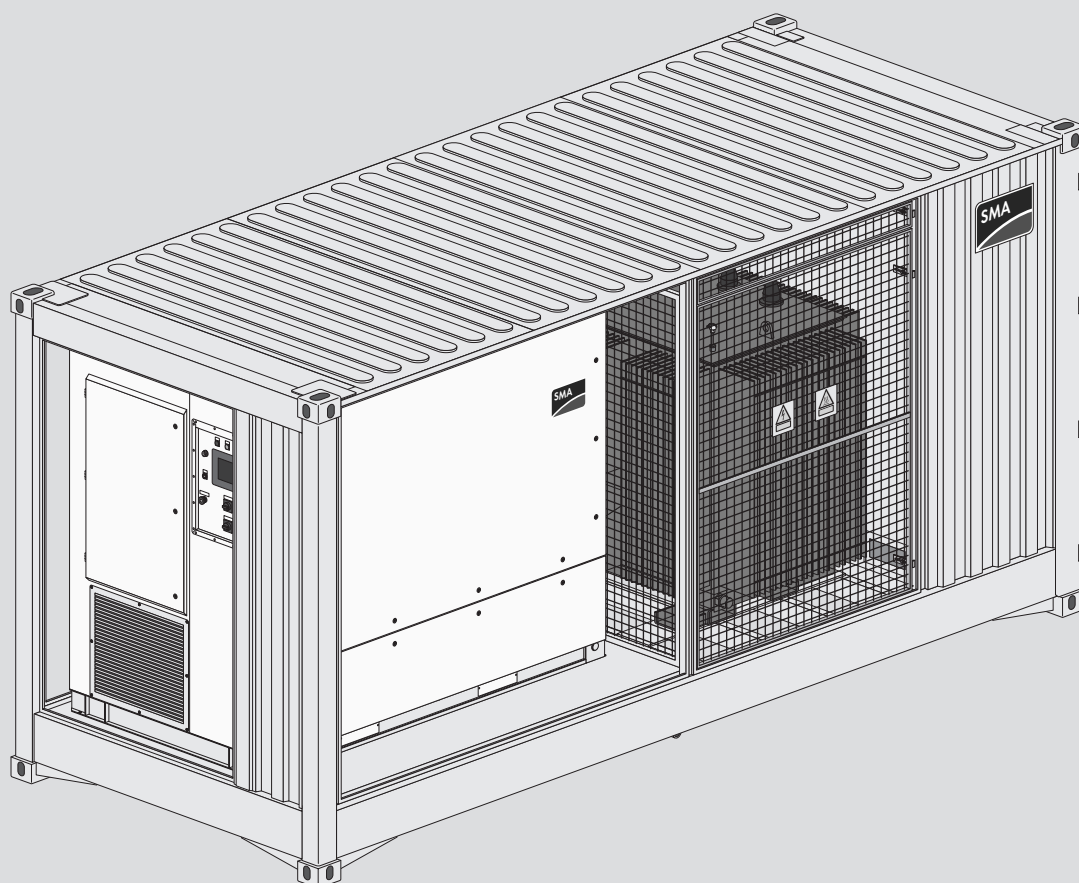


システム説明書

日本向けMEDIUM VOLTAGE POWER STATION SUNNY CENTRAL 搭載



法的制約

本書に記載されている情報は、SMA Solar Technology AGの所有物です。この文書のいかなる部分も複製を作成したり、情報検索システムに保存したり、または伝送することは、いかなる形式またはいかなる方法でも、それが電子的方法、機械的方法、写真、磁気またはその他の方法であれ同様に、事前にSMA Solar Technology AGの書面による許可なしでは禁じられています。ただし、製品の評価、または他の正当な目的で内部で使用する場合に限り、本書を複製することができ、事前に許可を得る必要はありません。

SMA Solar Technology AG は、本文書または本文書が記述するいかなる装置および / またはソフトウェアについて、そして (無制限に) 黙示的に提示されている有用性、商品性、またはいかなる特定の目的に対する適合性を含め、明示的または黙示的にも何らの表明または保証を行うものではありません。そのような表明または証明は、明示的に免責されます。SMA Solar Technology AGおよびその販売業者またはディーラーは、いかなる条件下にあっても間接的、偶発的、または結果的な損害に対する責任を負いません。

一部のケースでは、黙示的な保証の排除はいくつかの法のもとでは適用されず、このため上記の排除は適用されません。

仕様は予告なく変更されることがあります。本文書を完全、正確かつ最新のものにするためには、あらゆる手段が実行されました。しかしながら読者は、製品の改善や実地での使用経験を理由としてSMA Solar Technology AGが予告なしに、または供給契約が予告を要求する場合は契約条件に従って、これらの仕様を変更する可能性があることに注意する必要があります。本文における脱落、誤植、演算誤差またはリスト作成エラーなどを含むがそれに限定されない、提示されている本文への依拠により引き起こされた、間接的、偶発的または結果的な損害を含むいかなる損害についても、SMA Solar Technology AGは責任を負いません。

SMAの保証

SMA の現在の保証条件は、www.SMA-Solar.comからダウンロードできます。

ソフトウェア使用許諾契約書

インストールされたソフトウェアモジュール（オープンソース）の使用許諾契約書は、本製品のユーザーインターフェースでご覧いただけます。

商標

本書に記載されているすべての商標は、たとえその旨が明記されていない場合でも商標として認められています。商標の指定がなくても、製品またはブランドが登録商標ではないことを意味するものではありません。

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Germany

電話：+49 561 9522-0

ファックス：+49 561 9522-100

www.SMA.de

Eメール：info@SMA.de

ステータス：2019/11/04

Copyright © 2019 SMA Solar Technology AG. All rights reserved.

目次

1	本書について	11
1.1	適用範囲	11
1.2	対象読者	11
1.3	警告メッセージのレベル	11
1.4	本書中の記号について	12
1.5	本書の表記法	12
1.6	本書中の製品表記について	12
1.7	補足情報	13
2	安全について	14
2.1	使用目的	14
2.2	重要な安全上の注意事項	15
2.3	個人用保護具	22
2.4	Cyber Security	22
3	製品について	24
3.1	システム概要	24
3.2	MV Power Stationの構造	24
3.3	高電圧部の装置	25
3.4	分電盤	26
3.5	非常用電源	27
3.6	MV Power Station低圧変圧器	28
3.7	低電圧計	28
3.8	Sunny Centralの外観	29
3.9	高圧変圧器のコンポーネント	29
3.10	高圧スイッチギヤ収納部	30
3.11	オイルトレイ	30
3.12	MV Power Stationの回路図	31
3.13	各装置の機能	32
3.13.1	パワーコンディショナの運転・表示要素の機能概要	32
3.13.2	パワーコンディショナのスイッチ	33
3.13.2.1	開始/停止キースイッチ-S1	33
3.13.2.2	急停止キースイッチ-S2	33
3.13.2.3	DC切断装置-Q61用の開閉器	33
3.13.2.4	電源-Q62用の開閉器	33
3.13.2.5	ACスイッチギアおよびプリチャージ装置-Q63用開閉器	34
3.13.2.6	補助電源-Q64用の開閉器	34
3.13.3	コントロールパネルのインジケータライト	34
3.13.4	タッチ式ディスプレイ	35
3.13.5	高圧変圧器の密封式保護装置	35
3.13.6	カスケード制御のスイッチ	36
3.13.7	高圧スイッチギヤのスイッチ	37
3.13.8	高圧変圧器の緊急停止スイッチ	37
3.14	製品に付けられた標識	37
4	パワーコンディショナのユーザーインターフェース	39
4.1	ユーザーインターフェースの構成	39
4.2	アイコンの説明	40
4.3	ホームページ	43

4.4	分析	44
4.4.1	分析ページの構造	44
4.4.2	分析ページのグラフ	44
4.4.3	DC側	45
4.4.4	パワーコンディショナ	46
4.4.5	AC側	47
4.4.6	系統	48
4.4.7	瞬時値	49
4.4.8	詳細分析	50
4.5	外部装置	51
4.6	イベント	51
4.7	診断	54
4.8	設定オプション	55
4.8.1	パラメータ	55
4.8.2	アップデート	57
4.8.3	インポート	57
4.8.3.1	インポートコンセプト	57
4.8.3.2	インポートページの構造	58
4.8.4	エクスポート	58
4.8.4.1	エクスポートコンセプト	58
4.8.4.2	エクスポートページの構造	59
4.8.5	ファイルマネージャ	59
4.8.6	セットアップアシスタント	59
4.8.6.1	セットアップアシスタントのコンセプト	59
4.8.6.2	一般セットアップアシスタント	60
4.8.7	再起動 & リセット	60
4.9	情報	60
5	輸送と設置	61
5.1	安全上の注意	61
5.2	輸送と設置の必要条件	62
5.2.1	寸法と重量	62
5.2.2	最小間隔	63
5.2.3	パワーコンディショナ内の給排気	64
5.2.4	基礎	66
5.2.4.1	MV Power Stationを使用したシステムの設計	66
5.2.4.2	設置場所の地面	67
5.2.4.3	豆砂利舗装	67
5.2.4.4	支点の荷重	67
5.2.4.5	その他の設置方法	68
5.2.5	MV Power Stationのベースプレートにある開口部の概要	72
5.2.6	輸送経路および運送手段の必要条件	73
5.2.7	重心の位置のマークについて	73
5.3	クレーンを使用したMV Power Stationの輸送	74
5.4	陸上輸送（トラック）または海上輸送	75
5.5	パワーコンディショナの保管	76
5.6	「特殊海上輸送」の注文オプションを選択している場合はホイルを取り除きます。	77
5.7	MV Power Stationの設置	77
6	接続と設定	79
6.1	安全上の注意	79
6.2	設置順序	81
6.3	準備作業	82
6.3.1	「海上輸送」の注文オプションを選択した場合のカバー取り除き	82

6.3.2	パワーコンディショナ収納部での作業	83
6.3.2.1	荷締ベルトの取り外し	83
6.3.2.2	パワーコンディショナ収納部のドレーンオリフィスを開く	83
6.3.3	高圧変圧器収納部での作業	84
6.3.4	高圧収納部での作業	85
6.3.5	乾燥剤の除去	86
6.3.5.1	コンテナ型ステーションからの乾燥剤の除去	86
6.3.5.2	パワーコンディショナ内にある乾燥剤の交換	86
6.3.6	オイルフィルターの設置	86
6.3.7	ケーブル導入口の準備	87
6.4	接地	88
6.4.1	接地について	88
6.4.2	接地配置の条件	89
6.4.3	コンテナ型ステーションの接地	90
6.5	DC接続	91
6.5.1	DC接続のケーブルおよび圧着端子の条件	91
6.5.2	パワーコンディショナ上のDC接続部	92
6.5.2.1	DCバスバー	92
6.5.2.2	DC接続端子	93
6.5.3	DCヒューズへのDC入力割当	95
6.5.4	DCケーブルの接続	99
6.5.5	DCヒューズの挿入	101
6.6	AC接続	103
6.6.1	高圧接続用ケーブルの要件	103
6.6.2	高圧スイッチギアのAC接続	104
6.6.3	高圧変圧器のAC接続	105
6.7	通信、制御、監視機能用のケーブル	106
6.7.1	パワーコンディショナのケーブル接続	106
6.7.1.1	DCスイッチのフィードバック用のケーブルの接続	106
6.7.1.2	外部電源による急停止機能のケーブル接続	107
6.7.1.3	外部待機のケーブルの接続	108
6.7.1.4	外部有効電力制御値に対するケーブルの接続	109
6.7.1.5	外部の無効電力の制御値のケーブルの接続	110
6.7.1.6	Sunny String-Monitorの通信接続用ケーブルの接続	110
6.7.1.7	リモートI/Oモジュールへのケーブル接続	113
6.7.1.8	光ファイバによる通信用のケーブルの接続	114
6.8	供給電圧	116
6.8.1	MV Power Stationの外部電源ケーブル接続	116
6.8.2	高圧スイッチギアのモータ駆動型ブレーカ用外部電源の接続	117
6.8.3	補助電源への外部負荷用のケーブルの接続	117
6.8.4	補助電源用外部電力変圧器のケーブル接続	119
6.9	パワーコンディショナのお客様用実装スロット	121
6.9.1	お客様用実装スロットでの制御電源ケーブルの接続	121
6.9.2	オプションの通信システムAのケーブル：お客様の通信へ接続：	122
6.10	カスケード制御のリモート制御用ケーブル接続	124
6.11	作業の完了	125
6.11.1	ケーブル導入口のシーリング	125
6.11.2	パワーコンディショナのベースプレートを閉じる	125
6.12	必要条件	125
7	接続の切断と再接続	127
7.1	接続の切断と再接続における安全上の注意	127
7.2	接続箇所の概要	130
7.2.1	電力の接続箇所	130
7.2.2	供給電圧の接続箇所	131

