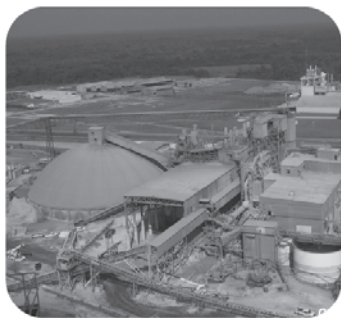


OneGear™ MV SMC Flex 固態馬達控制器 (10 – 15 kV)



Bulletins 7760、7761、7762及7763
技術資料



使用者重要資訊

固態設備的操作特性與機電設備有所不同。《固態控制器的應用、安裝及維護安全指南》(版本編號 SGI-1.1 請向本地洛克威爾自動化營業地點索取，或上網瀏覽 <http://literature.rockwellautomation.com>，其中描述一些固態裝置與硬接線電子機械裝置之間的重要差異。由於有此相異之處，且由於固態設備應用範圍廣泛，所有使用此設備的負責人員必須確認本設備每一要應用的項目皆可行。

不論任何情況，洛克威爾自動化公司對於使用或應用此裝置而產生的間接或連帶損壞，均不負擔任何法律或賠償責任。

本手冊中的範例和圖表皆僅供說明之用。由於個別安裝會有許多不同的變數及條件，洛克威爾自動化公司無法保證對依照範例及圖示指示進行的實際使用狀況負責或提供賠償。

關於本手冊中所述之資訊、電路、設備或軟體部分，洛克威爾自動化公司不承擔任何專利責任。

嚴禁在取得洛克威爾自動化公司書面同意前重製無本手冊部分或全部內容。

在本手冊中，如有需要，我們會使用備註提醒您安全注意事項。

警告



指出可能在危險環境中導致爆炸的做法或情況之相關資訊，爆炸可能會進而導致人員受傷或死亡、財物損失或經濟損失。

重要資訊

指出能夠順利應用及瞭解產品的重要資訊。

注意事項



顯示可能造成人員受傷、死亡、財產損失、經濟損失的操作或情況之資訊。注意資訊可協助您發現危險、避開危險，並瞭解後果。

電擊危險



標籤會貼在設備上方或內側（例如變頻器或馬達），警告人員可能會有危險的高電壓。

燒燙傷危險



標籤可能貼在設備（例如變頻器或馬達）上方或內側，警告人員表面可能達危險高溫。

章節	說明	頁面
1.0	一般說明	1
	介紹	1
	固態馬達控制器的優點	1
	OneGear™ MV SMC™ Flex 馬達控制器.....	1
	OneGear™ MV SMC™ Flex 控制功能	2
	其他功能	2
	提供的切換技術	2
	Bulletin 編號說明	2
2.0	應用	3
3.0	設備設計和選擇	4
	一般說明	4
	結構和控制器	5
	翻新控制器 (Bulletin 7760)	5
	OEM 控制器 (Bulletin 7761)	6
	完整的控制器 (VC) (Bulletin 7762) 7	
	完整的控制器 (VB) (Bulletin 7763) 8	
	OneGear MV SMC Flex 控制模組.....	9
	電力 9	
	泵浦控制器 (選配)	10
	監測	10
	保護與診斷	11
	過載保護	11
	機殼	12
	耐弧機殼	12
	結構表面處理	13
	主要電源匯流排 (選配)	13
	匯流排額定值	13
	接地匯流排	14
	匯流排連線	14
	真空接觸器規格 (輸入與旁路：10 至 12 kV)	14
	真空斷路器規格 (輸入與旁路：10 至 15 kV)	15
	三相電源堆疊電路 (PowerBrick™)	17
	低壓線路配線槽	17
	低壓控制面板	17
	保險絲和保險絲座 (接觸器式) 18	
	控制電路電源.....	18
	電流變壓器	19
	負載端子	19
	接地開關 (選配) 19	
	轉速計訊號調節器 (選配)	19
	控制模組.....	20
	控制模組程式編輯和顯示.....	20

	控制模組通訊.....	20
章節	說明	頁面
3.0	設備設計和選擇（續）	
	電流迴路開級驅動器電路（CLGD）板.....	20
	控制模組，.....	21
	電壓感測模組.....	21
	光纖多工器控制板.....	22
4.0	基本資料表.....	23
	電氣額定值.....	23
	環境額定值.....	25
	降低控制器額定值.....	25
	運送重量與尺寸.....	26
	電源匯流排規格.....	27
	中壓彈簧致動型真空斷路器：10 至 12 kV.....	28
	中壓彈簧致動型真空斷路器：12.5 至 15 kV.....	28
	中壓磁力致動型真空斷路器：10 至 12 kV.....	29
	中壓磁力致動型真空斷路器：12.5 至 15 kV.....	30
	中壓真空接觸器：10 至 12 kV.....	31
5.0 參考		32

1.0 一般說明

介紹

洛克威爾自動化從事生產符合各種產業類型需求的優質中壓產品，已有七十多年以上的歷史。

從原始的油浸式接觸器，到空氣斷路式和真空接觸器，再到智慧型馬達控制系統和交流變頻器等固態控制器，洛克威爾自動化已開發與建立能夠滿足各產業對馬達控制設備更安全、維護更少、壽命更長以及具有可靠性等要求的一系列中壓產品。

本技術資料指南提供了 OneGear™ MV SMC™ Flex 的所有技術特徵和功能，它是適合 10 至 14.4 kV 間馬達啓動應用裝置的固態馬達控制器。

固態馬達控制器的優點

- 1) 將停機時間 / 操作成本減至最低
 - 傳動帶、傳動裝置和機械設備可能會由於跨接線路啓動而損壞。
 - 增加機械裝置的使用壽命。
 - 物料可能會由於忽然啓動和停止而受損或遭到破壞。
- 2) 將湧浪電流減至最少以節省成本
 - 電力公司對進線電流有所限制。
 - 較弱的電源線路無法處理大量湧浪電流，會造成瞬間電壓下降或過多線路干擾。

OneGear™ MV SMC™ Flex 馬達控制器

洛克威爾自動化的 OneGear MV SMC Flex 系列固態降壓馬達控制器，能充分符合產業需求。OneGear MV SMC Flex 是用以控制下列條件範圍內的工業用馬達：額定最高 340 amp 全載電流，10 至 14.4 kV AC，50/60 Hz 且最高溫度 50°C。在特定狀況下，更高的馬達全載電流也許可行，但詳細狀況條件應交由洛克威爾自動化審核加以確定。

OneGear MV SMC Flex 是運用 SMC Flex 數位控制模組的固態降壓控制器。這是用於低壓 Bulletin 150 SMC Flex 控制器的相同控制模組。

OneGear™ MV SMC™ Flex 控制功能

OneGear MV SMC Flex 能提供閉迴路微處理器控制，以啓動與停止三相馬達。單一控制器提供數種標準操作模式：

- 具有可選擇突破啓動功能的緩啓動
- 具有可選擇突破啓動功能的限流啓動
- 具有可選擇突破啓動功能的線性加速
- 線性減速
- 緩停
- 雙斜坡啓動
- 全電壓啓動
- 泵浦控制器（選配控制模組），包括啓動和停止控制
需要馬達轉速計

