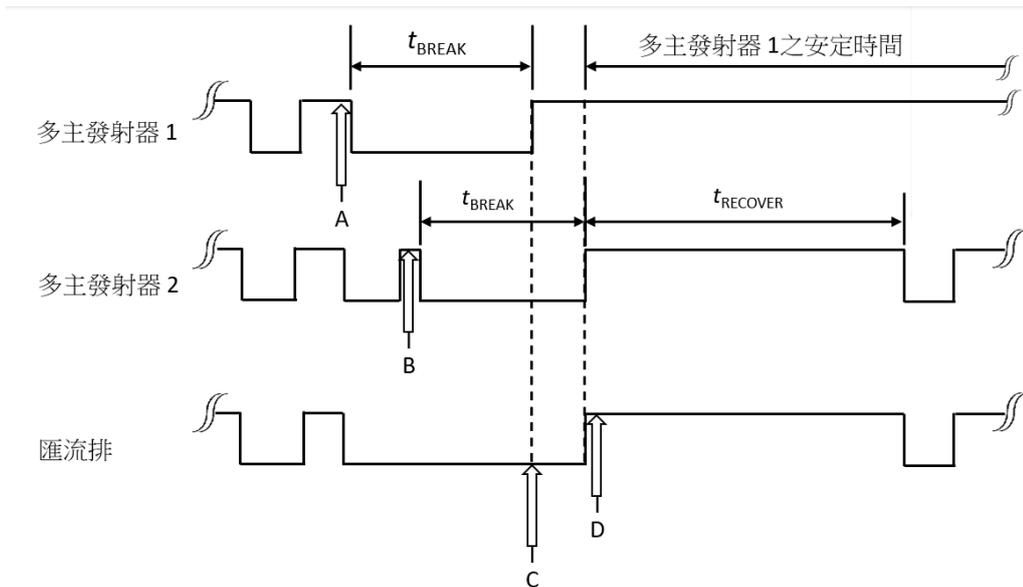
圖 17 展示碰撞復原機制之範例：

多主發射器 1 於其擬將傳輸訊框之點 A 處偵測到 1 個碰撞，立即強制匯流排進入切斷時間 t_{BREAK} 之作用狀態。多主發射器 2 現於其擬將傳輸訊框之點 B 處偵

測到該碰撞，其亦強迫匯流排進入切斷時間 t_{BREAK} 之作用狀態。

多主發射器 1 之切斷時間 t_{BREAK} 結束時，匯流排仍處於作用狀態(點 C)。因此，多主發射器 1 以正常之安定時間進入碰撞避免，視待傳輸順向訊框之優先序而定。當匯流排返回閒置狀態時，多主發射器 1 之安定時間開始。

多主發射器 2 之切斷時間結束時，匯流排返回閒置狀態(點 D)。因此，多主發射器 2 以縮減之安定時間 t_{RECOVER} 進入碰撞避免。其結果是發射器 2 將重新啟動其傳輸，而發射器 1 仍在等待其安定時間結束。



備考：所出現之多主發射器 1 與多主發射器 2 軌跡只為說明用途，並不能在真實系統中測得，真實系統中僅出現標示“匯流排”之訊號。

圖 17 碰撞復原之例

9.3 交易

本節僅適用於多主發射器。

交易之目的在確保由某個控制裝置發送之 1 序列命令不能被另 1 個控制裝置中斷。應以優先序 2、3、4 或 5 發送交易之第 1 個訊框。此交易之所有剩餘順向訊框應以優先序 1 發送。交易之第 1 個訊框的優先序應取決於交易之主要目的。優先序詳情參照 IEC 62386-103。

備考：依定義，交易可由單 1 個順向訊框組成。

除試運行期間外，單 1 個交易之總持續時間不宜超過 400 ms 以使多個控制裝置能於合理時間內進入匯流排。後續從單 1 個控制裝置傳輸之交易，若無最少 1 個多主發射器安定時間超過優先序 5 之最大安定時間，其總持續時間不宜超過 400 ms。

9.4 發送 2 次之順向訊框及發送 2 次之命令

某些 IEC 62386-102、IEC 62386-103、IEC 62386-2xx 系列及 IEC 62386-3xx 系列

標準定義之命令於執行前需要在設定時間內接受 2 次。控制裝置應使用發送 2 次之順向訊框以傳輸該等命令。

發射器應傳輸 2 個完全相同之順向訊框，加上下列條件構成 1 個發送 2 次之順向訊框：

- 安定時間如表 17 所示。參照該表之註(c)。及
- 兩者中間無任何其他順向訊框。

多主發射器應傳輸 2 個完全相同之順向訊框，將 1 個發送 2 次之順向訊框構成 1 個交易。

若下列條件皆成立，則接收器應接受 2 個連續順向訊框作為發送 2 次之順向訊框：

- 2 個完全相同的順向訊框間之安定時間不大於表 20 中接收器最大安定時間。
- 2 個順向訊框之間無作用狀態發生。
- 2 個順向訊框完全相同。

若以上條件中任一者未滿足，則接收器應將所有訊框解譯為個別之順向訊框。其結果是在此背景下收到的最後 1 個順向訊框可被解譯為 1 對新發送 2 次順向訊框之第 1 個順向訊框。

9.5 命令疊代

某些 IEC 62386-102、IEC 62386-103、IEC 62386-2xx 系列及 IEC 62386-3xx 系列標準中定義之命令當出現週期性之重複時，其將觸發並延伸適當功能。

除 8.1 及 8.3 之要求外，發射器應遵循表 26 中要求傳輸 1 個命令疊代之命令。

備考：1 個命令疊代訊框之間可能會有其他訊框被發送。

表 26 發射器命令疊代時序

	最小值	典型值		最大值	說明
發射器命令疊代區間				175 ms	於命令疊代之 1 個訊框之最後上升邊緣與其下 1 個訊框最先上升邊緣間測得。

當命令疊代之第 1 個命令訊框被接受時，接收器應觸發適當功能。

於每次接受命令後，若該訊框係於表 27 中規定之最大接收器命令疊代逾時前接收，則接收器應延伸適當功能，縱使於該命令疊代期間接收到其他訊框。

表 27 接收器命令疊代時序

	最小值	典型值	最大值	說明
接收器命令疊代逾時 ^(a)	12.6 ms		180 ms	當成 1 個命令疊代之命令而接受
	> 180 ms		< 220 ms	灰色區域
	220 ms			當成 1 個命令疊代之命令而拒絕
註 ^(a) 介於收到命令疊代之 1 個訊框及接收到其後 1 個訊框之時間點中間所測得，參照 8.2.1。				