7.3	パワーコンディショナの接続の切断	132
7.3.1	パワーコンディショナのスイッチを切る	132
7.3.2	AC側の伝送路からパワーコンディショナの電源の切断	132
7.3.3	DC側の伝送路からパワーコンディショナの電源の切断	133
7.3.4	パワーコンディショナの電源の切断	133
7.4	分電盤の供給電圧の切断	134
7.5	高圧変圧器の接続開放	135
7.6	MV Power Stationの切断	135
7.7	MV Power Stationの再接続	135
7.8	高圧変圧器の再接続	136
7.9	分電盤の供給電圧の再接続	136
7.10	パワーコンディショナの再接続	136
7.10.1	パワーコンディショナの電源の再接続	136
7.10.2	DC側の再接続	137
7.10.3	AC側の再接続	137
7.10.4	パワーコンディショナの運転再開	138
8	パワーコンディショナの操作	139
8.1	安全上の注意	139
8.2	ユーザーインターフェースのローカリゼーション	140
8.3	言語の選択	140
8.4	システムの時刻の設定	141
8.5	タッチ式ディスプレイでの明るさの設定	141
8.6	ユーザーグループのパスワードの変更	141
8.7	パスワードのリセット	141
8.8	測定値の表示	142
8.8.1	コンポーネントビューでの、測定値の表示	142
8.8.2	詳細分析での測定値の表示	142
8.8.3	外部装置の測定値の表示	143
8.9	FTPサーバーを介した通信の有効化	143
8.10	外部装置の設定	144
8.11	ストリング電流の監視機能の設定	144
8.12	Sunny Portalへのパワーコンディショナの登録	144
8.13	検索機能	145
8.13.1	ID番号に基づいた検索	145
8.13.2	絞り込み検索	145
8.14	お気に入りの作成	146
8.15	パラメータを使用したパワーコンディショナの待機の有効化・無効化	146
8.16	絶縁監視機能の変更	146
8.16.1	遠隔GFDIによる太陽電池モジュール絶縁について	146
8.16.2	絶縁モードへの切替え	147
8.16.3	接地モードへの切替え	147
8.17	ファイルのインポート	147
8.18	ファイルのエクスポート	148
8.19	ネットワークポートの変更	148
8.20	FTP プッシュ機能の設定とテスト	149
8.21	制御コマンドのセキュアな通信	149
8.21.1	制御コマンドのセキュアな通信に関して	149
8.21.2	承認されたIPアドレスの自動キャプチャを開始する	149
8.21.3	ユーザーインターフェースを介して承認されたIPアドレスを入力する	150
8.22	高圧スイッチギヤ保護装置の設定	150

8.23	カスケード制御の有効化	150
8.24	カスケード制御の操作	151
9	トラブルシューティング	152
9.1	安全上の注意	152
9.2	高電圧部のトラブルシューティング	154
9.3	パワーコンディショナのトラブルシューティング	156
9.3.1	イベントの通知設定	156
9.3.2	障害メッセージの表示	157
9.3.3	エラーメッセージのクリア	157
9.3.3.1	ユーザーインターフェースによるエラーメッセージのクリア	157
9.3.3.2	開始/停止キースイッチ-S1による障害メッセージのクリア	157
9.3.4	障害発生時の対処法	158
9.3.4.1	パワーコンディショナの非供給に関するトラブルシューティング	158
9.3.4.2	障害発生時のパワーコンディショナの動作	160
9.3.4.3	エラー一覧の内容と構成	161
9.3.4.4	エラー番号01xx～13xx：システムの障害	161
9.3.4.5	エラー番号 34xx ～ 40xx - DC接続障害	163
9.3.4.6	エラー番号6xxx～9xxx - パワーコンディショナの障害	164
10	メンテナンス	172
10.1	安全上の注意	172
10.2	サービス日程	174
10.2.1	メンテナンス情報	174
10.2.2	通常作業のサービス日程	175
10.2.3	コンテナ型ステーションにおける作業のサービス日程	176
10.2.4	パワーコンディショナにおける作業のサービス日程	176
10.2.5	パワーコンディショナおよび高圧変圧器間における低圧接続の作業サービス日程	177
10.2.6	高圧変圧器の作業サービス日程	177
10.2.7	高圧収納部の作業サービス日程	178
10.2.8	高圧スイッチギアにおける作業のサービス日程	179
10.2.9	サブ配電ステーションにおける作業のサービス日程	180
10.2.10	オイルトレイにおける作業のサービス日程	180
10.3	メンテナンス作業	181
10.3.1	全般的なメンテナンス作業	181
10.3.1.1	異常気象が発生した後のメンテナンスタスク	181
10.3.1.2	キースイッチとパッキンのメンテナンス	181
10.3.1.3	目視検査を実施する	182
10.3.1.4	ドアの掛け金、ストップ装置、蝶番の点検	183
10.3.1.5	内部の清掃	183
10.3.1.6	コンテナ型ステーションのファンカバーの清掃	184
10.3.2	パワーコンディショナのメンテナンス作業	184
10.3.2.1	異常気象が発生した後のメンテナンスタスク	184
10.3.2.2	エアダクトと通気孔の清掃	185
10.3.2.3	加熱エレメントの清掃	188
10.3.2.4	ラベルの確認	189
10.3.2.5	導通するか、DCサージアレスタのヒューズを確認	191
10.3.2.6	ファンの点検	192
10.3.2.7	加熱エレメントの確認	192
10.3.2.8	照明中継端子台の機能を確認	193
10.3.2.9	DCサージアレスタのヒューズを取り替える	193
10.3.2.10	防音パネルのチェック	194
10.3.2.11	DCヒューズの交換	195
10.3.3	高圧変圧器のメンテナンス作業	196
10.3.3.1	密封式保護装置のオイルレベルの点検	196
10.3.3.2	冷却面を点検して、汚れや破損がないか確認	196

10.3.3.3	変圧器タンクを点検して破損がないか確認	196
10.3.3.4	メンテナンスパッキンおよび安全パッキンを点検して破損がないか確認	196
10.3.3.5	低圧および高圧ケーブル導入口を点検して、変色や破損がないか確認	196
10.3.3.6	電気接続を点検し、汚れや電気アークの兆候がないか確認	197
10.3.3.7	接地接続のトルクの点検	197
10.3.3.8	密封式保護装置の制御部品の機能を点検	197
10.3.3.9	タップ切換器の機能を点検	198
10.3.4	高圧スイッチギヤのメンテナンス作業	198
10.3.4.1	高圧スイッチギヤのガスレベルを点検	198
10.3.4.2	内部アーク圧力リリーフを点検	198
10.3.4.3	電気接続の点検	198
10.3.4.4	接地接続の点検	199
10.3.4.5	ブレーカの機能を点検	199
10.3.4.6	スイッチ位置インジケータの場所合わせ点検	199
10.3.5	メンテナンス作業の完了	199
11	廃棄	200
12	定期的に行う操作	201
12.1	コンテナ型ステーションのドアの開閉	201
12.2	ハッチの開閉	204
12.3	取付けと取外し	205
12.3.1	パワーコンディショナの取付けと取外し	205
12.3.1.1	パネルの取付けと取外し	205
12.3.1.2	正弦波フィルタコンデンサの前にあるカバーを取り外す（取り付ける）	208
12.3.2	高圧スイッチギヤの取付けと取外し	209
12.3.2.1	高圧スイッチギヤのキックプレートの取付けと取外し	209
12.4	クランプ接続	210
12.4.1	ケーブルの端子台への接続	210
12.4.2	ケーブルのメスコネクタへの接続	211
12.5	ケーブル導入口	213
12.5.1	ベースプレートを通したケーブルの挿入	213
12.5.1.1	パワーコンディショナのベースプレートからのケーブルの挿入	213
12.5.1.2	高圧スイッチギヤのベースプレートを通したケーブルの挿入	213
12.5.1.3	ケーブルグラントを通したケーブルの挿入	213
12.5.2	パワーコンディショナにケーブルを差し込みます。	214
12.6	ユーザーインターフェースへのログイン	217
12.7	パラメータの概要ページの表示	218
12.8	瞬時値の概要の呼び出し	218
12.9	イベント概要の呼び出し	218
13	機能の説明	219
13.1	パワーコンディショナの運転状態	219
13.1.1	概要	219
13.1.2	Stop	219
13.1.3	Init	220
13.1.4	AC系統からのパワーコンディショナ起動	220
13.1.4.1	WaitAC	220
13.1.4.2	ConnectAC	220
13.1.4.3	WaitDC	220
13.1.4.4	ConnectDC	220
13.1.5	GridFeed	220
13.1.6	Q on Demand	220
13.1.7	Standby	221
13.1.8	RampDown	221

13.1.9	ShutDown	221
13.1.10	Error	221
13.1.11	Selftest	222
13.1.12	FRT	222
13.2	パワーコンディショナの安全機能	222
13.2.1	手動停止機能	222
13.2.1.1	手動停止機能の概要	222
13.2.1.2	外部急停止の運転モード	223
13.2.1.3	外部待機の運転モード	224
13.2.2	自動シャットダウン機能	224
13.2.2.1	電力周波数の監視	224
13.2.2.2	系統電圧の監視	226
13.2.2.3	能動方式単独運転検出	228
13.2.2.4	受動方式単独運転検出	229
13.2.2.5	外部単独運転検出	229
13.2.2.6	低温のシャットダウン	229
13.2.2.7	高温時にAC接続を切断	229
13.2.2.8	パワーコンディショナ内に高温が発生した際の給電量の低減	229
13.2.2.9	設置の標高や周囲温度に依存する出力電力の低減	230
13.2.3	地絡監視と絶縁監視	230
13.2.3.1	監視方法	230
13.2.3.2	GFDI	231
13.2.3.3	遠隔GFDI	232
13.2.3.4	絶縁監視装置	233
13.2.3.5	GFDIと絶縁監視装置	234
13.2.3.6	遠隔GFDIと絶縁監視装置	234
13.2.4	ストリング電流の監視	235
13.2.4.1	ゾーン監視	235
13.2.4.2	外部ストリング監視	236
13.3	MV Power Stationの安全機能	237
13.3.1	密封式保護装置	237
13.3.2	カスケード制御	238
13.3.3	安全なシャットダウン	238
13.4	電力制御	238
13.4.1	太陽光発電システムの電力制御	238
13.4.2	有効電力の制限	239
13.4.2.1	有効電力の制限の原理	239
13.4.2.2	パラメータによる有効電力の制限	240
13.4.2.3	アナログ入力による有効電力制限	240
13.4.3	無効電力の制御	241
13.4.3.1	無効電力制御の原理	241
13.4.3.2	パラメータからの無効電力制御	242
13.4.3.3	アナログ入力による無効電力制限	242
13.4.4	無効電力による系統電圧の影響	242
13.4.5	低電力制御値でのパワーコンディショナの動作	243
13.4.6	通信障害発生時のパワーコンディショナの動作	243
13.5	系統管理	245
13.5.1	スタートアップ動作	245
13.5.1.1	通常運転時のスタートアップ	245
13.5.1.2	系統障害が発生したあとのスタートアップ	245
13.5.2	系統の動的サポート (FRT)	246
13.5.2.1	系統の動的サポートの原理	246
13.5.2.2	完全な系統の動的サポート	246
13.5.2.3	制限付き動的系統サポート	249
13.5.3	電力周波数に依存した有効電力制限：手順 WClHz	250
13.5.4	電力周波数に依存した有効電力制御：手順 WClLoHz	252