請參閱 SMC Flex 使用手冊（版本編號 150-UM008_-ZC-P），以瞭解控制功能的完整詳細資料。

其他功能：

- 固態馬達保護
- 計量
- DPI（變頻器程式設計介面）通訊
- LCD 顯示幕
- 鍵盤編程
- 中壓 SCR 的光纖控制（隔離用）
- 電流迴路閘級驅動器電路板
- 可拆卸式 PowerBrick™ SCR 組件
- 區間劃分式結構
- 電源匯流排（選配）

提供的切換技術：

抽出式真空接觸器（VC），適用 10–12 kV（可達 160 amp）

抽出式真空斷路器（VB）（10–15 kV）

Bulletin 編號說明

翻新控制器.....	7760
OEM 控制器	7761
完整的控制器（真空接觸器）	7762
完整的控制器（真空斷路器）	7763

2.0 應用 OneGear MV SMC Flex 馬達控制器是專為多種工業應用而設計的。應用範圍並不僅限於下面的範例。

石油化學

- 油管泵浦
- 沼氣壓縮機
- 鹽水泵浦
- 攪拌器/擠壓機
- 電動沉水泵浦
- 抽風式風扇

採礦及金屬

- 泥漿泵浦
- 通風風扇
- 除鏽泵浦
- 輸送帶
- 袋式集塵器風扇
- 旋風式進料泵浦
- 製袋機
- 磨粉機

供水及廢水處理

- 未處理污水泵浦
- 生物初抽塔泵浦
- 處理泵浦
- 清水泵浦

森林產品

- 風扇泵浦
- 抽風式風扇
- 鍋爐給水泵浦
- 散漿機
- 精鍊機
- 線軸

水泥

- 石灰窯抽風式風扇
- 壓力通風風扇
- 冷卻裝置袋式集塵器風扇
- 預熱器塔風扇
- 原料磨粉抽風式風扇
- 石灰窯氣風扇
- 冷卻裝置排氣風扇
- 分離器風扇

電力

- 給水泵浦
- 抽風式風扇
- 壓力送風泵浦
- 袋式集塵器風扇
- 排水泵浦
- 壓縮機

3.0 設備設計 和選擇

一般說明

OneGear MV SMC Flex 包括獨立式、安全操作面板式、直立鋼材結構式。

每種結構都適合日後於各端進行擴充。每種結構都附有可拆卸式起重裝置，可輕易搬運和安裝。

控制器為模組化設計，維護容易且快速。模組的製造與設計目的在便於維護，包括中壓元件和電源電子元件的卸除。

完整的控制器分為下列隔離的區間：

- 主要電源匯流排區間
- 電池區間
- 電纜終端區間
- 低壓區間

低壓區間、電池區間、主要電源匯流排區間以及電纜終端區間之間設置有接地的金屬屏障。人員可以在控制器啟動的狀態下接觸低壓區間，而不會暴露在任何中壓之下。

結構和控制器

每個結構會包含下列項目：

翻新控制器（Bulletin 7760）（無主要隔離接觸器 / 斷路器）

- 抽出式旁路真空斷路器
- 可拆卸式 PowerBrick SCR 組件
- 電壓感測器板
- 從 SMC Flex 控制模組到使用 PowerBrick 技術之閘級驅動器電路的光纖連線
- 銅質鍍錫絕緣水平 電源匯流排
- 連續裸銅線接地匯流排
- 具有 SMC Flex 控制模組與相關界面板和終端的 LV 控制面板。
- 可供底部進線使用的接點。
- 接地開關（選配）

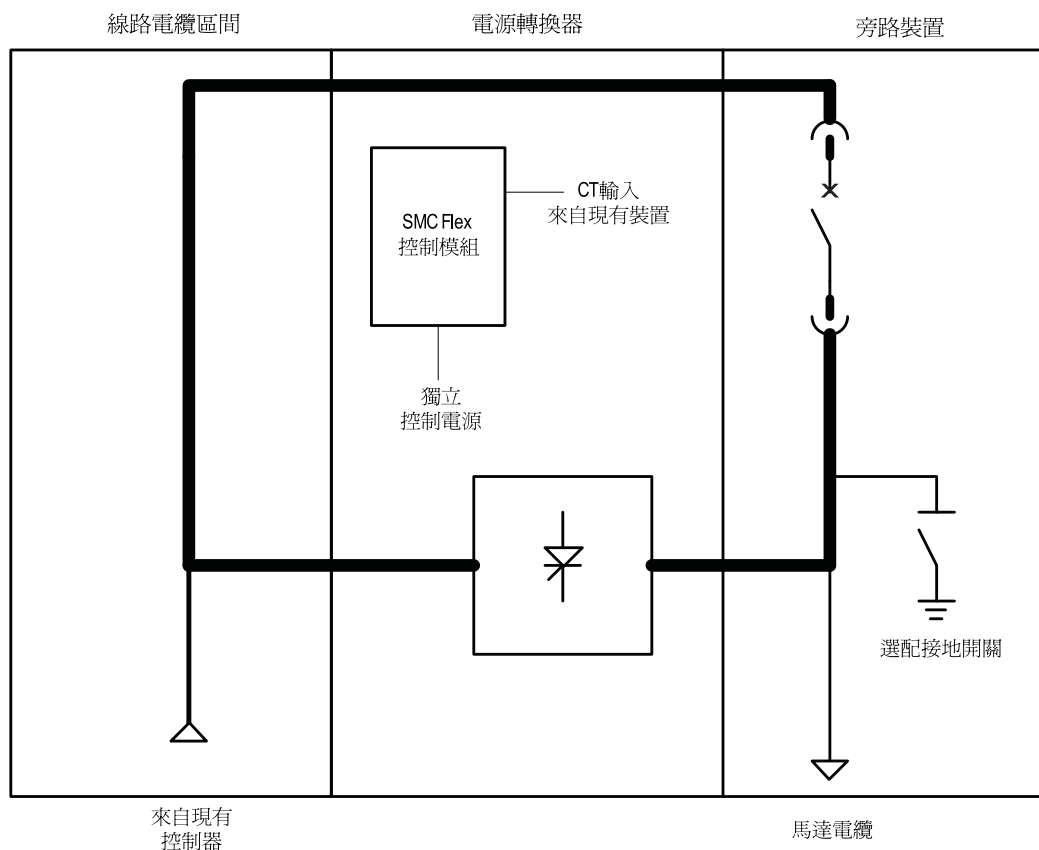


圖 3.1 – Bulletin 7760 單線電路圖（電纜由下方進入）

3.0 設備設計和選擇 (續)

OEM 控制器 (Bulletin 7761)

- 可拆卸式 PowerBrick SCR 組件
 - 電壓感測器板
 - 從 SMC Flex 控制模組到使用 PowerBrick 技術之閘級驅動器電路板的光纖連線
 - 具有 SMC Flex 控制模組與相關界面板和終端的 LV 控制面板
 - 可供底部進線使用的接點
 - 銅質鍍錫絕緣水平電源匯流排 (選配)
 - 連續裸銅線接地匯流排
- ❶ 只有在 7761 結構的兩側具有適當的結構可提供終端以及匯流排支援時，才會附有電源匯流排。