9.6 共享介面之使用

9.6.1 一般

本節僅適用於多個邏輯單元或 SPU 實體共用同 1 個實體介面之匯流排單元。

9.6.2 反向訊框

若所有邏輯單元之反向訊框內容完全相同，則發射器應傳輸 1 個有效反向訊框。
對查詢回答 NO 不得視為 1 個具內容之反向訊框。

若內容不完全相同，則發射器應傳輸毀壞之反向訊框，其內包含至少 1,300 μ s 且最大 2,000 μ s 之作用狀態。

備考：此為模擬重疊之反向訊框。

9.6.3 順向訊框

發射器應依優先序依次傳輸匯流排單元內產生之順向訊框。

備考：此係為確保匯流排單元不會造成內部產生之碰撞。

9.7 多匯流排電源之使用

連接至匯流排之所有匯流排電源最大供應電流總和應不超過 250 mA。

不得將匯流排電源連接到具反向極性之匯流排，然而所有電源對此情況應具備防護力，包含處理由反向極性造成電力耗散之能力。

備考 1. 在決定電力耗散時，錯誤配線可能會因為反向極性造成最壞情況電壓 -22.5 V。可使用齊納二極體來防護反向極性。

備考 2. 每當使用多個電源時，若其中 1 個電源失效，則系統有可能沒有足夠電力以繼續正常操作。

備考 3. 亦參照 A.4。

10. 變數之宣告

本標準中未針對光源控制裝置或控制裝置之變數作定義。

11. 命令之定義

本標準中未針對光源控制裝置或控制裝置之命令作定義。

附錄 A

(參考)

系統之背景資訊

A.1 配線資訊

電阻性電壓降總和係限制系統大小的因素之一。最大容許匯流排電壓降 $\Delta U=2.0\text{ V}$ 係由匯流排供應電流 I_B 及配線總電阻 R_T 決定：

$$\Delta U = R_T \times I_B$$

配線總電阻 R_T 取決於所使用電線之電阻係數 ρ 、電線截面積 A 及配線長度 L ：

$$R_T = 2 \times \rho \times L / A$$

備考 1. 總電阻計算時長度應以 2 倍計算，因匯流排需要 2 股電線，因此公式中之係數為 2。

備考 2. 電阻係數係與溫度相關。

於最大容許電壓降 $\Delta U=2.0\text{ V}$ 及最大容許匯流排供應電流 $I_B=250\text{ mA}$ 條件下，可由上述公式推導出截面積 A 及配線長度 L 間之關係：

$$L=4 \times A / \rho$$

針對不同電線截面積 A 及不同溫度下之電線材料，表 A.1 列出任意 2 個匯流排單元或匯流排電源間之最大電纜長度 L 。

表 A.1 最大電纜長度

材料	A mm ²	最大電纜長度 L		
		m		
		25 °C	50 °C	75 °C
銅	0.14	31	28	26
	0.50	112	102	93
	0.75	168	153	140
	1.00	224	204	187
	1.50	300 ^(a)	300 ^(a)	281
	2.00	300 ^(a)	300 ^(a)	300 ^(a)
	2.50	300 ^(a)	300 ^(a)	300 ^(a)
鋁	0.14	19	17	16
	0.50	68	62	57
	0.75	102	93	86
	1.00	136	125	115
	1.50	205	187	172
	2.00	273	250	230
	2.50	300 ^(a)	300 ^(a)	288