13.5.5	系統電圧基準の有効電力制限	254
13.5.6	系統電圧の関数としての無効電力制御：VArCtlVolモード	255
13.5.7	有効電力の関数としての無効電力制御：PFCtlWモード	256
13.6	MV Power Stationの監視	257
13.7	通信	259
13.7.1	MV Power Station の通信ネットワーク	259
14	瞬時値およびパラメータ	262
14.1	瞬時値	262
14.2	パラメータ	268
15	仕様一覧	279
15.1	MV Power Station 2500	279
15.2	MV Power Station 3000	280
16	付録	282
16.1	システム全体の必要条件	282
16.2	MV Power Stationの負荷プロファイル	282
16.3	使用環境条件	283
16.4	高圧スイッチギヤの公称電流は周囲の温度によって異なります。	284
16.5	測定精度	285
16.6	DCヒューズによるDC入力電流の低減	285
16.7	パラメータおよび瞬時値の名前の構造	285
16.8	データストレージの情報	286
16.9	Modbusコントロールの反応速度	287
16.10	梱包内容	287
16.11	施工者側で負担する作業とパーツ	290
17	お問い合わせ	291

1 本書について

1.1 適用範囲

本書は、次の装置を対象としています。

生産バージョン B3 Medium Voltage Power Station

- MVPS-2500-20 (Medium Voltage Power Station 2500)
- MVPS-3000-20 (Medium Voltage Power Station 3000)

製品バージョンB3およびファームウェアバージョン6.00.xx.Rのパワーコンディショナ

- SC-2500-EV-10 (Sunny Central 2500-EV)
- SC-3000-EV-10 (Sunny Central 3000-EV)

機能および選択オプションに応じて、個別のセクションは設置および運転には関係ない場合もあります。

本書に記載の図は極めて重要な情報の概略をまとめたもので、実際の製品と若干異なる場合があります。

SMA Solar Technology社は、製品に変更を加える権利を留保します。

1.2 対象読者

本書で説明している作業は、必ず、適切な資格を持っている設置担当者だけが行ってください。設置担当者に必要な条件は、次の通りです。

- 製品の仕組みと操作方法に関する知識を持っていること。
- 電気機器・設備の設置、修理、使用に伴う危険やリスクに対処する訓練を受けていること。
- 電気機器・設備の設置と始動の訓練を受けていること。
- すべての適用される法律と規格に関する知識を持っていること。
- 本書の内容ならびに安全上の注意を理解し、これに従うこと。

1.3 警告メッセージのレベル

下記は、製品取扱いの際に発生する可能性がある警告メッセージのレベルです。

⚠ 危険

回避しなければ死亡または重傷を招く危険な状況を示します。

⚠ 警告

回避しなければ、死亡または重傷を招く恐れがある危険な状況を示します。

⚠ 注意

回避しなければ、軽傷または中程度の怪我を招く恐れがある危険な状況を示します。

注記

回避しなければ物的損害を招く恐れがある状況を示します。

1.4 本書中の記号について

記号	説明
	特定のテーマや目的には重要な情報を示します。
☐	特定の目的を達成するために、必要な条件を示します。
☒	期待される結果を示します。
✕	起こり得る問題を示します。
	例
	この説明は、タッチ式ディスプレイでの使用を対象としています。
	この説明は、インターネットアクセスからの使用を対象としています。

1.5 本書の表記法

表記	説明	例
太字	- メッセージ - 端子 - ユーザーインターフェースの項目 - 選択すべき項目 - 入力すべき項目	- 絶縁導体をバネ型端子 X703:1 ~ X703:6 に接続します。 - 分の欄に10と入力します。
>	選択する複数の項目を接続します。	設定>日付を選択します。
[ボタン] [キー]	選択または押すべきボタンやキーを示します。	[入力]を選択します。
#	可変要素（パラメータ名など）のプレースホルダ	パラメータ WCtlHz.Hz#

1.6 本書中の製品表記について

正式名称	本書での表記
Medium Voltage Power Station	MV Power Station
高圧スイッチギヤ	高圧スイッチギア
高圧変圧器	高圧変圧器
Sunny Central	パワーコンディショナ

パワーコンディショナや高圧変圧器といった、MV Power Stationに取り付けられている製品は、「コンポーネント」とも称されます。

1.7 補足情報

詳細は、www.SMA-Solar.comを参照してください。

表記および情報の内容	情報の種類
「サイバーセキュリティ 公式ガイドライン - 太陽光発電システムにおける安全な通信に関するガイドライン」	技術情報
DCスイッチギヤとAC切断装置のメンテナンス作業に関する詳細は、 www.abb.com を参照してください:	
コンポーネント	文書番号
DCスイッチギヤ: T-Max	1SDH000707R0001
AC切断装置: E-Max	1SDH000460R0003

2 安全について

2.1 使用目的

MV Power Stationは完全な太陽光発電システムです。MV Power Stationには、太陽電池モジュールによって発電された直流電流を交流電流に変換し、高圧系統に給電するために必要なコンポーネントがSunny Centralを含めてすべて組み込まれています。Sunny Centralは、太陽電池モジュールから出力された直流電流を、交流電流に変換する太陽光発電パワーコンディショナです。高圧変圧器が、生成された交流電流を電力系統に供給します。

環境

本製品は屋外専用です。

本パワーコンディショナはIEC 60721-3-4に基づく環境条件4C2に対する耐性をもち、化学的に活性な物質の存在する環境で使用することが可能です。本パワーコンディショナは、保護等級IP65に準拠しており、雨、みぞれ、雪の天候においても運転可能です。

MV Power Stationの運転は、許容される最大DC入力電圧、AC出力電圧および必要な環境条件を遵守している場合にのみ許可されます。許容される最大DC入力電圧、AC出力電圧および必要な環境条件は、MV Power Stationの構成によって異なります。MV Power Stationを起動する前に、環境条件および許容される最大電圧を遵守していることを確認してください。

パワーコンディショナの汚染度は、カテゴリPD3に準拠しています。

雨天時、または湿度が95%を超えるときは、本製品のドアを開けないでください。

システム要件

この製品は、IEC 61936-1に定められた閉鎖電気運転区域として設計されている太陽光発電システムでのみ使用が許可されます。

本パワーコンディショナは、接地され、絶縁処理された太陽電池アレイとの運転に適しています。

最大2.5 kVの電圧でIEEE C37.90.1に従った過電圧試験が、制御パスにおける入力に対して行われています。

定められた最小間隔を満たす必要があります。

EN55011に従い、製品はサードパーティ製無線通信の距離が30 m以上空く場所でのみ運転するようにしてください。

必須の外気供給を保証する必要があります。別のデバイスから排出された空気が流れ込んでいないことを確認します。

本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。

DC端子

太陽電池アレイの電圧が、パワーコンディショナの最大DC入力電圧を超えないようにしてください。

最大DC短絡電流は、 $I_{ks\ DC} = 6.4\text{ kA}$ です。

AC端子

電力会社からの承認を得ず、系統に影響を与えるような設定を変更したり、無効にしたりしないでください。

法定担保責任

本製品は同梱の説明書、および設置場所で適用される法律、法規制、規格、指令に必ず従った方法で使用してください。記載の指示に従わずに使用すると、怪我や物的損傷を招く恐れがあります。

製品にどのような変更を加える場合も、必ず、事前にSMA Solar Technology AGの書面による明示的な許可が必要です。無断で製品を変更すると製品保証と保険請求が失われ、多くの場合、操業許可の取消につながります。そのような変更起因するいなる損害に対しても、SMA Solar Technology AGは責任を負いません。

「使用目的」の章に記載された目的以外で本製品を使用した場合、不正使用と見なされます。

同梱された説明書は製品の一部です。説明書はいつでも手の届く湿気のない場所に保管し、記載されたすべての注意事項に従ってください。

本書は製品の設置場所、電気安全および使用に適用される地方、州、連邦、国の法律、規制および慣例に代わるものでも、代わるものとして意図されているものでもありません。SMA Solar Technology AGは、製品の設置場所に関してこうした法律や慣例への順守または不順守には一切責任を負いません。

本製品に故障の恐れがある場合は、作動させないでください。

製品の銘板は、決して剥がさないでください。

2.2 重要な安全上の注意事項

守らなければならない本書記載の注意事項について

この章には、本製品を用いて作業を行う際に常時順守すべき安全上の注意が含まれています。

本製品は国際的な安全要件に従い設計および試験されています。細心の注意を以て設計しておりますが本製品も電気・電子機器すべてと同様にリスクは残存しています。怪我や物的損害を防ぎ、製品の長期間使用を可能にするには、この章を注意深く読み、すべての安全上の注意に常に従ってください。

⚠ 危険

通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 危険**充電部との接触による感電死の危険**

光に当てられている間、太陽電池モジュールはDCケーブルに流れる非常に高いDC電圧を作り出します。DCケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 危険**故障したパワーコンディショナの運転による感電の危険**

損傷した製品を運転すると、触れられる部分にある製品部品に高電圧がかかっているため非常に危険な状況を引き起こす恐れがあります。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 技術的に問題がなく、安全に運転できる場合にのみ、本システムをご使用ください。
- 外部の安全装置がすべて、いつでも利用できることを確認してください。
- 安全装置がすべて正しく機能することを確認してください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 危険**高圧変圧器のタップ切換器の不適切な操作による致死事故の危険**

通電中に高圧変圧器のタップ切換器を操作すると、高圧変圧器が短絡します。これにより、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- タップ切換器は、高圧変圧器にまったく電圧がかかっていない場合にのみ操作してください。
- 作業を許可された担当者に、作業や設定調整を行う前に高圧変圧器の電源が入っていないことを確認させてください。
- 高圧変圧器での作業や設定調整は、資格を有するサービスパートナーのみ行うことができます。
- 作業時には必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

⚠ 危険**地絡発生時の感電による生命の危険**

地絡が生じている場合、外見上は接地されているように見えるコンポーネントにも電圧がかかっていることがあります。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- システムでの作業を始める前に、地絡が発生していないことを確認してください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

▲ 警告**パワーコンディショナのロックが外れているときの感電死の危険**

パワーコンディショナのロックが外れていると、関係者以外が危険なコンポーネントに触れる可能性があります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- パワーコンディショナは、常にドアを閉めた状態に保ち、ロックしておいてください。
- 電氣的に閉じられた空間には、関係者以外が立ち入られないようにしてください。

▲ 警告**通電接続部のネジが正しいトルクで締められていないことに起因する火災による生命の危険**

通電接続部のネジが指定されたトルクで締められていないと、許容電流が下がり、接触抵抗が上がります。それによって、接続部が過熱して、火災が発生する恐れがあります。死亡または致命傷を招くおそれがあります。