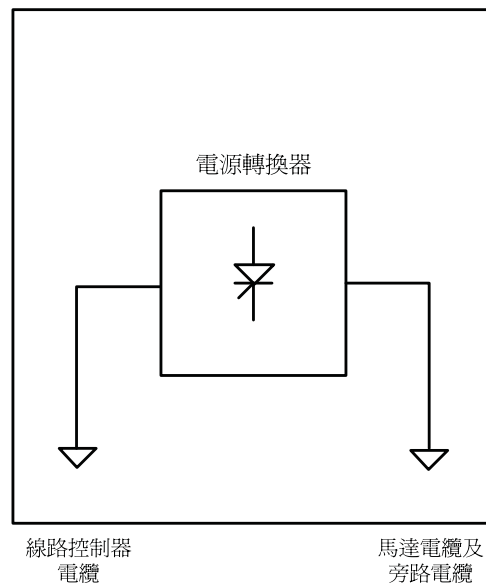


圖 3.2 – Bulletin 7761 單線電路圖 (電纜由下方進入)

完整的控制器（VC）（Bulletin 7762）（12kV Max）

- 抽出式主要隔離（啓動）真空接觸器
- 抽出式 旁路（運轉）真空接觸器
- 可拆卸式 PowerBrick SCR 組件
- 三組限流保險絲，分別供主要與旁路接觸器使用
- 六（6）個電流變壓器
- 銅質鍍錫絕緣水平電源匯流排
- 連續裸銅線接地匯流排
- 電壓感測器板
- 從 SMC Flex 控制模組到使用 PowerBrick 技術之閘級驅動器電路板的光纖連線
- 具有 SMC Flex 控制模組與相關界面板和終端的 LV 控制面板
- 可供底部負載連線使用的接點
- 接地開關（選配）

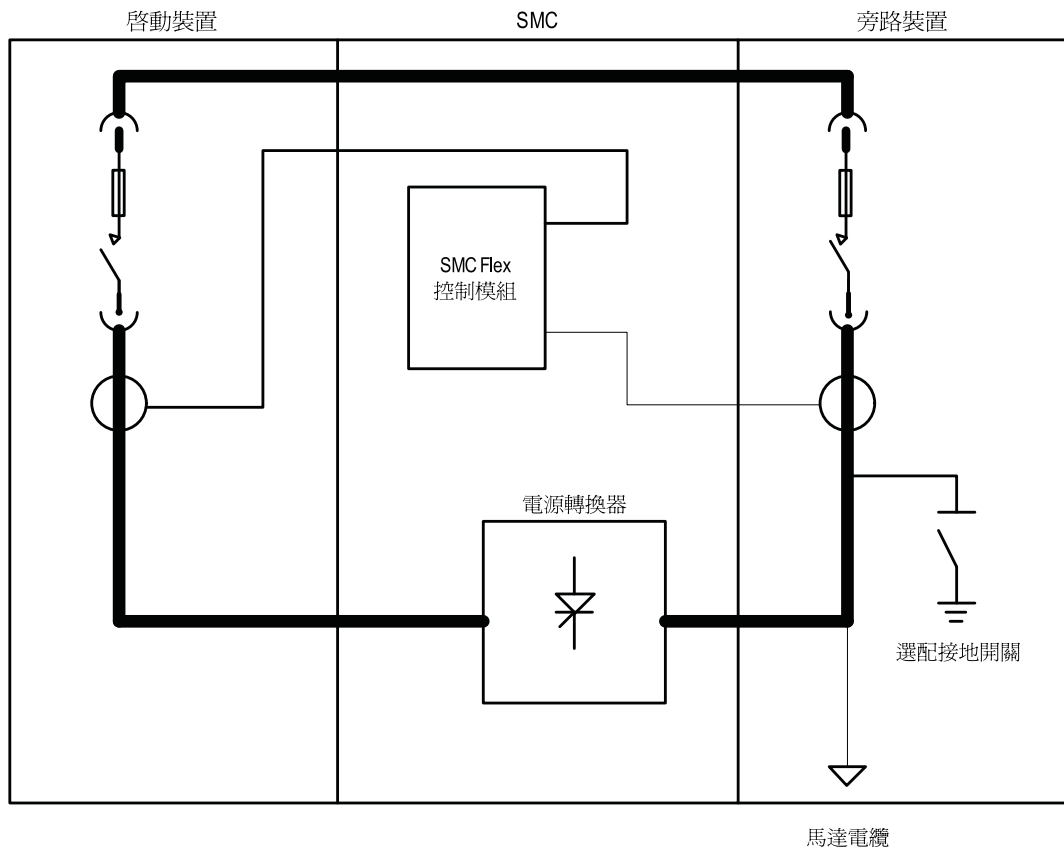


圖 3.3 – Bulletin 7762 單線電路圖（電纜由下方進入）

3.0 設備設計和選擇 (續)

完整的控制器 (VB) (Bulletin 7763)

- 抽出式主要隔離 (啓動) 真空斷路器
- 抽出式 旁路 (運轉) 斷路器
- 可拆卸式 PowerBrick SCR 組件
- 六 (6) 個電流變壓器
- 銅質鍍錫絕緣水平電源匯流排
- 連續裸銅線接地匯流排
- 電壓感測器板
- 從 SMC Flex 控制模組到使用 PowerBrick 技術之閘級驅動器電路板的光纖連線
- 具有 SMC Flex 控制模組與相關界面板和終端的 LV 控制面板
- 可供底部負載連線使用的接點
- 接地開關 (選配)

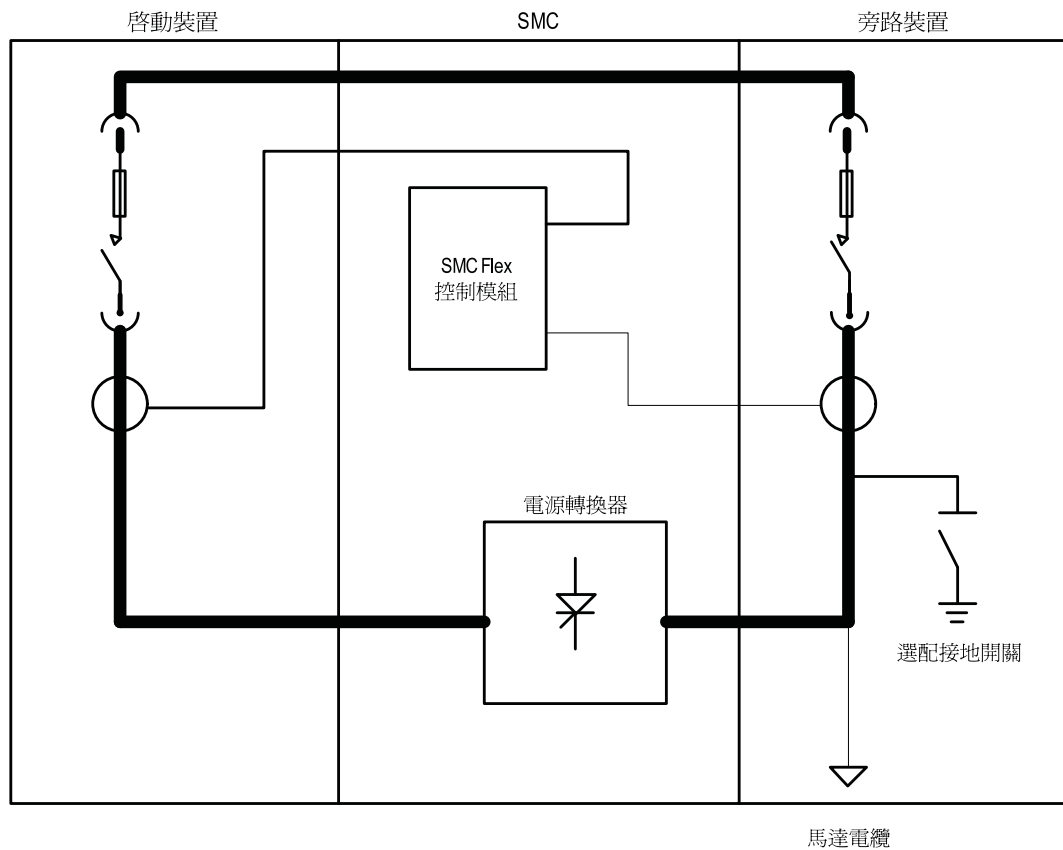


圖 3.4 – Bulletin 7763 單線電路圖 (電纜由下方進入)