註^(a) 不建議電纜長度大於 300 m。

A.2 系統架構

A.2.1 一般

本附錄中所述之架構為範例。亦可能有其他架構。

A.2.2 單主架構

單主架構中之照明控制系統可由下列各項組成：

- 1 個匯流排電源。
- 1 個單主應用控制器。
- 至少 1 個光源控制裝置。

圖 A.1 展示單主應用控制器與匯流排電源共用實體介面之範例。

單主應用控制器可配備：

- 按鈕及感測器。
- 連接至按鈕及感測器之端子。或
- 連接其他匯流排系統之通訊介面。

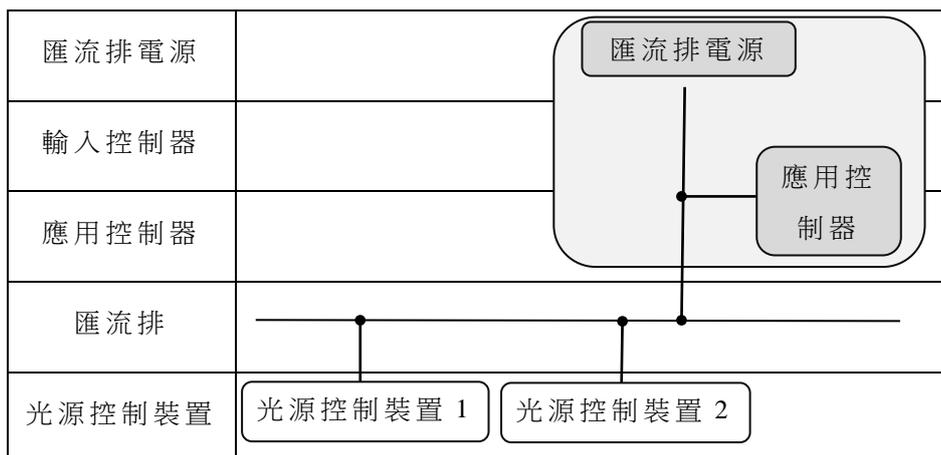


圖 A.1 單主設備架構之範例

此種系統架構中，單主應用控制器使用 16 位元順向訊框傳輸命令至光源控制裝置。

備考：光源控制裝置之命令定義於 IEC 62386-102 及 IEC 62386-2xx 系列。

A.2.3 具 1 個應用控制器之多主架構

多主架構中具 1 個應用控制器之照明控制系統可由下列各項組成：

- 1 個匯流排電源。
- 1 個多主應用控制器。
- 至少 1 個輸入裝置。及
- 至少 1 個光源控制裝置。

圖 A.2 展示具 1 個多主應用控制器及 2 個輸入裝置之系統範例。

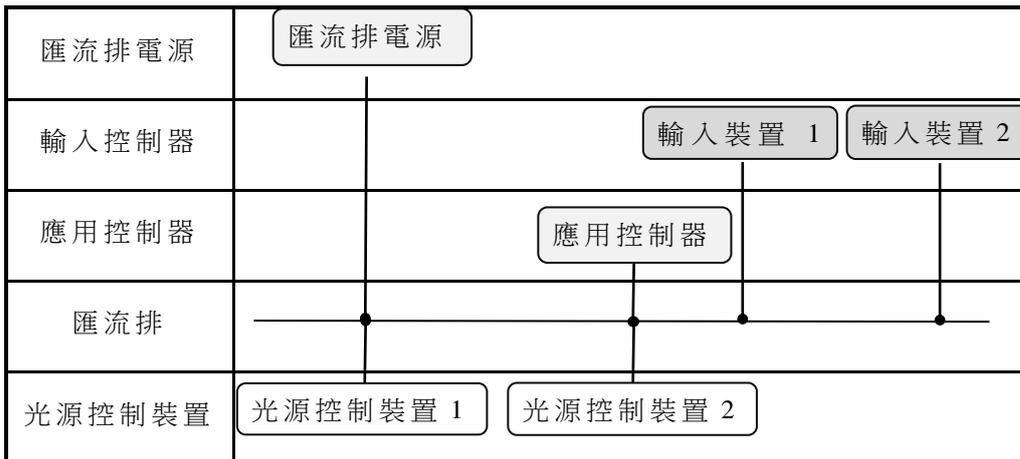


圖 A.2 具 1 個應用控制器之多主架構範例

此系統架構中，多主應用控制器使用 16 位元順向訊框傳輸命令至光源控制裝置。24 位元順向訊框用於組態設定並控制輸入裝置。輸入裝置使用 24 位元順向訊框傳輸資訊傳輸至應用控制器。

備考：光源控制裝置之命令定義於 IEC 62386-102 及 IEC 62386-2xx 系列。多主應用控制器與輸入裝置間通訊之命令定義於 IEC 62386-103 及 IEC 62386-3xx 系列。

A.2.4 具多個應用控制器之多主架構

具多個應用控制器之多主架構中之照明控制系統可由下列各項組成：

- 1 個匯流排電源。
- 至少 2 個多主應用控制器。及
- 至少 1 個光源控制裝置。

圖 A.3 展示具 2 個應用控制器之系統範例。

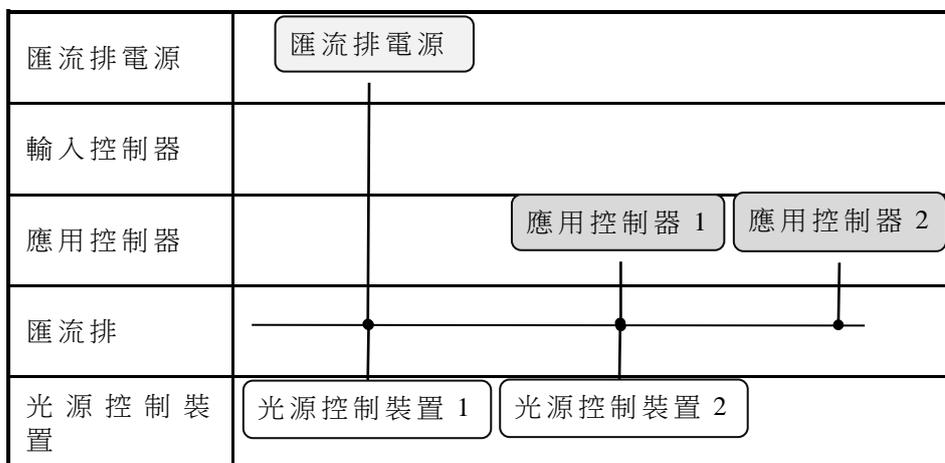


圖 A.3 具 2 個應用控制器之多主架構範例

此系統架構中，此 2 個多主應用控制器使用 16 位元順向訊框傳輸命令至光源控制裝置。由於不只 1 個多主應用控制器對系統有控制權，很清楚的此等多主應用控制器應能相互配合以確保一定水準之系統完整性。