- 通電接続部のネジを締めるときは、必ず、本書で指定された正確なトルク値で締めてください。
- 装置での作業には必ず適切な治具を使用してください。
- ネジを何度も締め直さないでください。締付けトルクが大きくなりすぎる可能性があります。

▲ 警告**太陽光発電施設内への立ち入り時の感電事故の危険**

太陽光発電フィールドの破損した絶縁を原因とする致命的な接地電流が流れることがあります。致命的な感電が発生する可能性があります。

- 太陽電池アレイの絶縁抵抗が最小値よりも大きいことを確認してください。絶縁抵抗の最小値：14 kΩ。
- 太陽光発電施設内に入る前に、地絡監視機能付き太陽光発電システムを絶縁運転に切り替えてください。
- 太陽光発電施設内に入ったらずちに、パワーコンディショナの絶縁運転にエラーが表示されていないか確認してください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- 太陽光発電システムを、閉鎖された電気動作エリアとして設定してください。

▲ 警告**高圧スイッチギヤに欠陥が発生した際に伴うアーク放電による致死事故の危険**

高圧スイッチギヤに欠陥があると、製品の運転中にアーク放電が発生し、致死事故や重傷を招く恐れがあります。高圧スイッチギヤでアーク放電が発生すると、圧力が高圧変圧器の収納部を通って背面に逃げてしまいます。

- 高圧スイッチギヤの操作は、電圧がかかっていない状態でのみ行ってください。
- 高圧スイッチギヤの起動や操作を行う前に、高圧スイッチギヤ下にあるベースのフロントパネルを閉じてください。
- スイッチ切り替え操作を行う場合は、高圧収納部のドアを90度開き、支え棒で固定します。
- スイッチ切り替え操作が行われる際は、高圧収納部にいない従業員は皆、製品から適切な距離を確保するようにしてください。内部アーク圧力セーフティエリアは封鎖するようにしてください。
- 高圧スイッチギヤの作業およびスイッチ操作は、適切な個人用保護具を装着した設置担当者が必ず行ってください。
- 高圧接続時は、高圧スイッチギヤの日除けに触れたり、近づいたりしないでください。

▲ 警告**給電運転外の太陽光発電施設内に立ち入る際の感電事故の危険**

「逆給電」オプションでは、DC電圧を給電運転外のパワーコンディショナに適用することが可能です。致死的な感電が発生する可能性があります。

- 太陽光発電施設に立ち入る前には、パワーコンディショナが逆給電状態にないことをユーザーインターフェースで確認してください。
- 太陽光発電システムでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御バスから必ず切り離してください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- 太陽光発電システムを、閉鎖された電気動作エリアとして設定してください。

▲ 警告**制御電源のスイッチがオフになっているときの感電による致死事故の危険**

開閉器-Q62で制御電源のスイッチをオフにした後も開閉器-Q62につながれているケーブルには致死のおそれがある電圧がかかっています。PowerPathが有効になっている場合にのみ、制御電圧のケーブルすべてが通電していない状態となります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- パワーコンディショナとPowerPathの接続を解除して、再接続されない状態にあることを確認します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

▲ 警告**外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険**

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

▲ 警告**パワーコンディショナの高周波騒音による難聴**

パワーコンディショナは作動時に高周波の騒音を発生させます。これにより、難聴になる恐れがあります。

- 聴覚保護具を装着してください。

▲ 警告**製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性**

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

▲ 注意**積雪による日除けの破損の恐れ**

許容される最大積雪量を超えると、製品の日除けが破損したり、折れ曲がったりする恐れがあります。落下した金属部品で怪我を負う恐れがあります。

- 製品を設置するエリアに侵入する前に、日除けの積雪状態を確認してください。許容される最大積雪量は2500 N/m²です。
- 日除けの除雪を行ってください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

▲ 注意**高温部による火傷の危険**

パワーコンディショナの部品には、運転中に高温になるものがあります。このような部品に触れると火傷を負う恐れがあります。

- 部品すべてに貼付された安全警告に従ってください。
- 運転中は、警告標識の付いた部品に触れないでください。
- 製品のスイッチを切った後、高温部品の温度が十分に下がるまでお待ちください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

▲注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

▲注意**製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険**

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

▲注意**強風によりドアが開いたことによる怪我の恐れ**

MV Power Station のドアは開いてしまうとラッチで固定されます。 風が強いと風により生じたせん断力でラッチが抜けてしまう恐れがあります。これにより怪我や物的損傷を招く恐れがあります。

- 風が強い間は、MV Power Stationのドアを開けないでください。

▲注意**濡れた状態による滑りの危険**

濡れた状態では、表面が滑りやすくなります。これにより、小さな怪我を招く恐れがあります。

- 本製品に近づく前に、フロアが濡れていないことを確認してください。
- 必要に応じて、滑り止めマットを敷いてください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

注記

ファームウェアアップデート後にみられるパワーコンディショナの望まない挙動

ファームウェアがアップデートされると、パラメータのいくつかは新しいデフォルト値が定義されることがあります。こうした変更を確認することなくファームウェアアップデート後のデフォルト設定を採用すると、以前の設定を変更し、パワーコンディショナの望まない挙動を発生させる恐れがあります。電圧の制限値を超えたことによりパワーコンディショナのスイッチが切れる事象につながる場合があります。そのため、発電量が低下する可能性があります。

- シミュレーションでパラメータを変更する前に、パワーコンディショナのAC接続ルールおよび系統連系点の安定性、無効電力の拡張範囲も確認してください。
- 高圧変圧器が無効電力の長期給電向けの仕様であることを確認してください。
- 無効電力の範囲拡張にSCADAシステムまたは太陽光発電ファームコントロールへの変更を必要とするか確認してください。変更が必要となる場合は、その作業を行ってください。
- 無効電力の制御値を調整後、パワーコンディショナに給電される無効電力値のModbus仕様が変更前の仕様および期待値に沿っているか確認してください。仕様が合っていない場合、SCADAシステムまたは太陽光発電ファーム用制御装置の無効電力制御値に対するパーセンテージ値を調整しなければなりません。
- パワーコンディショナのAC接続ルールの系統制御値が無効電力の拡張範囲に従っていることを確認してください。
- 系統制御値ならびに系統連系点における太陽光発電施設の無効電力制御に関する電力会社の仕様が合っていることを確認してください。

注記

砂、埃や湿気の侵入によるシステムの損傷

砂、埃や湿気の侵入によって、システムが故障し、機能が損なわれる可能性があります。

- 湿気が基準内で、かつ砂や埃のない環境にある場合のみ製品を開けることができます。
- 埃が舞っている場合や雨が降っている場合には製品を開けないでください。
- 作業の中断時や作業完了後は、本体部品をすべて閉じて、ドアすべてを施錠してください。

注記

環境障害による損害

本製品は、地震、嵐、洪水といった環境障害によって破損することがあります。破損した製品を使用した場合、安全かつ正常な運転は保証されません。本製品への大規模な破損や発電量損失が発生する可能性があります。

- 大規模の環境障害が発生した後は必ず、できるだけ素早く本製品を電源から切断してください。
- 電源から切断したら、メンテナンススケジュール外の、徹底的な24か月メンテナンスチェックを行います。
- 砂塵嵐や吹雪の後には、空気吸引・吹出口が何か物体（例：砂）で覆われていないことを確認してください。
- 破損修復後にのみ、本製品の再運転をするようにしてください。

注記

結氷によるオイルトレイの破損

オイルトレイに水滴があると、氷点下で凍結し、オイルトレイが破損する恐れがあります。

- オイルトレイの水滴を定期的に確認してください。（必要に応じて）水滴を取り除いてください。
- 水滴を確実に抜き取ってください。

i シールドなしの高圧変圧器の電磁両立性

シールドなしの高圧変圧器は電子機器の機能を損なう恐れがあります。シールドは高調波を低減し、過電圧のピークから製品を保護し、リップル制御信号の障害を抑えます。

- このことから、高圧変圧器はシールドと併せて注文する必要があります。
- 隣接するデバイスのことを考慮して電磁両立性の要件を遵守してください。

2.3 個人用保護具**i 必ず、適切な個人用保護を着用してください。**

パワーコンディショナを取り扱うときは、その作業に適した個人用保護具を必ず着用してください。

少なくとも次の保護具が必要です。

- ☐ 湿気のない環境では、踏み抜き防止板と鋼製先芯入りのS3級の安全靴
- ☐ 雨天時または湿った地面での作業には、踏み抜き防止板と鋼製先芯入りのS5級の安全靴
- ☐ 体にぴったり合った綿100%の作業着
- ☐ 適切な作業ズボン
- ☐ 適切な聴覚保護具
- ☐ 安全手袋
- ☐ 適切な頭部保護具

この他にも規定の保護具がある場合は、それを着用してください。

パワーコンディショナの通電部品で作業を行う場合には、関連した危険性リスクカテゴリーの保護具が必須となります。パワーコンディショナの場所によって危険性が異なります。危険な領域には警告ラベルが示されています。必須の保護具は、国家規制に準拠している必要があります。

高圧スイッチギアで運転の切り替えを行う際は、必ず、適切な保護具を着用してください。必須の保護具は、国家規制に準拠している必要があります。

2.4 Cyber Security

太陽光発電システムの監視や制御などほとんどの運用作業は、太陽光発電システムのオペレータまたはサービススタッフにより、外部のインターネットインフラに基づくデータ通信を介する必要なく、現場側の操作で実施できます。太陽光発電システムのオペレータ／サービススタッフとデータロガー／パワーコンディショナ／その他装置との間のデータ通信を含む、これらの運用業務は現場のディスプレイ、キーパッドを使用して、または太陽光発電システムや建屋のLANに接続したデバイスのウェブサーバーにローカルにアクセスすることによって実施できます。

太陽光発電システムのその他アプリケーションでは、インターネットインフラに基づくグローバルな通信システムのなかに、太陽光発電システムが組み込まれていることもあります。

インターネットを介したデータ通信により、次のような最新のアプリケーションに容易にアクセスすることができます。お客様にとって使いやすく、かつ経済的な通信方法として、これは現在一般的に用いられています。

- クラウドプラットフォーム（Sunny Portalなど）

- スマートフォンまたはその他のモバイルデバイス（iOSまたはAndroidアプリ）
- SCADAシステム（リモート接続）
- 系統管理サービスのためのユーティリティインタフェース

あるいはインターネットの代わりに、限定されたセキュアな通信インタフェースを使用することもできます。しかし、これらのソリューションはもはや最新の技術水準を満たすものではなく、また使用に大きな費用がかかります（特殊な通信インタフェース、別途にWANが必要になるなど）。

インターネットインフラを使用する場合、インターネットに接続されるシステムは基本的に非セキュアな環境になります。潜在的な攻撃者は脆弱なシステムがないか常に見つけ続けています。通常、こうした攻撃者は犯罪に関わっており、背後にテロリストが潜んでいたり、事業妨害を目論んでいたりします。そうした悪用から太陽光発電システムやその他システムを保護する対策を講じない限り、データ通信システムをインターネットに接続すべきではありません。

SMA Solar Technology AGによる現行の推奨内容は、www.SMA-Solar.comの技術情報「サイバーセキュリティ 公式ガイドライン-太陽光発電システムにおける安全な通信に関するガイドライン」に記載する「サイバーセキュリティ」のトピックでご覧いただけます。