OneGear MV SMC Flex 控制模組

電力

SMC Flex 控制模組能提供閉迴路數位微處理器控制以及所有控制器操作的管理，包括 SCR 脈波觸發控制。OneGear MV SMC Flex 中使用的控制模組和低壓應用系統中使用的裝置完全相同。

SMC Flex 控制模組能夠提供下列控制功能：

- 緩啟動 – 具有可選擇的突破啟動功能
- 緩停
- 限流啟動 – 具有可選擇的突破啟動功能
- 線性加速^❶ – 具有可選擇的突破啟動功能
- 線性減速^❶
- 雙斜坡 – 具有可選擇的突破啟動功能
- 全電壓
- 預設慢速
- 泵浦控制器（選配 模組）

❶需要馬達轉速計

標準開始時間可以編程的範圍為 0 至 30 秒。

標準停止時間可以編程的範圍為 0 至 30 秒。開始或停止時間可能可以延長，但在應用方面應諮詢洛克威爾自動化技術專家。

可於緩啟動、限流和線性加速時同時選擇的突破啟動功能，可以在一般啟動模式之前提供可調整的電流定時脈衝。也可以控制電流於 0.0 至 2.0 秒間的時間提供 0-90 % 的鎖定轉子扭矩。此功能是完全可以現場選擇的。

3.0 設備設計和選擇 (續)

泵浦控制器 (選配)

- 可建置具有 SMC Flex 控制模組的泵浦控制器選項，用以提供馬達閉迴路控制，配合離心泵浦在啟動和停止方面的特定扭矩需求。此專利功能有助於消除一般稱為「水錘作用」的現象。標準開始時間介於 0 至 30 秒之間，此時間可加以延長，但在應用方面應諮詢洛克威爾自動化技術專家。
- 不需要使用外部感測器或回授裝置，即可達到閉迴路控制。
- 泵浦停止會由專屬的泵浦停止輸入加以啟動。仍可以使用個別的停止輸入來達到減速停止。
- 泵浦停止時間可由使用者自行於 0 至 120 秒間進行調整。

監測

SMC Flex 控制模組會提供下列監測功能，這些功能會透過內建的 LCD 顯示幕 或透過通訊連接埠遠端加以指示：

- 相對相電源電壓
- 三相線路電流
- 三相電源 (MW、MWh、功因)
- 經過時間
- 馬達熱容量使用
- 馬達速度 (可選擇使用轉速計輸入 以及線性斜坡功能)

保護與診斷

下列保護與診斷是 SMC Flex 控制模組提供的標準功能。接觸器式的控制器可以使用保護與診斷功能。

- 功率損失（含相位指示；啓動前）
 - 線路故障（含相位指示；啓動前）通知：
 - SCR 短路
 - 無負載連線
 - 線路故障（執行保護）通知：
 - 電源丟失
 - SCR 短路
 - 無負載連線
 - 電壓不平衡 ❶
 - 相位反轉 ❶
 - 電壓不足 ❶
 - 過電壓 ❶
 - 失速 ❶
 - 堵轉 ❶
 - 過載 ❶
 - 負載不足 ❶
 - 過量啓動/小時 ❶
 - 開關（含相位指示）
 - 溫度過高（電源堆疊，含相位指示）
 - 通訊中斷
 - 馬達溫度（透過 PTC 輸入）
 - 接地故障（含 GFCT 選項）
- ❶ 這些保護功能可以停用。
- ❷ 斷路器式的裝置會需要 SMC Flex 控制模組中不包含的過電流保護，因此可能需要獨立的保護繼電器。

過載保護

- 使用三相電流感測。
- 過載跳脫類別提供 10、15、20 和 30 數個等級，且可由使用者編程。
- 提供電子熱度記憶功能，以提供更進一步的馬達保護。
- 在旁路設定中，可透過控制器提供保護。

3.0 設備設計和選擇（續）

機殼類型

OneGear MV SMC Flex 的標準配備為 IEC IP4X 機殼。選配的機殼為：

- IEC IP41
- IEC IP42

耐弧機殼

中壓馬達控制系統採用耐弧機殼設計。

耐弧裝置符合 IEC 62271-200 Annex A 要求，具有下列優點：

- 鋼筋結構，對電弧閃光材料的容錯可達 31.5 kA，0.5 秒
- 排弧槽可排放電弧閃光材料
- 集氣室或煙囪可改變電弧閃光材料的流動方向
- 鋼筋結構的低壓盤體已密封，可避免電弧閃光材料進入盤體中

結構表面處理

所有外部門板和機身金屬板都會採用 RAL 7035 灰色塗層做為標準選擇。低壓區間的所有金屬背板將會進行高光澤塗裝以達到高可見性。機殼框架、內部結構金屬和金屬屏障將會使用被覆鋅塗層的鍍鋅鋼或類似材質。

說明.....	混合環氧樹脂系粉末塗料
標準顏色...	RAL 7035 灰色塗層
程序	連續式塗層線條。所有底材鋼質零件都會在裝配之前經過塗裝。
準備	鹼洗/清洗/磷酸鐵清洗/鉻鐵封孔劑清洗/再循環去離子水清洗以及去離子原水清洗。
上漆	霧式靜電噴塗。 塗料總厚度 - 最小 0.002 英寸 (0.051 mm)
烘乾	天然氣爐，最低溫度 179°C (355°F)。

備註：

- 1 如果指定了選配是自訂塗料顏色，則除了外部把手組件、吊掛角和起重托架外，所有門板和機身金屬板將會依照自訂顏色需求進行塗裝。
- 2 所有以上未列出的無塗裝鋼零件，會使用被覆鋅塗層的鍍鋅鋼為材質，或是鍍有鉻酸鋅。

主要電源匯流排（選配）

電源匯流排將會由實心銅導體製成，並鍍錫以抵抗腐蝕成分。熱收縮絕緣程度為標準（於相關或適用方面）。從主要電源匯流排到線路側連線再到電池，用於電源匯流排的材料都是共通的。從電池的負載側端子到負載電纜連線，也使用相同的材料。

主要電源匯流排將會位於控制器頂端背面的電源匯流排區間。

匯流排額定值

主要匯流排額定值為 1250 或 2000 amp。主要匯流排可應付 31.5 kA 達 1 秒。提供較高額定值的選擇。

3.0 設備設計和選擇 (續)