備考 1.光源控制裝置之命令定義於 IEC 62386-102 及 IEC 62386-2xx 系列。

備考 2.此 2 個多主應用控制器能使用 24 位元順向訊框相互通訊。

A.2.5 具整合式輸入裝置之多主架構

具 1 個整合式輸入裝置之多主架構中照明控制系統可由下列各項組成：

- 1 個匯流排電源。
- 至少 1 個多主應用控制器。
- 至少 1 個輸入裝置整合進多主應用控制器。及
- 至少 1 個光源控制裝置。

圖 A.4 展示具 1 個整合式輸入裝置之系統範例。

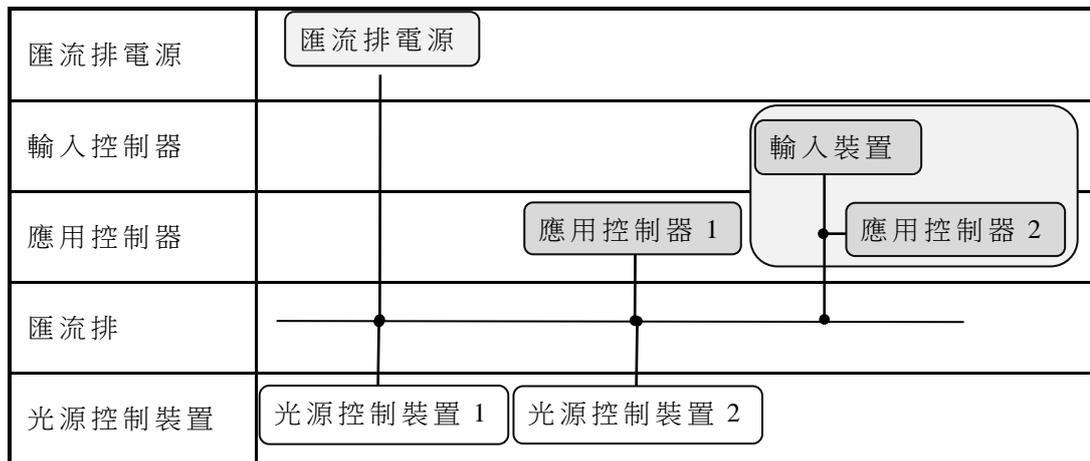


圖 A.4 具整合式輸入裝置之多主架構範例

有 2 種可能操作模式。

- 多主應用控制器 1 是將 16 位元順向訊框傳輸至光源控制裝置之唯一控制裝置。其接收及處理來自輸入裝置之 24 位元順向訊框。於此情況，多主應用控制器 2 為失能。
- 2 個多主應用控制器將 16 位元順向訊框傳輸至光源控制裝置，兩者也接收及處理來自輸入裝置之 24 位元順向訊框。由於不止 1 個多主應用控制器對系統有控制權，很清楚的這 2 個多主應用控制器應能相互配合以確保一定水準之系統完整性。多主應用控制器 2 及輸入裝置可作為匯流排上之 1 個或 2 個邏輯單元。

備考 1. 光源控制裝置之命令定義於 IEC 62386-102 及 IEC 62386-2xx 系列。

備考 2. 此 2 個多主應用控制器能使用 24 位元順向訊框相互通訊。

A.2.6 具整合式輸入裝置及電源之多主架構

具 1 個整合式輸入裝置及整合式匯流排電源多主架構中之照明控制系統可由下列各項組成：

- 0 個或 1 個以上輸入裝置。
- 至少 1 個輸入裝置及被整合進多主應用控制器之匯流排電源。及
- 至少 1 個光源控制裝置。

圖 A.5 展示具 1 個整合式輸入裝置及整合式匯流排電源之系統範例。

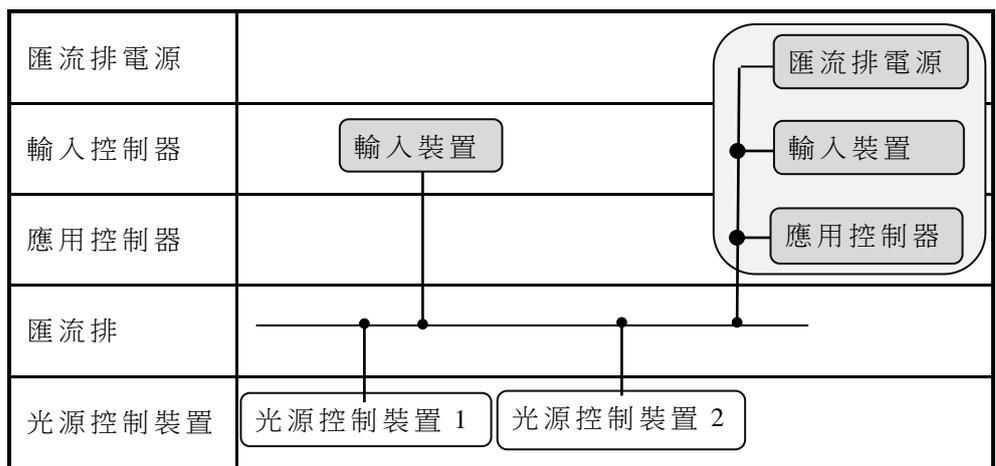


圖 A.5 具整合式輸入裝置及匯流排電源之多主架構範例

於此系統架構中，多主應用控制器使用 16 位元順向訊框傳輸命令至光源控制裝置。24 位元順向訊框是用於配置及控制輸入裝置。輸入裝置使用 24 位元順向訊框傳輸資訊至應用控制器。

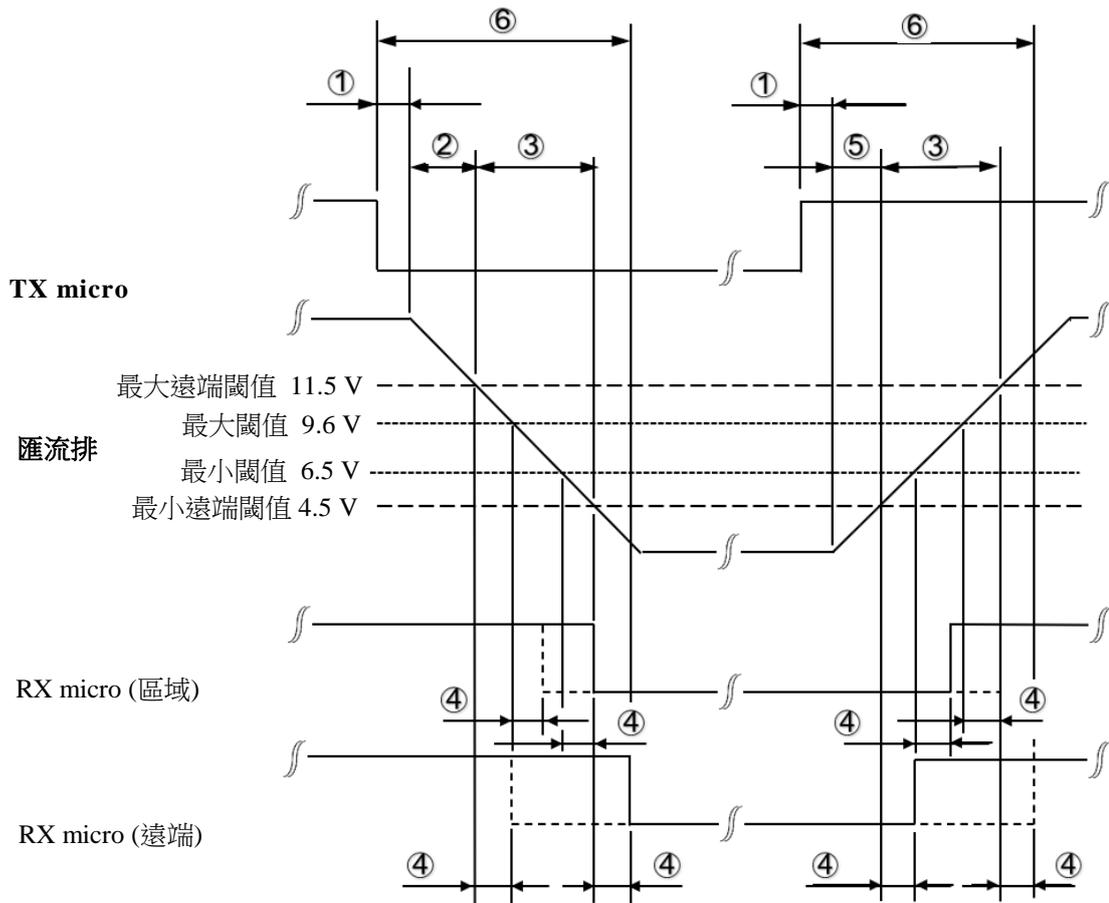
備考：光源控制裝置之命令定義於 62386-102 及 IEC 62386-2xx 系列。多主應用控制器與輸入裝置間通訊之命令定義於 IEC 62386-103 及 IEC 62386-3xx 系列。