3 製品について

3.1 システム概要

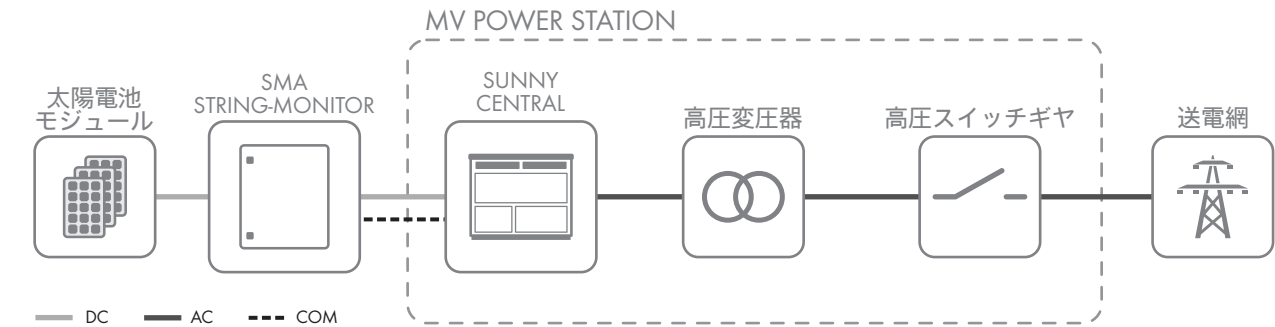


図 1: システムの設計 (例)

3.2 MV Power Stationの構造

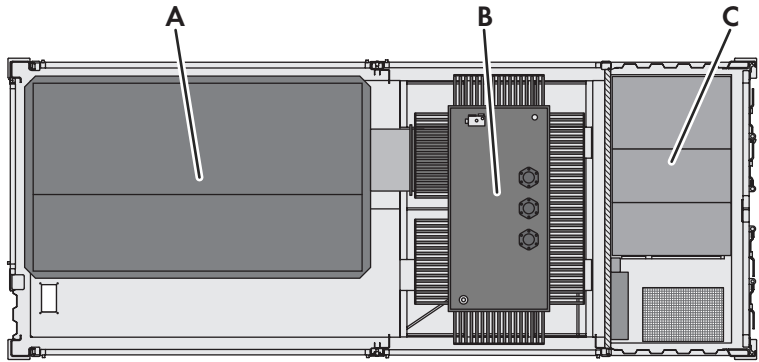


図 2: MV Power Stationの構造

位置	名称	説明
A	Sunny Central	太陽電池アレイから出力された直流電流を系統に適合した交流電流に変換するパワーコンディショナです。
B	高圧変圧器	パワーコンディショナからの出力電圧を高圧系統のレベルに変換します。
C	高電圧部	高圧スイッチギヤ (オプション) 高圧スイッチギヤと高圧系統を接続／切断します。 MV Power Station低圧変圧器 (オプション) MV Power Stationの低圧変圧器は 20 kVA または 30 kVA の電力クラスで高圧変圧器の低圧側に接続され、2本の二次巻線があります。 二次巻線の1本は 12 kVA または 18 kVA の出力と 230 V / 400 V の電圧があり、MV Power Stationとパワーコンディショナに電力を供給します。もう 1 本の二次巻線は 8 kVA または 12 kVA の出力と 100 V / 173 V の電圧があり、お客様側でご利用いただけます。 分電盤 供給電力用のヒューズとスイッチが取り付けられています。

3.3 高電圧部の装置

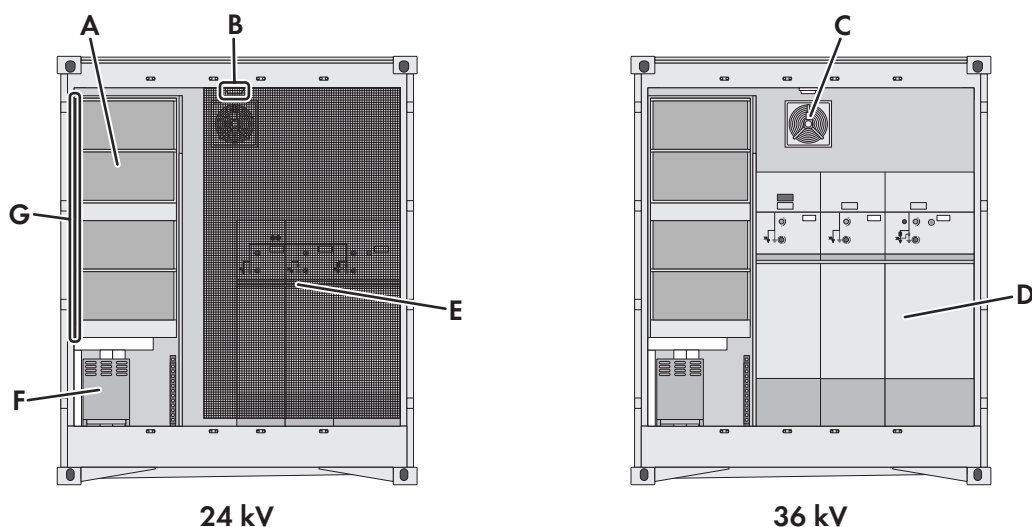


図 3: 注文オプションに応じた高圧収納部のデバイス (例)

位置	名称
A	分電盤
B	熱感知器*
C	ファン
D	高圧スイッチギヤ*
E	高圧スイッチギヤと低圧コンポーネント間の区画*
F	低圧変圧器*
G	ユーザー用実装スペース

* オプション

MV Power Station のユーザー用実装スペースはお客様がご準備なさるデバイス用に確保してあります。お客様で実装なさる際は以下の要件を必ず満たしてください。

- ☐ 実装に必要な最大標準寸法は、847 mm x 636 mm x 300 mm (高さ x 幅 x 奥行き) を超えてはなりません。注文オプションに応じて、お客様側で実装に必要な最大寸法は異なる場合があります。詳しくはお問い合わせください。
- ☐ 所要最大接続電力は 8 kVA です。
- ☐ 所要接続電力: 100 V / 173 V $\pm$ 10%、50 Hz / 60 Hz
- ☐ 実装時の最大電力喪失: 1 kW

3.4 分電盤

分電盤に、MV Power Station用のヒューズスイッチがすべてあります。分電盤は通信の集中接続箇所となっています。コンポーネントの位置は、注文オプションにより異なる場合があります。分電盤の各装置には参照名称が付いています。

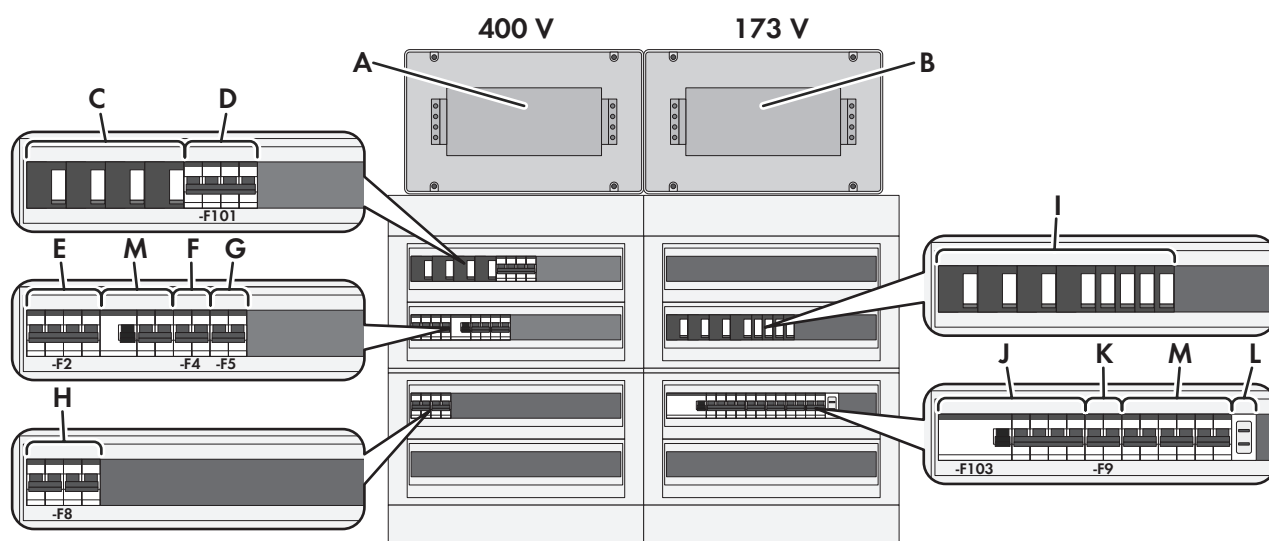


図 4: 分電盤の装置 (例)

位置	名称
A	低圧変圧器 (400 V) の EMC フィルタリングデバイス
B	低圧変圧器 (173 V) の EMC フィルタリングデバイス
C	サージアレスタ
D	電源のメインスイッチ (400 V)
E	パワーコンディショナの電源用ブレーカ
F	ファンのブレーカ
G	照明用ブレーカ
H	通信パッケージの電源用ブレーカ (オプション)
I	サージアレスタ
J	電源のメインスイッチ (173 V)
K	電源出力ソケットのブレーカ
L	出力端子
M	予備

詳しくは、回路図をご覧ください。

3.5 非常用電源

MV Power Station は注文オプションに応じて非常用電源を取り付けられます。MV Power Station に供給する電圧の系統に不具合が発生していると、しばらくの間は負荷への電源がかかります。

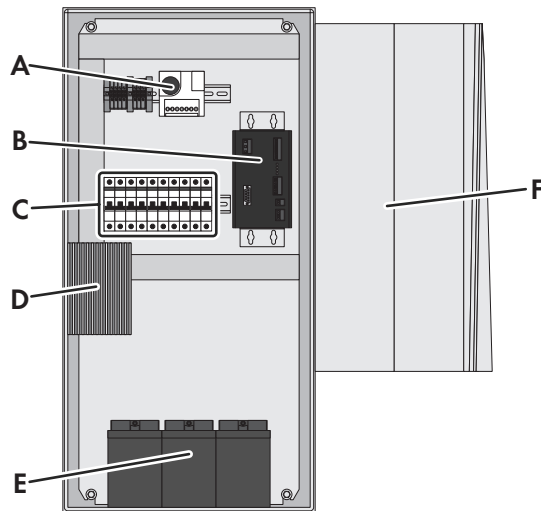


図 5: UPSのデバイス (例)

位置	名称
A	サーモスタット
B	制御モジュール
C	ヒューズスイッチ
D	ヒーター
E	バッテリー
F	空調装置

UPS電力:

- MV Power Stationの監視
- MV Power Stationの通信
- 高圧スイッチギヤ電動ブレーカの遠隔制御
- お客様のデバイス

注文オプションに応じて、お客様側で準備するデバイスには次の電力クラスが利用可能です。

UPS出力電力	利用可能な電力
24 V / 200 W (1時間に対し)	約180 W

高圧スイッチギヤのばねがモータにより引っ張られる場合または高圧スイッチギヤのリモート制御を介してスイッチ切り替え操作が行われる場合、最大15秒間は使用できる電力量が少なくなります。

3.6 MV Power Station低圧変圧器

「低圧変圧器」の注文オプションを付けると、MV Power Station は低圧変圧器を搭載します。MV Power Stationの低圧変圧器は、パワーコンディショナ、高圧変圧器、照明、電源出力ソケット、お客様側で準備されるデバイスに給電します（MV Power Stationの回路図を参照）。低圧変圧器は、EMCフィルタリングデバイスを搭載し、専用ヒューズスイッチ断路器を介してヒューズ保護します。