匯流排區間可以從結構頂端、後方或側邊進行操作，以進行電源匯流排屏蔽連線的安裝和定期維護。(從開關裝置部分前方進行操作是可能的，但需要進行部分拆卸動作。)

接地匯流排

提供沿著控制器排列之全長延伸的連續式銅接地匯流排。接地匯流排也提供鍍錫的選擇，可於特定環境狀況中增進抗腐蝕性。適用於 10 mm² 至 50 mm² (#8 至 #1/0 AWG) 或 16 mm² 至 120 mm² (#6 至 250 MCM) 電纜的機械墊片會隨附於排列的進入端。接地匯流排將可耐受 31.5 kA 的短時電流等級達 3 秒。接地匯流排為 8 mm x 50 mm (5/16 in. x 2 in.) 裸銅材質。

匯流排連線

將會提供匯流排連接系統，讓客戶或代理人進行現場相鄰裝置的電源與接地匯流排連線。

真空接觸器規格 (輸入與旁路：10 至 12 kV)

中壓抽出式接觸器為磁力驅動真空類型，額定值為 400 amp (從 10 至 12 kV)。

每個真空接觸器提供下列安全功能：

- 避免儀器在關閉的狀態下與控制電路連接或切離。
- 避免儀器在輸送車處於未定義位置 (既非作業中位置亦非測試位置) 時關閉。
- 避免儀器在多針腳插頭拔除的情形下與控制電路連接。
- 避免在輸送車於作業中或處於未定義位置時拔除多針腳插頭。
- 避免在輸送車於作業中或處於未定義位置時關閉接地開關。
- 避免儀器在接地開關關閉的狀態下與控制電路連接。

當接觸器抽回時，自動隔離板會隔離主要電源匯流排和負載端子。接觸器的電力壽命最高可達 100,000 次操作 (AC3)。接觸器的機械壽命最高可達 1 百萬次操作。接觸器將會隨附有「緊急手動操作裝置」。

互鎖情況

- 避免儀器區間門板在輸送車於作業中或未定義位置時開啓。
- 避免儀器在儀器區間門板開啓的狀態下與控制電路連接。
- 避免饋送器區間門板在接地開關開啓的狀態下開啓。
- 避免接地開關在饋送器區間門板開啓的狀態下開啓。

其他互鎖情況

鑰匙類型

- 儀器與控制電路連接。
- 接地開關關閉。
- 接地開關開啓。
- 儀器電路切離操作棒插入。
- 接地開關操作棒插入。

掛鎖類型

- 區間門板開啓。
- 操作棒或電路切離操作棒插入。
- 隔離板開啓或關閉。

提供旁路接觸器，以在馬達進入全速後將馬達連接到主要匯流排電壓。選擇了停止選項時，旁路接觸器將會開啓，將三相電源堆疊電路（PowerBrick）中的 SCR 接回電路。

旁路接觸器為完全額定，且能在緊急旁路情況下提供全電壓啓動。

真空斷路器規格（輸入與旁路：10 至 15 kV）

此中壓真空抽出式斷路器為真空類型，額定電壓 12 或 17.5 kV。此真空斷路器額定電流為 1250 A。

提供兩種不同類型的中壓斷路器：彈簧致動型或磁力致動型。

3.0 設備設計和選擇 (續)

此真空斷路器提供下列安全功能：

- 避免儀器（接觸器或斷路器）在關閉狀態下與控制電路連接或切離。
- 避免儀器在輸送車處於未定義位置（既非作業中位置亦非測試位置）時關閉。
- 避免儀器在多針腳插頭拔除的狀態下與控制電路連接。
- 避免在輸送車於作業中或未定義位置時拔除多針腳插頭。
- 避免在輸送車於作業中或未定義位置時關閉接地開關。
- 避免儀器在接地開關關閉的狀態下與控制電路連接。

互鎖情況

- 避免儀器區間門板在輸送車於作業中或未定義位置時開啓。
- 避免儀器在儀器區間門板開啓的狀態下與控制電路連接。
- 避免饋送器區間門板在接地開關開啓的狀態下開啓。
- 避免接地開關在饋送器區間門板開啓的狀態下開啓。

其他互鎖情況

鑰匙類型

- 儀器與控制電路連接。
- 接地開關關閉。
- 接地開關開啓。
- 儀器電路切離操作棒插入。
- 接地開關操作棒插入。

掛鎖類型

- 區間門板開啓。
- 操作棒或電路切離操作棒插入。
- 隔離板開啓或關閉。

提供旁路斷路器，以在馬達進入全速後將馬達連接到主要匯流排電壓。選擇了停止選項時，旁路斷路器將會開啓，將三相電源堆疊電路中的 SCR 接回電路。

旁路斷路器為完全額定，且能在緊急旁路情況下提供全電壓啓動。

三相電源堆疊電路 (PowerBrick™)

電源堆疊是由簡單的「建構模組」元件（亦即使用 PowerBrick 技術的雙裝置電路）組成，目的在將組件的數目減至最少。使用的 PowerBrick 數目為系統電壓功能之一，且數目將會增加以提供必要的 PIV 耐受電壓。

PowerBrick 組件能接受列於規格章節的額定值。

PowerBrick 組件的每個相位都會安裝於可拆卸式的車或「輸送車」，以方便進行維護。

低壓線路配線槽+

標準低壓線路可以跨結構頂端設置。

- 153 mm x 100 mm (6 in. x 4 in.)

在連接主要面板或可程式控制器電路時，低壓線路提供了可讓控制器之間控制線互連的便利方法。

低壓控制面板

每個控制器都具有位於前端的獨立低壓控制區間。會在低壓區間和電池及/或主要電源匯流排區間，使用接地的金屬屏障將區間完全隔離以達到最大的安全性。提供 LSC2B 服務連續保護。

選用儀錶、馬達保護繼電器、選擇器開關、操作器、指示燈等會安裝於接觸器或斷路器裝置的低壓門板前方，並以合乎邏輯且對稱的方式安置。

3.0 設備設計和選擇 (續)

低壓面板提供下列功能：

- 設置低壓控制裝置、傳感器和計量器的空間。
- 必要的端子台。可以選擇增加額外的端子台。
- 低壓控制面板可從前方進行操作，不需關閉控制器。
- 所有遠距低壓電纜都可以從結構頂端或底端進入低壓控制面板。安裝與操作是透過結構頂端與底端的可拆卸式金屬接入板進行。
- 領航控制繼電器是用以操作真空接觸器或斷路器。
- 控制面板電源額定電壓為 110/120 V AC 或 220/240 V AC，50/60 Hz。
- 低壓控制面板的門板具有觀景窗，能讓使用者透過內建顯示幕監看 MV SMC Flex 控制器操作。

保險絲和保險絲座 (接觸器式)

將會提供限流保險絲。中壓馬達和馬達控制器的短路保護會使用 DIN 式備用保險絲。

中壓控制器會具有 DIN 保險絲座，且會位於於方便檢查與更換而不需拆卸部件的位置。保險絲隨附有開放式保險絲熔斷指示器。在已知馬達資料和保護裝置特性的情況下，會選擇保險絲大小。