A.3 碰撞偵測

圖 A.6 展示傳輸時所有與時序相關之問題。從 TX micro 線開始看(該線為微控制器之輸出至發射器電路)，看匯流排上發生什麼，最後看 RX micro 線上發生什麼(此線為接收及檢查時序之微控制器輸入)。所有可能之延時均有考慮。

水平點線代表用來檢查傳輸之區域(local)接收器閾值。

水平短劃線代表遠端(remote)接收器閾值，因受匯流排影響，此接收器為有效的。最大/最小遠端閾值比區域閾值高/低 2.0 V，因匯流排上可能有 2.0 V 電壓降。



說明

- 1 TX micro 到匯流排之延遲。未知，視使用之硬體而定。
- 2 V_{HIGH} 到 11.5 V 之延遲。未知，視 U_{BUS} 而定。
- 3 下降時間， t_{FALL} 。未知，視發射器而定，多主型最大 15 μs 。
- 4 RX micro 到匯流排之延遲。未知，視使用之硬體而定。
- 5 V_{LOW} 到 4.5 V 之延遲。未知，視發射器硬體而定。
- 6 TX micro 到 RX micro 之最壞情況延遲。

圖 A.6 碰撞偵測時序圖

A.4 時序定義說明

A.4.1 一般

本附錄之目的為解釋時序定義由 IEC 62386-101:2009 Ed.1 至 CNS 62386-101 (IEC 62386-101:2009 Ed.2)所作的改變。