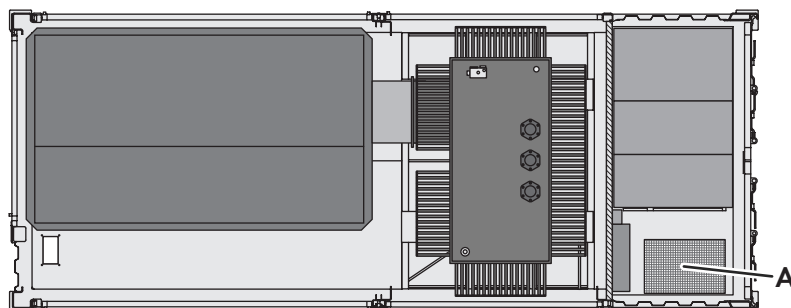


図 6: 低圧変圧器の位置

位置	名称
A	低圧変圧器

低圧変圧器を付けると、お客様側で準備するデバイスに次の電力クラスを利用できるようになります。

低圧変圧器の電力	利用可能な電力
20 kVA	8 kVA
30 kVA	12 kVA

3.7 低電圧計

「低圧変圧器」オプションを付けると、MV Power Station 全体の電力消費を測定できるようになります。このため、低電圧計を分電盤に設置します。低電圧計は Janitza electronics GmbH 製の UMG 604E パワーアナライザにより、電流、電圧、電力、その他の値を測定します。

低電圧計	必要な変換器
MV Power Stationの自家消費の測定	電圧タップ付きの電流変換器が4台設置されています。変圧器と変換器は、分電盤のメインスイッチの下流側に接続されます (配線の詳細については回路図を参照)。

低電圧計との通信は、RS485 インターフェースとイーサネットを介して行います (運転情報については、低電圧計の取扱説明書を参照)。「通信パッケージ」のオプションを付けると、通信端子が分電盤の DIN レールに設置されます。「通信パッケージ」のオプションを付けると、低電圧計がマネージドスイッチに直接接続されます。通信ケーブルの配置は施工主側の責任で決めます。

利用可能な電力	コンバータの精度クラス	測定器の精度クラス
30 kVA	1 で 35 A	0.5
40 kVA	0.5 で 64 A	
50 kVA	1 で 100 A	
60 kVA	1 で 100 A	

3.8 Sunny Centralの外観

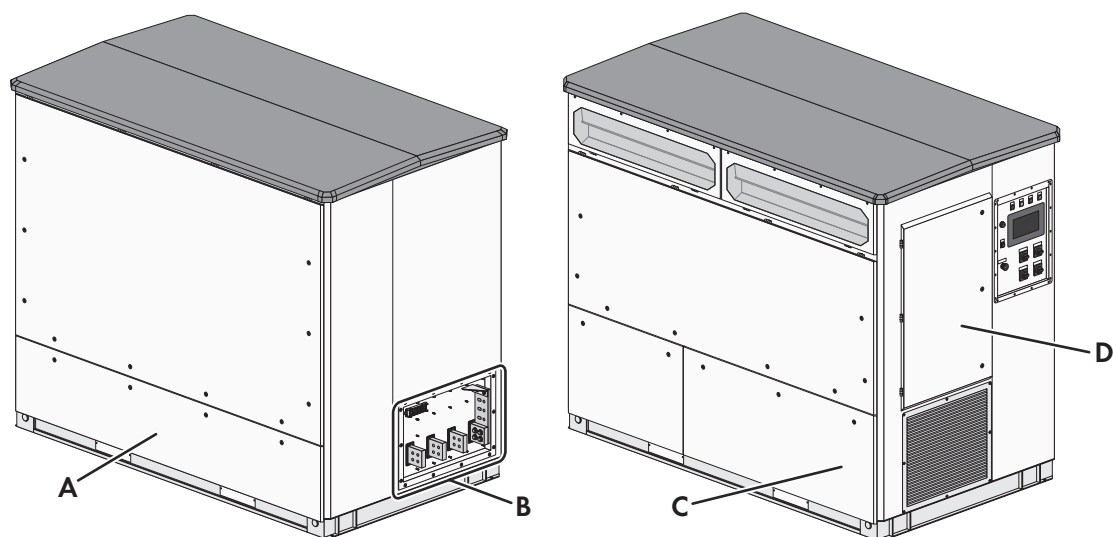


図 7: パワーコンディショナの構造

記号	説明
A	DC接続部および接地
B	AC接続部および接地
C	電子部品の接続部
D	ユーザー用実装スペース

3.9 高圧変圧器のコンポーネント

高圧変圧器はパワーコンディショナと高圧系統を接続します。

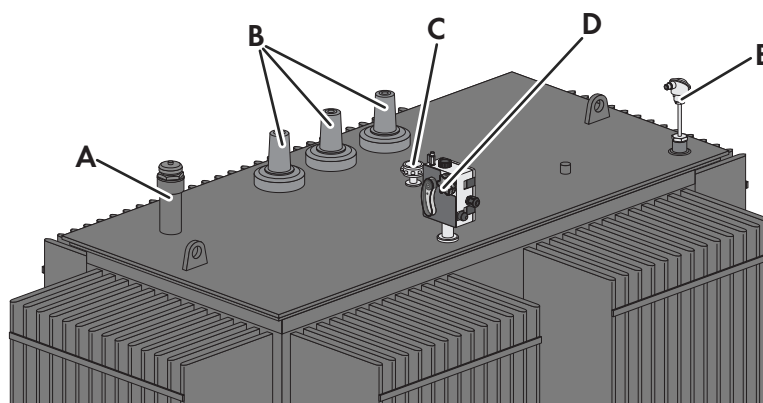


図 8: 高圧変圧器の装置

位置	名称
A	圧力逃し弁付きオイル補給孔*
B	ACケーブル接続用高電圧開口部
C	変圧比調整用タップ切換器*
D	密封式保護装置*

位置	名称
E	Thermometer PT100

* オプション

3.10 高圧スイッチギヤ収納部

高圧スイッチギヤは、高圧系統からMV Power Stationを切断するために使用します。

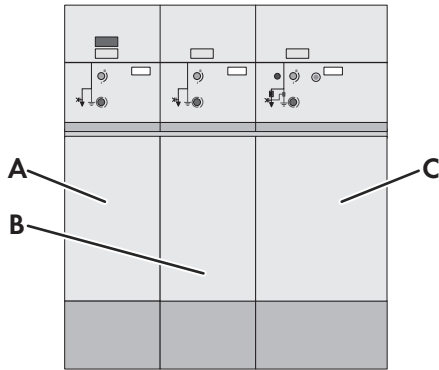


図 9: 高圧スイッチギヤ収納部 (例)

位置	名称
A	開閉器付きの外部ケーブルパネル
B	開閉器付中央ケーブルパネル
C	ブレーカ付変圧器パネル

3.11 オイルトレイ

MV Power Stationは注文オプションに応じて内蔵式オイルトレイが取り付けられています。オイルトレイは、エラー状態で高圧変圧器から漏れる油を受けるトレイです。

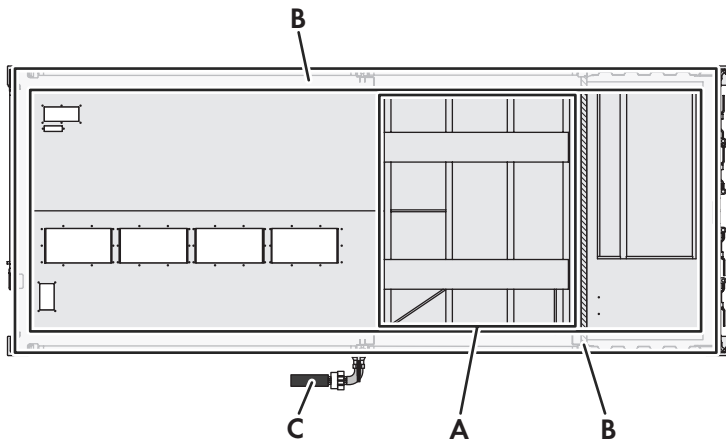


図 10: オイルトレイの取付け位置

位置	名称
A	内蔵式オイルトレイは高圧変圧器の下にあります
B	コンテナ型ステーションの台のオイルトレイ
C	オイルフィルター

MV Power Stationのオイルトレイはフロアとコンテナ型ステーションの台に内蔵されています。傷がついた場合には、高圧変圧器のオイルがその直下にあるオイルトレイに直接流れ込むようになっていきます。このオイルトレイがいっぱいになると、あふれたオイルがコンテナ型ステーションの台にあるオイルトレイに流れ込みます。

通常の運転では浸透してきた雨水が取り付けられているオイルフィルターを通過して排水されます。高圧変圧器の漏れによりオイルがオイルトレイに流れ込みフィルターを通る場合は、オイルフィルターの粒が反応し、オイルが外に漏出することを防ぎます。オイルフィルターはアングルジョイント、栓、フィルターで構成されていますが、納品の際には組み立てられていません。組立て作業はMV Power Stationが取り付けられて初めて行うようにしてください。栓のバルブは水が排水されるように開いておくてください。

高圧変圧器に傷がついた場合、直下にあるオイルトレイにあるオイルは、オイルのドレンバルブからセパレータを取り外すと除去できます。

オイルトレイ台から漏れ出したオイルを除去するにはオイルの吸出しポンプが必要です。

3.12 MV Power Stationの回路図

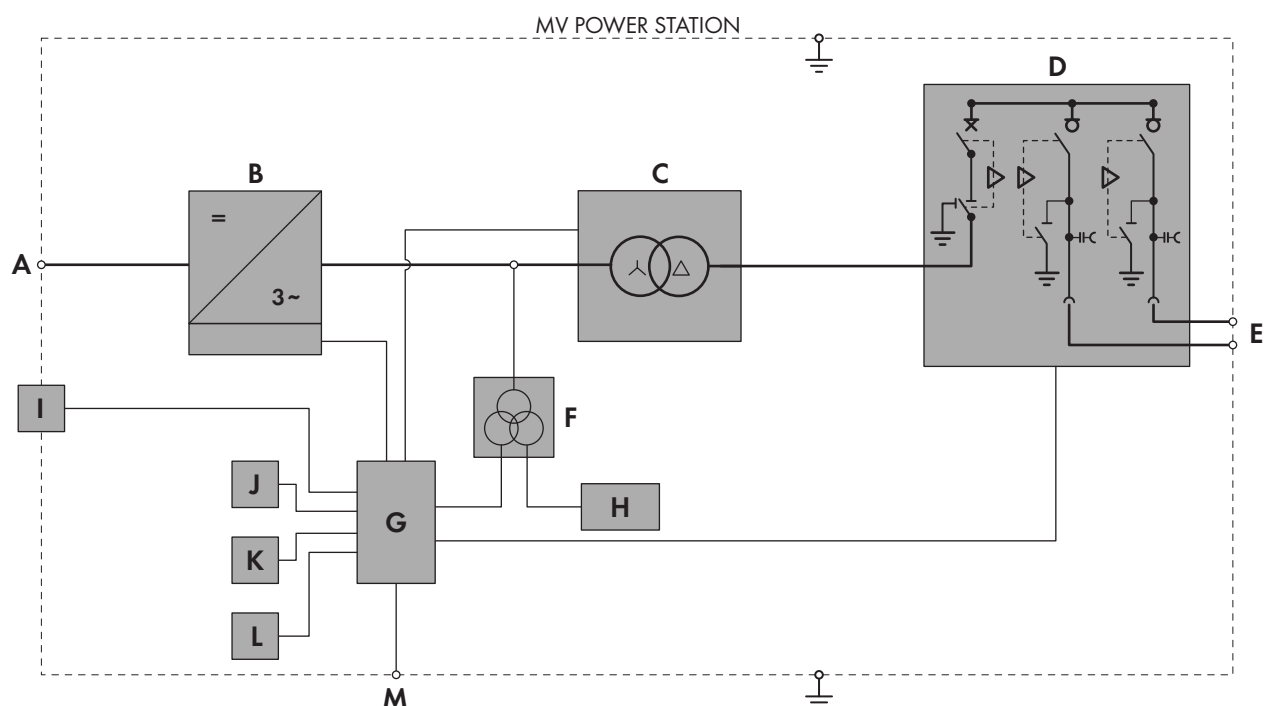


図 11: MV Power Stationの回路図 (例)