控制電路電源

使用者提供的控制電源必須為抽出式接觸器或斷路器，以及控制器內其他控制和保護裝置的運作提供電力。

最低需求為：110/120 或 220/240 VAC，250 VA。

電流變壓器

中壓饋送器區間會包括三（3）個具有足夠 VA 容量的電流比流器，以滿足所有連接到變壓器之裝置的需求。

每個電流變壓器會比照馬達或饋送器的全載電流額定值，適當調整一次側額定值的大小。電流變壓器的二次側會具備五（5）Amp 輸出，以及適合所連接的保護或計量裝置之類型與數量的精準度。所有電流變壓器控制配線將會於電流變壓器上以鎖定式開口型墊片進行終端處理。

負載端子

提供適當負載端子位置的目的，在安置用以連接負載電纜的單孔或雙孔式固定墊片。

標準的解決方案為使用迫緊接頭（最大截面積 185 mm²）為每一相位連接最多三條單極電纜，或使用迫緊接頭（最大截面積 300 mm²）為每一相位連接兩條電纜。相對於地面的最小電纜連接高度為 530 mm。

當需要零序接地故障保護功能時，提供安置環形樣式接地故障感測電流變壓器的接點。（7760、7762 或 7763）

接地開關（選配）

OneGear MV SMC Flex 可以配備手動操作的瞬時動作接地開關，做為高速正向閉合之用。裝置的大小也以適合傳導短路額定電流為目的設計。開關會附有以接地針連接全部三個相位的接地片。接地開關額定電流是根據 IEC 62271-102。接地開關的短路額定值會符合旁路和/或輸入部分的額定值。

轉速計訊號調節器（選配）

- 提供可配合線性加速/減速應用的盤體安裝轉速計訊號調節器（TSC）。
- 將會隨 TSC 提供適合的電源供應器。
- TSC i 是用來將馬達速度回授訊號（脈衝形式）轉換為 0 至 4.5 VDC 等級。

3.0 設備設計和選擇 (續)

控制模組

控制模組的設計目的在安裝於 OneGear MV SMC Flex 的低壓面板內 (基於安全理由)，且與整個電流和電壓額定值系列相容。

控制模組是由電源供應器、邏輯控制電路系統、矽控整流器 (SCR) 觸發電路系統、I/O 電路系統、數位程式編輯鍵盤、背光 LCD 顯示幕，以及 DPI 連接埠。

控制模組程式編輯和顯示

數位參數調整透過標準內建鍵盤提供。提供內建背光 LCD 顯示幕，用於控制器設定、診斷、狀態和監測。顯示幕具有三個 16 字元的行。

顯示幕可以透過調整單一參數，以下列任何語言顯示英數字元：

- 英文
- 法文
- 西班牙文
- 德文
- 葡萄牙文
- 簡體中文

控制模組通訊

序列通訊埠 DPI (變頻器程式設計介面) 為標準配備。對於和遠端 I/O、DeviceNet™、ControlNet™、乙太網路、RS-485、Modbus RTU、Profibus-DP 和 Modbus/HCP 的連線，可以使用選用的通訊協定界面模組。

電流迴路閘級驅動器電路 (CLGD) 板

此電路板提供開啓 SCR 裝置的功能。此電路板提供本身與閘來源邏輯之間的光纖隔離功能。它是透過從緩衝電路取回電源的方式供電，因此是完全與控制和邏輯電路隔離的。電路板也會從電流迴路電源供應器接受短期電源。

控制模組界面板

界面板會提供使用 14.4 kV 操作 OneGear MV SMC Flex 的所有必要回授和控制訊號。包含下列功能：

- 閘級驅動器訊號，搭配光纖擴充板，每相可供最多 12 部裝置使用
- 電流回饋
- 電壓回饋
- 電源堆疊散熱槽溫度回饋
- 電源供應器輸入需求
 - 110 – 240 VAC (–15/+10%)，50/60 Hz
 - 15 VA
 - 自動感測（不需要跳線）

界面板提供設定和故障檢測協助，如下所述：

- 診斷 LED
- 手動閘級觸發脈波啓用/停用（僅適用於未將 MV 應用於裝置的情況）
- 散熱槽溫度回饋啓用/停用

電壓感測模組

電壓感測板有六個獨立的通道，具有根據預先定義之電壓範圍調整大小的不同電阻器，它們會將介於 10 至 14.4 kV 之間的電壓轉換為可供 SMC Flex 控制模組邏輯使用的較低電壓。

線路電壓（三相，50/60 Hz）	MV 比（參數 106）
10,000 至 12,000 V	126
12,001 至 14,400 V	97

上表顯示每個版本的電壓感測模組的必要 MV 比。MV 比可加以微調，在 SMC Flex 控制模組的顯示幕上達到更佳的精確性。以旁路模式執行馬達時，請將控制模組上顯示的電壓與連接到 OneGear MV SMC Flex 目前控制馬達相同來源電壓且已知正確的儀錶讀數相比較。

3.0 設備設計和 選擇（續）

光纖擴充板

光纖擴充板會從控制模組界面板接受光纖閘級驅動器訊號，並將訊號分散到 OneGear PowerBrick 的必要 10-15 kV 光纖閘級驅動器訊號。擴充板可以控制最多 36 個 MV SCR。

電源供應器輸入需求：

- 110 – 240 VAC (-15/+10%)，50/60 Hz
- 最大 25 VA
- 通用型輸入

4.0 基本資料表

表 4.A – 電氣額定值 (Bulletin 7761)

電氣額定值	IEC
電路	
連線方法	三角或星形馬達；繞組和電源之間的 SCR
極數	專為三相負載設計的設備
額定電壓 (Ur)	12 kV / 15 kV
絕緣電壓 (Ui)	12 kV / 15 kV
額定脈衝電壓 (Uimp)	75 kV / 95 kV
耐電壓	28 kV / 36 kV
重複逆向峰值電壓額定值	32500/39000
輸出額定值	100 至 9700 hp 75 至 8000 kW
半導體隔離	光纖
操作頻率	50/60 Hz
dv/dt 保護	RC 緩衝網路
瞬間保護	整合過電壓觸發電路
額定電流	160 A 340 A
dv/dt (電壓變動率)	1000 V/μs
di/dt	100 A
電壓降 (線對輸出端子)	每 SCR 為 2.5 V (無旁路) ; 總值低於 1.0 V (有旁路)
整體效率	99.95% (有旁路)
初始扭矩	0 至 90% 的馬達鎖定轉子扭矩
熱容量	600% , 10 秒 450% , 30 秒
遞增時間	0 至 30 秒 (請向原廠諮詢, 以瞭解更長時間情況下的相關資訊)
突破啟動	0 至 90% 的馬達鎖定轉子扭矩 (0.0 至 2.0 秒)
認證	安全 : 92/59/EEC (規定) 參考 : BSEN 61010-1 :1993 BSEN 60204-1 :1997 IEC 62271-1 IEC 62271-100 IEC 60146-1-1 IEC 60947-4-2
短路保護	
電源電子元件裝置必須由限流保險絲或快速斷路器保護。標準的 12 kV 混合控制器包含適當的保險絲 (配合馬達)。	
故障耐受等級	31.5 kA 100 ms
控制電路 (UL 認證)	
額定操作電壓	120/240 V AC (-15%, +10%)/115/230V ~ (-15%, +10%)
耐電壓	1600 V AC / 2000 V ~
操作頻率	50/60 Hz

不包括電源電子

表 4.A – 電氣額定值 (續)