A.4.2 接收器時序

接收器時序主要重點與第 1 版相比沒有變化。10 % 的時序容許差已被絕對最小及最大時間值取代。

所有時序要求均在 8.0 V 之固定閾值電壓下給出及測試。

A.4.3 發射器時序

IEC 62386-101 第 1 版沒有明確定義任何發射器時序。發送器時序僅在接收器時序及其容許差隱約的提及。適合 1 個正常工作多主系統之時序並未定義。

在第 1 版中也沒有充分考量配線和接收器閾值電壓對訊號時序之影響。

CNS 62386-101 (IEC 62386-101)第 2 版定義了單主站和多主發射器之時序，並已考量所有對該些時序之影響。

除非另有說明，所有時序要求均針對 8.0 V 之固定閾值電壓而訂出。此閾值電壓適用於發射器和接收器之試驗程序。第 1 版的情況並非如此。

A.4.4 灰色區域

IEC 62386-101 及 IEC 62386-102 之第 1 版並未明確定義接收器時序決策點的容許差。

因此，CNS 62386-101 (IEC 62386-101 第 2 版)引入了所謂的「灰色區域」。設計工程師可以將決策點放在這個灰色區域內。

灰色區域保證任何接收器都可以與任何發射器互通，因為灰色區域提供了適當的安全裕度。其結果即是灰色區域降低了發射器可能的容許差。

圖 A.7 說明了從接收器時序要求到多主時序要求之步驟中列入考慮的影響。

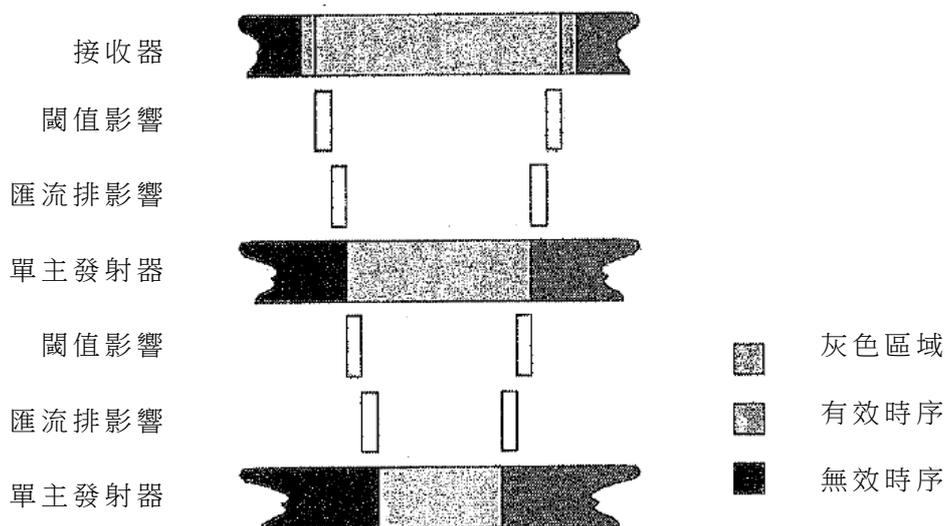


圖 A.7 發射器與接收器時序說明

A.5 最大電流消耗計算說明

A.5.1 單匯流排電源

匯流排電源之規格含 2 個電流值，其最大供應電流及其保證供應電流，如圖 A.8 所示。

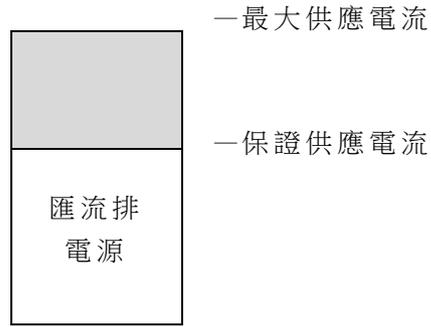


圖 A.8 匯流排供應電流值

最小保證供應電流係為確保電源足以供應所有連接匯流排單元電流需求總和之參數。圖 A.9 說明所有連接之匯流排單元電流需求總和應不大於最小保證供應電流。

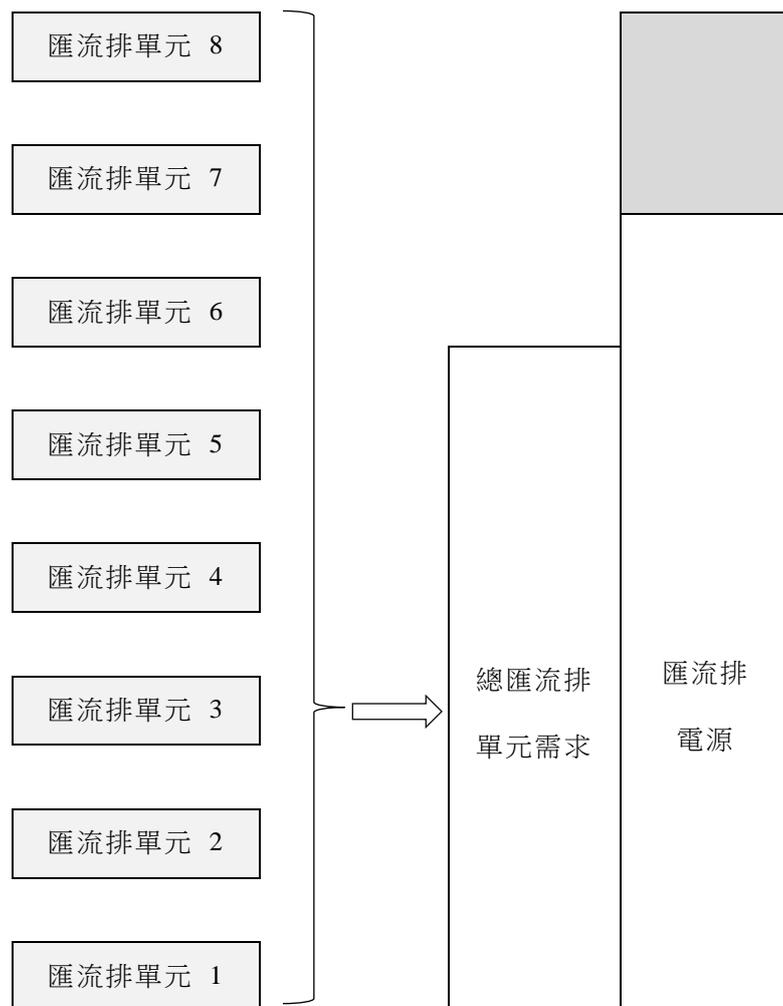


圖 A.9 電流需求涵蓋範圍

最大供應電流限制為 250 mA，如 6.5 之規定。

A.5.2 多匯流排電源

當連接之匯流排單元電流需求大於單 1 個匯流排電源之保證供應電流，可使用多個匯流排電源。此情況中，其保證供應電流總和足以支應系統之電流需求。當選擇使用系統電源時，最大供應電流總和可能會達到 250 mA 之系統上限。圖 A.10 說明具 4 個匯流排電源之情況。