位置	名称
A	DC入力
B	パワーコンディショナ
C	高圧変圧器
D	高圧スイッチギヤ*
E	AC出力
F	低圧変圧器*
G	分電盤 400 V
H	分電盤 173 V

位置	名称
I	緊急停止スイッチ*
J	熱感知器*
K	カスケード制御*
L	非常用電源*
M	外部通信端子**

* オプション

** 注文オプションによっては、外部通信端子を分電盤またはパワーコンディショナに接続します。

3.13 各装置の機能

3.13.1 パワーコンディショナの運転・表示要素の機能概要

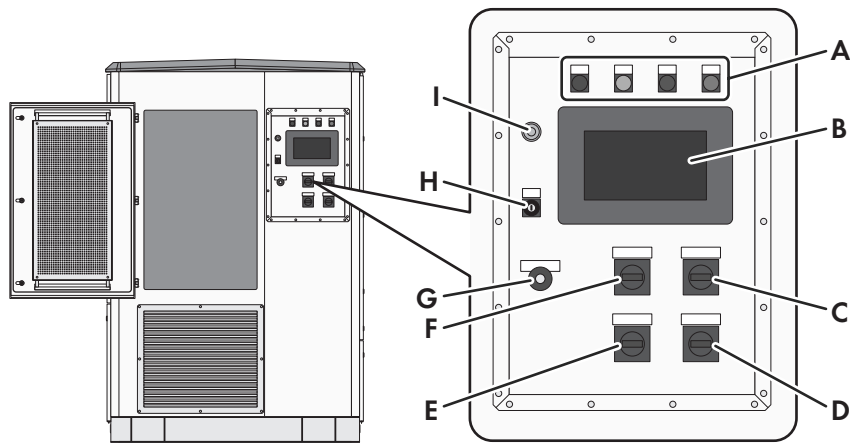


図 12: パワーコンディショナのコンポーネント

位置	名称
A	ランプの端子台 -P1、-P2、-P3、-P4*
B	タッチ式ディスプレイ-A60**
C	AC切断装置の開閉器-Q63
D	追加電源用の開閉器-Q64***
E	電源用の開閉器-Q62
F	DCスイッチギア用の開閉器-Q61
G	急停止用のキースイッチ-S2
H	開始/停止用のキースイッチ-S1
I	サービスインターフェース-X500

* 標準装置。「タッチパネル」オプションには利用できません。

** 「タッチパネル」オプション用のみです。照明中継器はこのオプションに含まれていません。

*** オプション「外部負荷の追加供給あり」のみ対象としています。

AC切断装置はロックが備え付けられています。デバイスはスイッチが切れている状態で安全にメンテナンス作業ができるようロックできるようになっています。

3.13.2 パワーコンディショナのスイッチ

3.13.2.1 開始/停止キースイッチ-S1

「Start」スイッチ位置

キースイッチを**Start**の位置まで回すと、パワーコンディショナの運転状態が「停止」から「WaitAC」に切り替わります。系統が有効な場合、パワーコンディショナは、AC切断装置で切り替わり、「WaitDC」運転モードへと切り替わります。日射量が十分であると、パワーコンディショナは、DCVスイッチギヤに接続し、「連系」運転状態へと切り替わります。日射量が足りないため入力電圧が低すぎる場合は、DCスイッチギヤが開いたままになり、パワーコンディショナは「WaitDC」状態のままになります。

「Stop」スイッチ位置

パワーコンディショナの運転状態が「WaitDC」のときに、キースイッチを**Stop**の位置まで回すと、運転状態が「停止」に代わり、AC切断装置がオフに切り替わります。

運転状態が「連系」のときにキースイッチを**Stop**の位置まで回すと、運転状態が「ランブダウン」に切り替わります。シャットダウンが完了すると、AC切断装置とDCスイッチギヤが自動的に切れ、運転状態が「停止」に変わります。

3.13.2.2 急停止キースイッチ-S2

キースイッチが作動すると、パワーコンディショナは、DCスイッチ切断器とAC切断装置を開くことで、100 ms以内に系統から切断されます。

電源およびオプションの追加補助電源の接続は維持されます。そのため、パワーコンディショナへのアクセスは継続できます。

i 急停止キースイッチ-S2の作動

急停止キースイッチ-S2は、緊急時のみ作動させてください。中間回路コンデンサの事前急速放電無しに遮断が起きます。外部からの信号でパワーコンディショナを正常にシャットダウン（停止）させたい場合は、外部の開始/停止機能-X433を使ってください。

3.13.2.3 DC切断装置-Q61用の開閉器

開閉器は、DCスイッチギア-Q21～Q23のモータードライブのオン・オフを切り替えます。また、次のデバイスがオン・オフに切り替えられます。

- スイッチキャビネット用のヒーター-E1
- 低温オプション用のヒーター-E2 ~ -E4
- インバータブリッジ用のファン-G1
- スイッチキャビネット用のファン-G10および-G11
- 変圧器保護の端子-X1
- お客様がオプションで設置する場所-X310
- オプションPQメーター-A61用電流測定

3.13.2.4 電源-Q62用の開閉器

開閉器は、以下のデバイス用の電源のオン・オフを切り替えます。

- スイッチキャビネット用のヒーター-E1
- 低温オプション用のヒーター-E2 ~ -E4
- インバータブリッジ用のファン-G1
- スイッチキャビネット用のファン-G10および-G11
- 変圧器保護の端子-X1

- サービスインターフェース-X300
- お客様がオプションで設置する場所-X310
- アセンブリ-A50および-A1
- 通信装置-A3
- オプション用タッチディスプレイ-A60
- オプションPQメーター-A61用電流測定

3.13.2.5 ACスイッチギアおよびプリチャージ装置-Q63用開閉器

開閉器は、以下の機器のオン・オフを切り替えます。

- プリチャージ装置-Q50
- ACスイッチギア-Q1

3.13.2.6 補助電源-Q64用の開閉器

開閉器は、以下の機器のオン・オフを切り替えます。

- 端子台-X371 ~ -X373でのお客様の負荷
- 電源出力ソケット-X374および-X375

イギリスまたはオーストラリアに設置されるパワーコンディショナについては、電源出力ソケット-X374のみがお客様の設置する場所にあります。

3.13.3 コントロールパネルのインジケータライト

通常のオプションでは、パワーコンディショナにはインジケータライトが備え付けられています。パワーコンディショナにタッチディスプレイが備え付けられている場合、インジケータライトはありません。

個々のインジケータライトは様々な組み合わせで点灯させることができます。ここでは、インジケータライトは互いに補完しあうことになります。

○で指定されるインジケータライトは、オフ / 点灯 / 点滅の状態に設定できます。

インジケータライトの状態	名称	説明
 赤：点灯 黄：点灯 緑：点灯 オレンジ：点灯	初期化中	パワーコンディショナが初期化状態になっています。
 赤：点滅 黄：点滅 緑：点滅 オレンジ：点滅	インジケータライトテスト	パワーコンディショナがインジケータライトのテストを行います。
 赤：オフ 黄：オフ 緑：オフ	停止モード	パワーコンディショナの運転状態が「Stop」になっています。
 赤：点灯	運転中断	パワーコンディショナがエラーを検出しました。
 黄：点灯	警告	パワーコンディショナが警告を検出しました。

インジケータライトの状態	名称	説明
○ ● ○ ○ ○	黄：点滅	電力制限
○ ○ ● ○ ○	緑：点灯	自動運転
○ ○ ● 〰 ○	緑：点滅	Standby
○ ○ ○ ●	オレンジ：点灯	地絡時の停止モード
○ ○ ○ 〰	オレンジ：点滅	絶縁エラー時の停止モード

3.13.4 タッチ式ディスプレイ

パワーコンディショナの注文時に、タッチ式ディスプレイ搭載のオプションをお選びいただけます。タッチ式ディスプレイでは、パラメータ、瞬時値、グラフ、メンテナンス実施時期をユーザーインターフェースから表示・設定できます。ユーザーインターフェースでは発生している障害を表示できます。また、この解決方法を開始できます。

パワーコンディショナにタッチディスプレイが備え付けられている場合、インジケータライトはありません。

ユーザーインターフェースは基本的に、タッチ式ディスプレイおよびインターネットアクセスと同じ方法で構成されています。

3.13.5 高圧変圧器の密封式保護装置

「PT100 + 密封式保護」の注文オプションを付けると、高圧変圧器には密封式保護装置が取り付けられます。

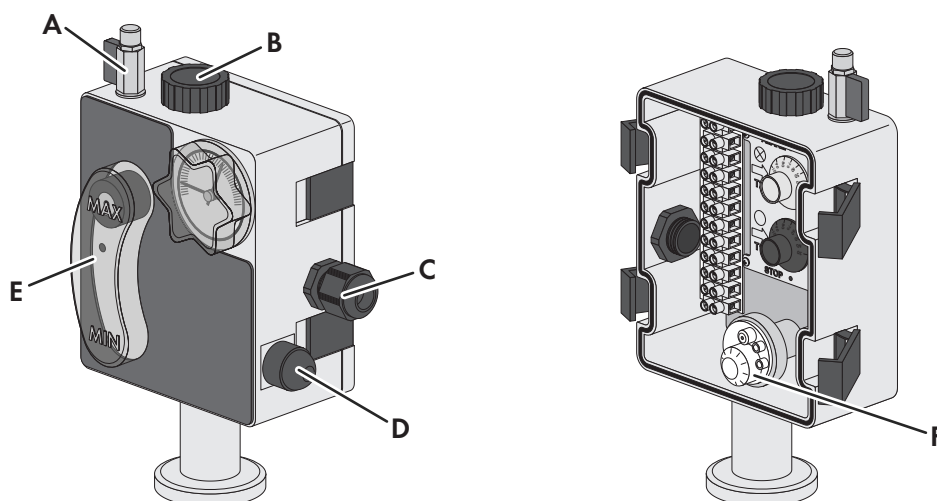


図 13: 高圧変圧器の密封式保護装置 (例)

位置	名称
A	ガス排気・取出弁
B	オイルフィラープラグ

位置	名称
C	ケーブル導入口
D	通気弁
E	オイルレベルインジケーター／ガスインジケーター
F	「油圧」コントロールダイヤル

3.13.6 カスケード制御のスイッチ

MV Power Stationは注文オプションに応じてカスケード制御を取り付けられます。カスケード制御を取り付けると、系統に不具合が発生して動作が不安定な時にステーションが系統から接続されるようにMV Power Stationごとのスイッチオンの動作を設定できます。設定は試運転調整中に行います。