電氣額定值	IEC			
機殼				
機殼類型	IP4X、IP41 和 IP42			
過載特性 (SMC Flex 控制模組)				
類型	固態熱過載以及相位損失			
電流範圍	1.0 – 1,000 Amp			
跳脫類別	10、15、20 和 30			
跳脫電流額定值	117% (馬達 FLC)			
極數	3			
電源需求				
控制模組	75 VA			
開級驅動器電路板	75 VA (總量)			
真空接觸器/斷路器	請參閱接觸器/斷路器規格 (第 26-29 頁)			
最大散熱 (kW) (對流)				
控制器額定值	啓動或停止循環 (@450% 啓動負載)			連續
		160 A	340 A	580 A
	12000 V	27	57	98
	15000 V	32	69	117
				.5
				.5
輔助接觸 (控制模組)				
額定操作電壓 (最大)	20 – 265 V ~ 5 – 30 V DC (電阻)			
額定絕緣電壓	277 V ~			
操作頻率	50/60 Hz, DC			
傳統通電電流 I_{th}	5 A			
使用類別	AC-15/DC-12			
機械額定值 (控制模組)				
端子	控制端頭： M 3.5 x 0.6 Pozidriv 螺絲以及自升式夾板			
SCPD 效能	第 2 型			
SCPD 清單	類別 CC 8A @ 1000 A 可用故障電流			
DPI 通訊 (控制模組)				
最大輸出電流	280 mA			
計量功能 (控制模組)				
電壓、電流、MW、MWh、 置換功率因子	是			
轉速計輸入 (控制模組)				
電壓	0 – 5 VDC ; 4.5 VDC=100%速度			
電流	1.0 mA			

電流迴路開級驅動器電源供應器之電源需求，對所有電壓都是相同的。

表 4.B – 環境額定值

環境額定值	IEC
作業溫度範圍	0 °C 至 50 °C (32 °F 至 122 °F) (降低額定高於 40 °C)
儲存與運輸溫度範圍	-20 °C 至 +75 °C (-4 °F 至 167 °F)
高度	0 – 1000 公尺 (3,300 英尺)，未降低額定
濕度	5% 至 95% (非凝結)
污染等級	2

請參閱表 4.C，瞭解高度超過 1000 公尺以上的相關資訊。

表 4.C – 降低控制器額定值

高度範圍	電池額定值		減少 B.I.L. 與電源頻率耐受電流額定值：
	160 A	340 A	
	連續電流額定最大值的減少量：		
1000 至 2000 m (3,300 至 6,600 ft.)	5 A	10 A	13%
2001 至 3000 m (6,601 至 9900 ft.)	10 A	20 A	28%
3001 至 4000 m (9,901 至 13,200 ft.)	15 A	30 A	44%
4001 至 5000 m (13,201 至 16,500 ft.)	20 A	40 A	63%

所顯示降低的電流額定值為最小等級。可能會由於保險絲限制而需要額外降低電流額定值。請向原廠諮詢，以瞭解其他詳細資料。

絕緣層耐電壓的高度校正因子衍生自 IEC 62271-1

不同環境溫度下的電池電流額定值	
40 °C	50 °C
160 A	130 A
340 A	270 A

表 4.D – 運送重量與尺寸

電流額定 值	KW (馬力)			尺寸 (mm/inch)			運送重量	
	10000 V	12000 V	14400 V	寬	深	高	lb	kg
10 – 15 kV SMC Flex 完整控制器 (真空接觸器) – Bulletin 7762								
160 A	2700 (3100)	3000 (3800)	3700 (4500)	2800 (110)	1340 (53)	2200 (86)	6000	2728
10 – 15 kV SMC Flex 完整控制器 (真空斷路器) – Bulletin 7763								
160 A	2700 (3100)	3000 (3800)	3700 (4500)	2800 (110)	1340 (53)	2200 (86)	6000	2728
340 A	5500 (6750)	6700 (8000)	8000 (9700)					
10 – 15 kV SMC Flex OEM 控制器 – Bulletin 7761								
160 A	2700 (3100)	3000 (3800)	3700 (4500)	1500 (59)	1340 (53)	2200 (86)	3200	1455
340 A	5500 (6750)	6700 (8000)	8000 (9700)					
10 – 15 kV SMC Flex 翻新控制器 – Bulletin 7760								
160 A	2700 (3100)	3000 (3800)	3700 (4500)	2800 (110)	1340 (53)	2200 (86)	5700	2591
340 A	5500 (6750)	6700 (8000)	8000 (9700)					

重量及尺寸為約略估計結果。特定選項（例如上方進入或 PFCC）會改變重量和尺寸。
請與工廠聯絡，瞭解認證的尺寸和重量資訊。

表 4.E – 電源匯流排規格

說明	規格	
主要電源匯流排		
匯流條材質	銅質鍍錫絕緣	
選配電源匯流排鍍層	銀	
於 40°C (104°F) 的持續電流額定值	1250/2000 A	
最大全載溫度上升幅度	65 °C (149 °F)	
最大全載溫度	環境溫度為 40 °C 時 105°C (221°F)	
故障耐受電流額定值 (3 秒)	31.5 kA RMS SYM	
匯流排固定裝置類型	環氧模注，玻璃聚酯	
每相位尺寸	1250 A 2000 A	數量 1 – 10 x 80 mm (3/8 x 3 in) 數量 2 – 10x 80 mm (3/8 x 3 in)
每相位截面積	1250 A 2000 A	總量 800 mm ² (1.125 in ²) 總量 1600 mm ² (2.25 in ²)
相位與接地間絕緣材質	類型：	套管，熱收縮
	材質：	聚烯烴
	厚度：	3.0 mm (0.12 in./120 mils)
	防吸濕性：	0.25%
	電氣強度：	500 V/mil (20 kV/mm)
單元匯流排		
匯流條材質	裸銅	
選配單元匯流排鍍層	錫或銀	
於 40°C (104°F) 的持續電流額定值	630 A	
故障耐受電流額定值	31.5 kA，100 msec	
絕緣材質 (於需要之處)	類型：	套管，熱收縮
	材質：	聚烯烴
	厚度：	3.0 mm (0.12 in./120 mils)
	防吸濕性：	0.25%
	電氣強度：	500 V/mil (20 kV/mm)
接地匯流排		
接地匯流排材質	裸銅	
選配接地匯流排材質	銅質鍍錫	
於 40°C (104°F) 的持續電流額定值	600 A	
尺寸	600 A	8 x 50 mm (5/16 x 2 in)
截面積	600 A	總量 400 mm ² (0.625 in ²)
故障耐受電流額定值 (3 秒)	31.5 kA	

表 4.F – 中壓彈簧致動型真空斷路器：10 至 12 kV

說明	規格
電壓額定值	
最大額定電壓	12 kV
基本脈衝位準 (B.I.L.) 耐電壓 – 相對地，相對相 (kV)	75
額定絕緣電壓	12 kV
50 Hz 下耐電壓	28 kV
頻率額定值	• 50 60 Hz
電流額定值	
額定一般電流 (40°C)	630 A
額定開斷能力 (kA) (額定對稱短路斷開電流)	16, 20, 25, 31.5
額定短時耐受電流 (3 秒) (kA)	16, 20, 25, 31.5
關合能力 (kA)	40, 50, 63, 80
極距 (mm)	150
斷開時間 (ms)	33-60
燃弧時間 (ms)	10-15
總斷路時間 (ms)	43-75
閉合時間 (ms)	60-80
作業溫度 (°C)	-5 至 +50 (降低額定值)