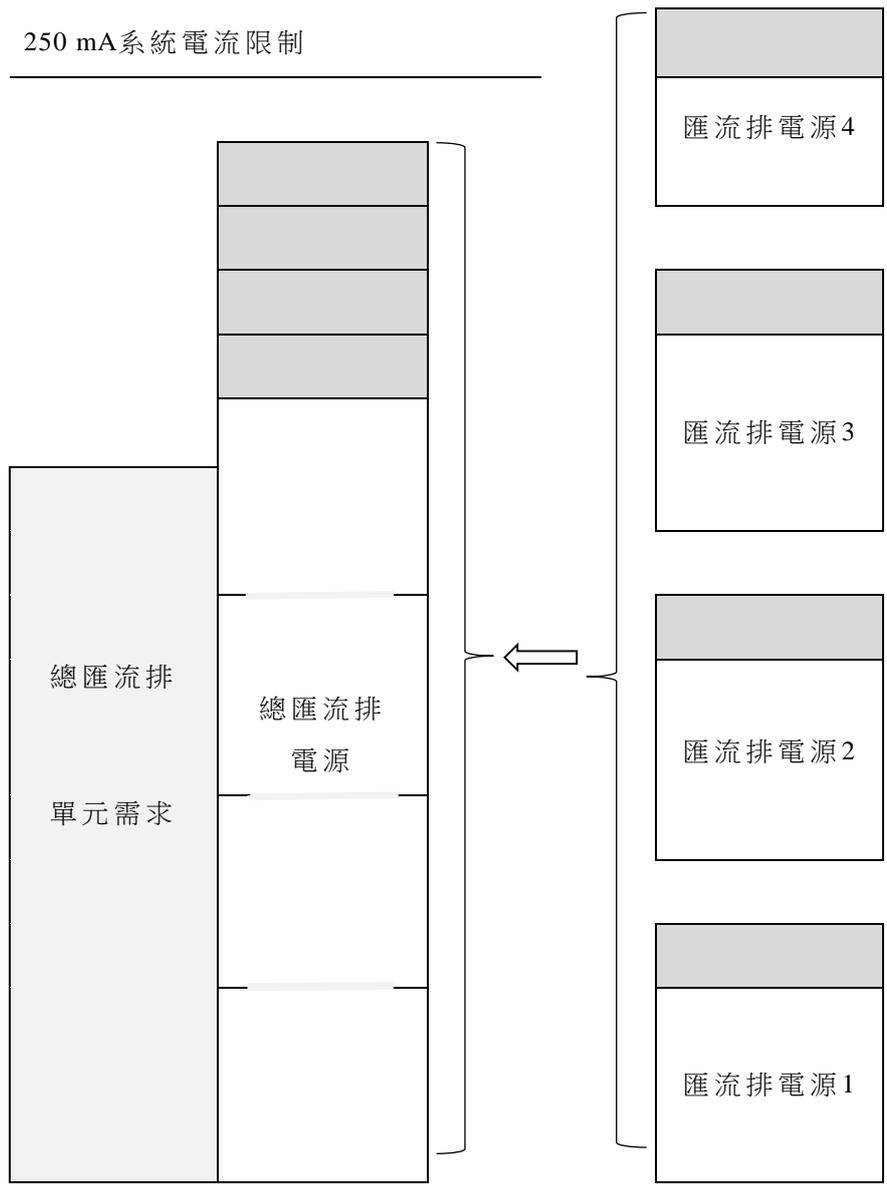


圖 A.10 4 個匯流排電源之組合

A.5.3 冗餘匯流排電源

某些情況中，基於可靠度因素，可將第 2 個匯流排電源連接至匯流排上。因此，每一個皆能獨立支應全部電流需求。若 1 個電源失效，則電流需求仍能由剩餘之匯流排電源支應。

此組態中，特別重要的是要檢查所有最大電流之總和不超過一般規定之極限 250 mA。

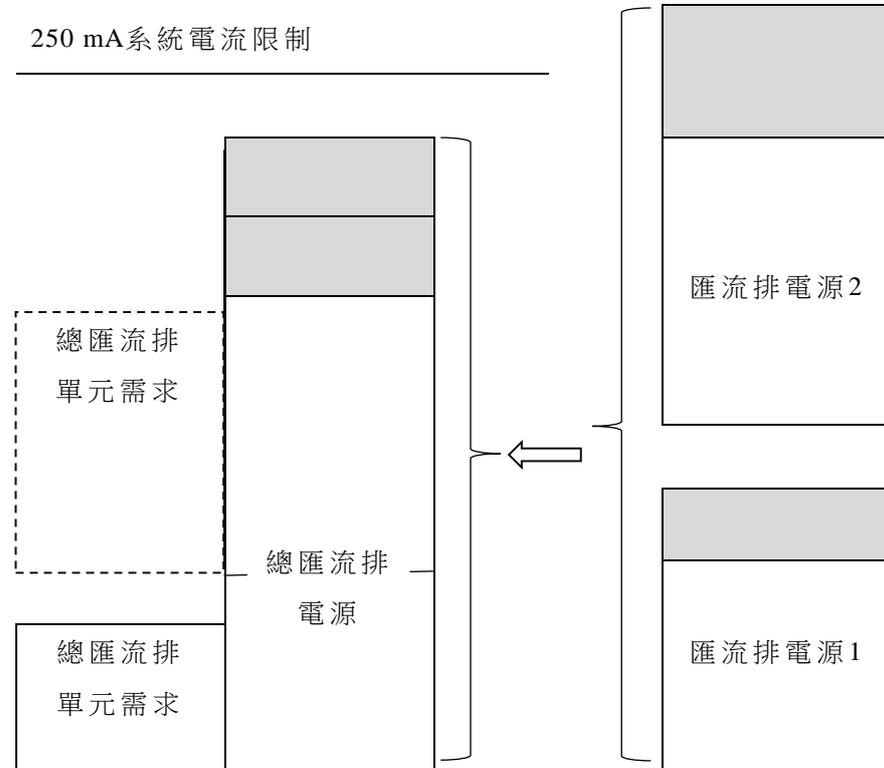


圖 A.11 冗餘匯流排電源

A.6 通訊層概覽

A.6.1 一般

表 A.2 展示處理開放系統互連(open system interconnection, OSI)通訊層模型特定層之 IEC 62386 系列標準不同部。ISO/OSI 層定義於 ISO/IEC 7498-1。

表 A.2 本系列標準之 OSI 層模型

OSI 層	意義	說明
7 應用層	特定應用	<p>第 102 部：光源控制裝置之指令及查詢</p> <p>第 2xx 部：光源控制裝置之應用擴充指令及查詢</p> <p>第 103 部：到/從控制裝置之指令、查詢及事件訊息</p> <p>第 104 部：無線及替代之有線系統元件之指令及查詢</p> <p>第 105 部：支援韌體轉送匯流排單元之指令及查詢</p> <p>第 3xx 部：輸入裝置專有指令、查詢及事件訊息</p>
6 表現層	代碼之意義	<p>第 102 部：光源控制裝置中之位址編碼、指令與查詢編碼、反向訊框編碼</p> <p>第 103 部：控制裝置中之位址編碼、指令與查詢編碼、反向訊框編碼</p> <p>第 104 部：無線及替代之有線系統元件中之位址編碼、指令與查詢編碼、反向訊框編碼</p> <p>第 105 部：匯流排單元支援韌體轉送中之位址編碼、指令與查詢編碼、反向訊框編碼</p>
5 會議層	請求/回應	<p>第 102 部及第 103 部：</p> <p>查詢(16 位元/24 位元順向訊框)/回應(8 位元反向訊框)</p>
4 運送層	控制交易	透過交易得到部分支援
3 網路層	解析位址	<p>各順向訊框之前 8 個位元：</p> <p>第 102 部：64 個短位址、16 個群組地址、廣播</p> <p>第 103 部：64 個短位址、32 個控制群組、32 個 SPU 實體群組、32 個 SPU 實體型式、廣播</p>
2 資料鏈路層	安全電報	透過開始-停止訊框及固定長度訊框得到部分支援
1 實體層	位元層級	<p>第 101 部(本標準)：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電壓位準、上升/下降時間、訊框序列時序、時序容許差、時序違規 • 訊框型式：16 位元順向訊框、24 位元順向訊框、20 位元保留順向訊框、32 位元順向訊框、8 位元反向訊框 • 曼徹斯特編碼(Manchester encoding)、起始位元、停止條件、訊框大小違規 • 媒體存取規則：碰撞偵測、避免與復原 <p>第 104 部：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 無線及替代之有線系統元件用支援之實體層