列出之電壓和電流額定值於 1,000 公尺 (3,300 英尺) 內有效。請參閱第 24 頁的「降低控制器額定值」圖表，瞭解超過此高度的額定值。

表 4.G – 中壓彈簧致動型真空斷路器：12.5 至 15 kV

說明	規格
電壓額定值	
最大額定電壓	17.5 kV
基本脈衝位準 (B.I.L.) 耐電壓 – 相對地，相對相 (kV)	95
額定絕緣電壓	17.5 kV
50 Hz 下耐電壓	38 kV
頻率額定值	50 / 60 Hz
電流額定值	
額定一般電流 (40°C)	630 A
額定開斷能力 (額定對稱短路斷開電流) (A)	16, 20, 25, 31.5
額定短時耐受電流 (3 秒) (kA)	16, 20, 25, 31.5
關合能力 (kA)	40, 50, 63, 80
極距 (mm)	150
斷開時間 (ms)	33-60
燃弧時間 (ms)	10-15
總斷路時間 (ms)	43-75
閉合時間 (ms)	60-80
作業溫度 (°C)	-5 至 +50 (降額)

列出之電壓和電流額定值於 1,000 公尺 (3,300 英尺) 以下有效。請參閱第 24 頁的「降低控制器額定值」圖表，瞭解超過此高度的額定值。

表 4.H – 中壓磁力致動型真空斷路器：10 至 12 kV

說明	規格
電壓額定值	
最大額定電壓	12 kV
基本脈衝位準 (B.I.L.) 耐電壓 – 相對地，相對相 (kV)	75
額定絕緣電壓	12 kV
50 Hz 下的耐電壓	28 kV
頻率額定值	50/60 Hz
電流額定值	
額定一般電流 (40°C)	1250 A
額定開斷能力 (kA) (額定對稱短路斷開電流)	16, 20, 25, 31.5
額定短時耐受電流 (3 秒)	16, 20, 25, 31.5
關合能力 (kA)	40, 50, 63, 80
極距 (mm)	150
斷開時間 (ms)	35 – 45
燃弧時間 (ms)	10 – 15
總斷路時間 (ms)	45 – 60
閉合時間 (ms)	50 – 60
作業溫度 (°C)	-25 至 +50 (降低額定值)
機械運作 (致動器) (循環)	100000
電力運作 (額定電流) (循環)	30000

列出之電壓和電流額定值於 1,000 公尺 (3,300 英尺) 以下有效。請參閱第 24 頁的「降低控制器額定值」圖表，瞭解超過此高度的額定值。

表 4.I – 中壓磁力致動型真空斷路器：12.5 至 15 kV

說明	規格
電壓額定值	
最大額定電壓	17.5 kV
基本脈衝位準 (B.I.L.) 耐電壓 – 相對地，相對相 (kV)	95
額定絕緣電壓	17.5 kV
50 Hz 下的耐電壓	38 kV
頻率額定值	50/60 Hz
電流額定值	
額定一般電流 (40°C)	1250 A
額定開斷能力 (額定對稱短路斷開電流) (A)	16, 20, 25, 31.5
額定短時耐受電流 (3 秒) (kA)	16, 20, 25, 31.5
關合能力 (kA)	40, 50, 63, 80
極距 (mm)	150
斷開時間 (ms)	35 – 45
燃弧時間 (ms)	10 – 15
總斷路時間 (ms)	45 – 60
閉合時間 (ms)	50 – 60
作業溫度 (°C)	-25 至 +50 (降低額定值)
機械運作 (致動器) (循環)	100000
電力運作 (額定電流) (循環)	30000

列出之電壓和電流額定值於 1,000 公尺 (3,300 英尺) 以下有效。請參閱第 24 頁的「降低控制器額定值」圖表，瞭解超過此高度的額定值。

表 4.J – 中壓真空接觸器：10 至 12 kV

說明		規格
電壓額定值		
最大額定電壓		12 kV
額定絕緣電壓		12 kV
脈衝耐電壓		75 kV
50 Hz 下的耐電壓		28 kV
頻率額定值		50/60 Hz
電流額定值		
額定作業電流	A	400
額定一般電流	A	400
短時耐受電流（1 秒）	A	6000
額定峰值電流	kA	15
額定短路時間	S	1
½週期之最大額定可容許過電流（峰值）	kA	55
各使用類別的負載與過載特性額定值：	（類別 AC4）100 閉合操作（A）	4000
	（類別 AC4）25 斷開操作（A）	4000
使用類別 AC1 中驗證之額定電流時的電力壽命	操作	1000000
機械壽命	操作	1000000
短路時開斷能力（O-3min-CO-3min-CO）	（A）	4000
短路時關合能力（O-3min-CO-3min-CO）	（A）峰值	8000
切換時間	斷開時間（下限與上限）（ms）	20 – 30
	閉合時間（下限與上限）（ms）	30 – 50
相對濕度，無冷凝	%	<95
作業溫度	°C	-5 至+50（降低額定值）

列出之電壓和電流額定值於 1,000 公尺（3,300 英尺）以下有效。請參閱第 24 頁的「降低控制器額定值」圖表，瞭解超過此高度的額定值。

One Gear MV SMC Flex 設備之設計、製造和測試目的在達到或超過下列組織所發表最新標準應用需求：

- IEC 60470：高壓交流接觸器與接觸器型電動啓動器。
- IEC 62271-100：高壓開關裝置與控制裝置
- IEC 62271-1：高壓開關裝置與控制裝置
- IEC 62271-200：高壓開關裝置與控制裝置
- IEC 62271-102：高壓開關裝置與控制裝置
- 歐盟安全與 EMC 指令
- 國際電機與電子工程師協會（IEEE）
- 諧波控制及靜態轉換器虛功補償指南（IEEE 519-1992）

5.0 參考

版本編號	篇名
150-WP003_-ZC-P	SMC Flex 控制器 與泵浦控制器白皮書
1560E-WP023_-ZC-E	如何成功應用 中壓緩啓動器
6500-CO001_-ZC-P	銷售條款與條件
7760-SR001B-ZC-P	規格指南
150-AT002_-ZC-P	Bulletin 150 SMC Flex 應用指南
網際網路	www.ab.com/mvb

OneGear 和 SMC Flex 為洛克威爾自動化公司的註冊商標。

www.rockwellautomation.com

電力, 控制, 資訊解決方案總部

美洲地區: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, 電話: (1) 414.382.2000, 傳真: (1) 414.382.4444

歐洲/中東/非洲地區: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, 電話: (32) 2 663 0600, 傳真: (32) 2 663 0640

亞太地區: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, 電話: (852) 2887 4788, 傳真: (852) 2508 1846

台灣洛克威爾國際股份有限公司 Rockwell Automation Taiwan Co., Ltd. www.rockwellautomation.com.tw

台北市104建國北路二段120號14樓

高雄市813左營區博愛二路366號26樓之5

Tel: (886) 2 6618 8288, Fax: (886) 2 6618 6180

Tel: (886) 7 558 5233, Fax: (886) 7 558 5221

版本編號 7760-TD001B-ZC-P – 2011 年 7 月 Copyright ©2011 洛克威爾自動化公司。版權所有。

替代版本編號 7760-TD001A-ZC-P – 2010 年 5 月