A.6.2 實體層

實體層係基於在所規定容許度內允許之預期位元數及曼徹斯特編碼檢查之定義 (IEC 62386-101)。

A.6.3 資料鏈路層

資料鏈路層檢查邏輯層接收到資料之品質。IEC 62386 系列標準僅透過曼徹斯特編碼違規偵測、固定電報長度、開始-停止訊框及位元數檢查以確保資料鏈路品質。未採用循環冗餘檢查(CRC)檢查係基於簡單性及可用頻寬之有效利用而需採取之折衷方案。

A.6.4 網路層

網路層定義裝置之邏輯定址。IEC 62386-102 定義 16 位元順向訊框定址，IEC 62386-103 定義 24 位元順向訊框定址格式。匯流排單元需藉由檢查已接收訊框之長度決定此 2 種位址空間何者適用。

A.6.5 運送層

運送層確保資料傳輸。IEC 62386 系列標準中，資料傳輸之檢查係透過交談層命令，其為此主機-回應機(master-responders)通訊系統運行之原則。

A.6.6 會議層

會議層定義請求/回應機制(IEC 62386-102 及 IEC 62386-103)。

A.6.7 表現層

表現層定義資料、命令及特殊命令之格式類別(IEC 62386-102、IEC 62386-103 及 IEC 62386-105)。

A.6.8 應用層

應用層定義應用專用代碼及資料格式(IEC 62386-102、IEC 62386-103、IEC 62386-104、IEC 62386-105、IEC 62386-2xx 系列及 IEC 62386-3xx 系列)。

A.7 結合版次 1 及版次 2.y 裝置之效應

表 A.3 列出在 1 個由同一版次裝置(假定為水平向)組成之系統中替換或新增 1 個特定版次裝置(假定為垂直向)之效應，其次要版次號碼“y”目前介於 0 到 1。

表 A.3 版次 1 及版次 2.y 裝置結合之效應

	版次 1 系統	版次 2.y 單主系統	版次 2.y 多主系統
版次 1 光源控制裝置	通常可動作，但可能因不正確之指定時序而出現故障。	通常可動作，但可能因新的指定時序、命令或行為而出現故障。	通常可動作，但可能因新的指定時序、命令或行為而出現故障。
版次 1 控制裝置	通常可動作，但可能因不正確之指定時序而出現故障。	整個系統將表現的如同版次 1 之單主系統。	不可能結合(單主控制器並未在版次 1 中定義)。
版次 2.y 光源控制裝置	通常可動作，但可能因不正確之指定時序及記憶體被占用等小問題而出現故障。	結合是可能的。	結合是可能的。
版次 2.y 單主控制器	若只使用 102 版本 1 之命令，整個系統將表現的如同版次 2.y 之單主系統。	結合是可能的。	不可能結合(單主控制器並未設計在多主系統中使用)。
版次 2.y 多主控制器	若只使用 102 版本 1 之命令，整個系統將表現的如同版次 2.y 之多主系統。	結合是可能的。	結合是可能的。
版次 1 匯流排電源	結合是可能的。	結合是可能的。	無法保證此結合可行，因為有新的指定時序或行為。
版次 2.y 匯流排電源	結合是可能的。	結合是可能的。	結合是可能的。

附錄 B
(參考)
接觸電流

圖 B.1 及圖 B.2 中 I_1 係指介面之接觸電流，其依 4.9.4 規定。

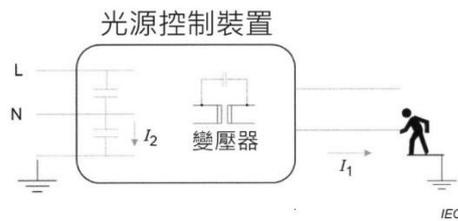


圖 B.1 來自匯流排單元之接觸電流

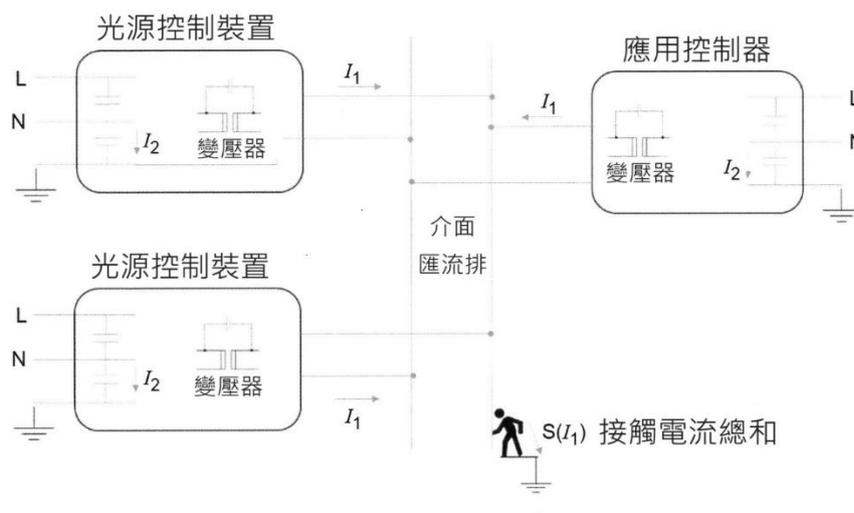


圖 B.2 來自多個匯流排單元之接觸電流總和

接觸電流之總和依 IEC TS 63117 規定。

參考資料

- [1] CNS 14115 電氣照明與類似設備射頻擾動特性之限制值與量測法
- [2] IEC 60050-581, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components for electronic equipment
- [3] CNS 14335 燈具 – 第 1 部：一般要求及試驗
- [4] IEC 61347 (系列標準), Lamp controlgear
- [5] IEC 61547, Equipment for general lighting purpose – EMC immunity requirements
- [6] IEC 63044 (系列標準), Home and Building Electronic System (HBES) and Building Automation and Control System (BACS)
- [7] IEC TS 63117, General requirements for lighting systems – Safety
- [8] CNS 13204 資訊處理系統 – 開放系統互連 – 基本參考模式
- [9] ISO/IEC 14762, Information technology – Functional safety requirements for home and building electronic systems (HBES)
- [10] GS1 General Specifications, available at: www.gs1.org

相對應國際標準

IEC 62386-101:2022 Digital addressable lighting interface – Part 101: General requirements – System components