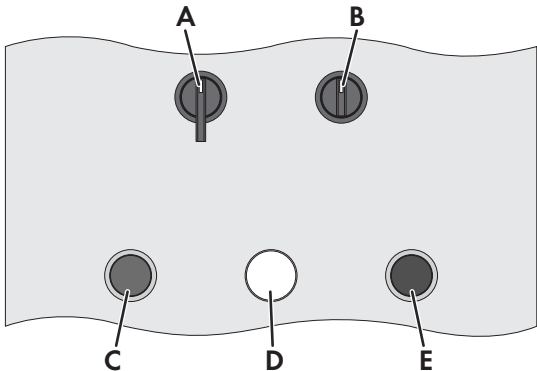


図 14: カスケード制御スイッチ

位置	説明
A	メインスイッチ S1: - ローカル / リモート制御: ローカルとリモートの制御を有効にします。 - OFF: 制御をすべてオフにします。 - ローカル / リモート制御 / カスケード制御: カスケード制御、ローカル制御、リモート制御を有効にします。
B	カスケードとリモートの制御を切り替えて有効にします S3。
C	高圧スイッチギアブレーカのスイッチオン切替用スイッチ S10
D	カスケード制御のステータス表示 H1
E	高圧スイッチギアブレーカのスイッチオフ切替用スイッチ S11

3.13.7 高圧スイッチギヤのスイッチ

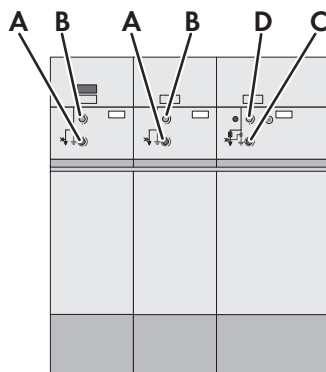


図 15: 高圧スイッチギヤの制御パネルと変圧器回路のブレーカ（例）

位置	名称
A	ケーブルパネルの接地スイッチ
B	ケーブルパネルの開閉器
C	変圧器回路の接地スイッチ
D	変圧器回路のブレーカ

3.13.8 高圧変圧器の緊急停止スイッチ

MV Power Stationは注文オプションに応じて緊急停止スイッチを取り付けられます。

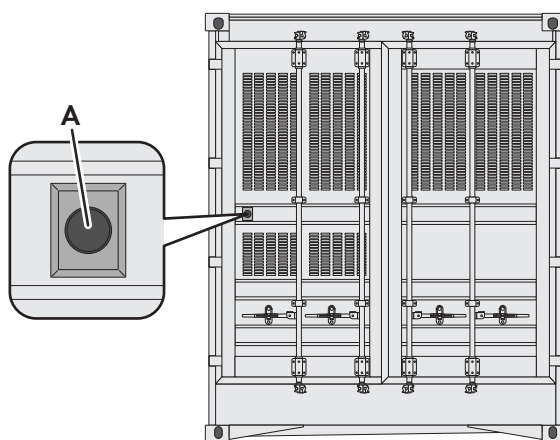


図 16: 緊急停止スイッチの位置

位置	名称
A	緊急停止スイッチ

高圧スイッチギヤとパワーコンディショナは緊急停止スイッチでスイッチをオフにできます。緊急停止スイッチは緊急時にのみ使用するようにしてください。

3.14 製品に付けられた標識

記号	説明
	危険領域に注意 危険な領域であることを示します。

記号	説明
	危険電圧に注意 運転中に高電圧がかかります。
	電気アークの危険性 本製品には、導線間において、大きな電位差が生じる可能性があります。高圧電流が流れると、空気によって伝わったアークフラッシュが発生する可能性があります。
	表面の高温に注意 運転中に高温になるおそれがあります。
	水噴射による火消しの禁止 製品内外に火災が発生しても、水を噴射して鎮火しないでください。電気設備または可燃性成分（油など）による火災を水で鎮火しようとする、さらに状況を悪化させる恐れがあります。
	スイッチ切換の禁止 本製品でスイッチ操作を行ってはいけません。
	不正アクセスの禁止 本製品が不正に使用されるのを防ぐため、設置場所への関係者以外の立入りを禁止してください。
	聴覚保護具を使用 大きな音が発生します。
	説明書の内容を遵守 製品に同梱されている説明書の内容すべてに従ってください。
	保護クラス I すべての電気装置が、製品の保護接地線（アース線）に接続されています。
	保護等級 IP65 本製品は全方向から本体に噴流が向けられる際の埃や水分の侵入から保護されています。
	CEマーク 本製品が、該当するEU指令に準拠していることを示します。

4 パワーコンディショナของผู้ใช้อินเตอร์เฟซ

4.1 ผู้ใช้อินเตอร์เฟซの構成

ユーザーインターフェースは、パワーコンディショナ上のタッチ式ディスプレイかウェブブラウザで操作できます。ユーザーインターフェースは基本的に、タッチ式ディスプレイおよびウェブブラウザと同じ方法で構成されています。



ユーザーインターフェースの言語は、英語またはドイツ語が利用できます。



ユーザーインターフェースの言語は、英語、ドイツ語、スペイン語、フランス語、イタリア語、ギリシャ語、チェコ語、ポルトガル語、日本語、韓国語が利用できます。

ユーザーインターフェースでは、パラメータ、瞬時値、グラフの表示や設定を行うことができます。ユーザーインターフェースでは発生している障害を表示できます。また、この解決方法を開始できます。

タッチ式ディスプレイに表示されるアイコンをタップして、使用したい機能を有効化します。

ユーザーインターフェースは、複数の部分に分けられています。

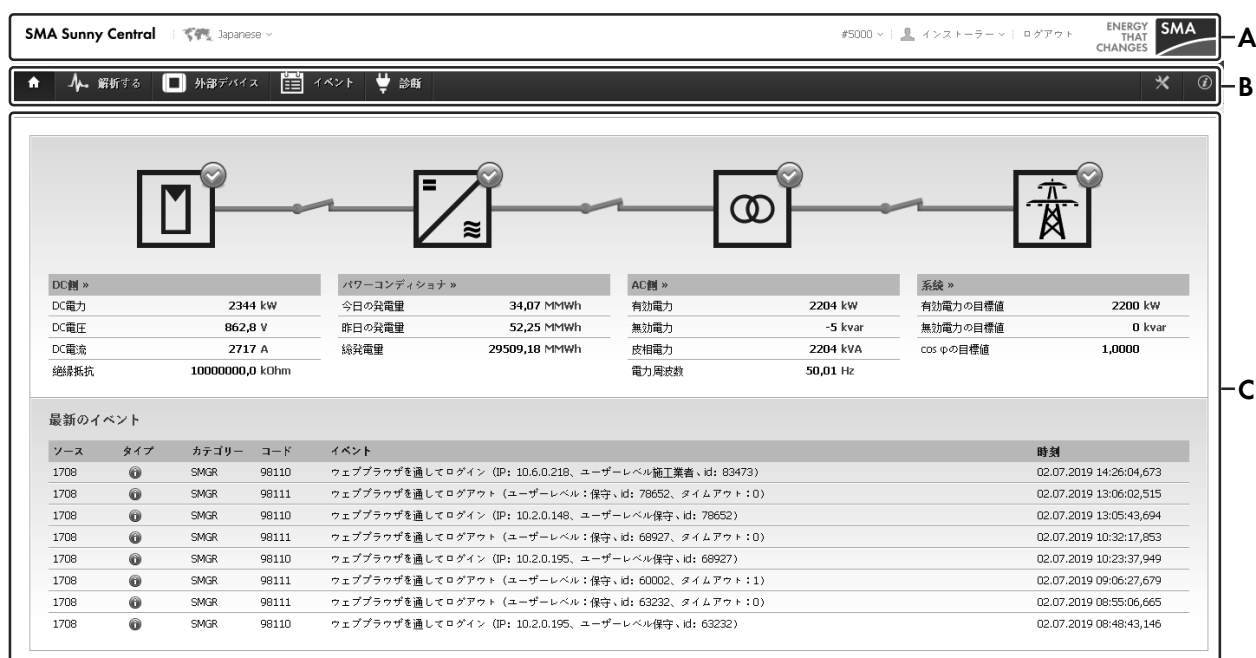


図 17: ユーザーインターフェースの構成 (例: ウェブブラウザ)

位置	名称	説明
A	ユーザー情報領域	言語、クイックナビゲーション、パスワード入力の設定。 明るさや時間の設定
B	メインナビゲーション	ナビゲーション用のアイコンがあります。 メインナビゲーションバーは、ユーザーインターフェースの右の縁部分にあります。 メインナビゲーションバーは、ユーザーインターフェースの上部縁部分にあります。

位置	名称	説明
C	データ表示域と作業領域	選択したメニューによって変わるデータ概要
D	ステータス情報領域	パワーコンディショナの製造番号、インストールされているファームウェアのバージョンおよびパワーコンディショナの状態に関する情報です。  パワーコンディショナが「Error」の運転状態にある場合、瞬時値ErrRmgTmから残りのエラー時間が表示されます。  パワーコンディショナが「WaitAC」の運転状態にある場合、瞬時値WaitGriTmから系統監視時間が表示されます。

4.2 アイコンの説明

ユーザー情報領域

記号	名称	説明
 English▼	言語の選択	 言語選択に加え、ユーザーインターフェースのローカリゼーションのダイアログが使用できます。
	画面の明るさの設定	 明るさの設定は、タッチ式ディスプレイでのみ行うことができます。
24/06/2014 - 04:40:22 PM	時間表示	 時間の設定は、タッチ式ディスプレイでのみ行うことができます。
#xxxx ▼	ナビゲーションヘルプ	各表示、パラメータ、瞬時値には、一意の数が割り当てられています。クイックナビゲーションを使用すると、必要な数字を入力することができます。すると、ユーザーインターフェースは関連ページへと直接切り替わります。 これらの数字を使用したナビゲーションは主に、複数のユーザーがパワーコンディショナで同時に作業をする際に使用されます。同じページ番号を使用すると、各ユーザーが同じページを表示します。
	ログイン	ユーザー、施工者、サービスパートナー、またはSMAサービスとしてログインするには、パスワードを入力します。 表示されているシルエットの数は、このユーザーインターフェースにログインしているユーザーの人数を示しています。見込みユーザーのリストでは、各役割に対してログインしたユーザーの数が表示されます。  役割ユーザーは、常にログインされています。

メインナビゲーション

選択したメニュー項目は、色でハイライトされます。

記号	名称	説明
	矢印ボタン	 左の矢印では、すでに複数のページがアクティブ化されている場合には、1度に1ページ戻ることができます。最低1ページ戻ると、右の矢印がアクティブ化され、1度に1ページ進むことができます。  以前のページまたは次のページに移動するには、ウェブブラウザの矢印ボタンを使用します。
	ホーム	システムステータスの一目瞭然の概要 太陽光発電システムの各部品については、主要な瞬時値および組立てやスイッチのステータスが表示されます。
	分析	ユーザーインターフェースの分析部へと切り替わります 以下の部分の詳細情報： • DC側 • DC連結バッテリー • パワーコンディショナ • AC側 • 系統 • 瞬時値 • 詳細な分析
	イベント	すべての保存済みのイベントを表示します。 イベントはフィルター処理できます。
	設定	次の設定オプション： • 瞬時値 • パラメータ • パラメータ、設定、測定値のインポートおよびエクスポート また、ここでは、段階的なプロセスにおいて、特定のアプリケーションのパラメータ設定を行うためにセットアップアシスタントを使用できます。
	情報	システムの特定に重要なデータ
	外部装置	接続している外部デバイスの概要

データ表示域と作業領域

記号	名称
	DC側
	パワーコンディショナ
	高圧変圧器
	系統
	スイッチ閉
	スイッチ開
	スイッチのステータスが不明
	デバイスが稼働中/ステータスOK
	デバイスが稼働中ではない / エラー
	デバイスのステータスが不明
	デバイスのステータスが不明 / デバイスが接続されていない

4.3 ホームページ

ホームページでは、システム全体のステータス概要が確認できます。これには、DC側、パワーコンディショナ、AC側、システムが含まれています。

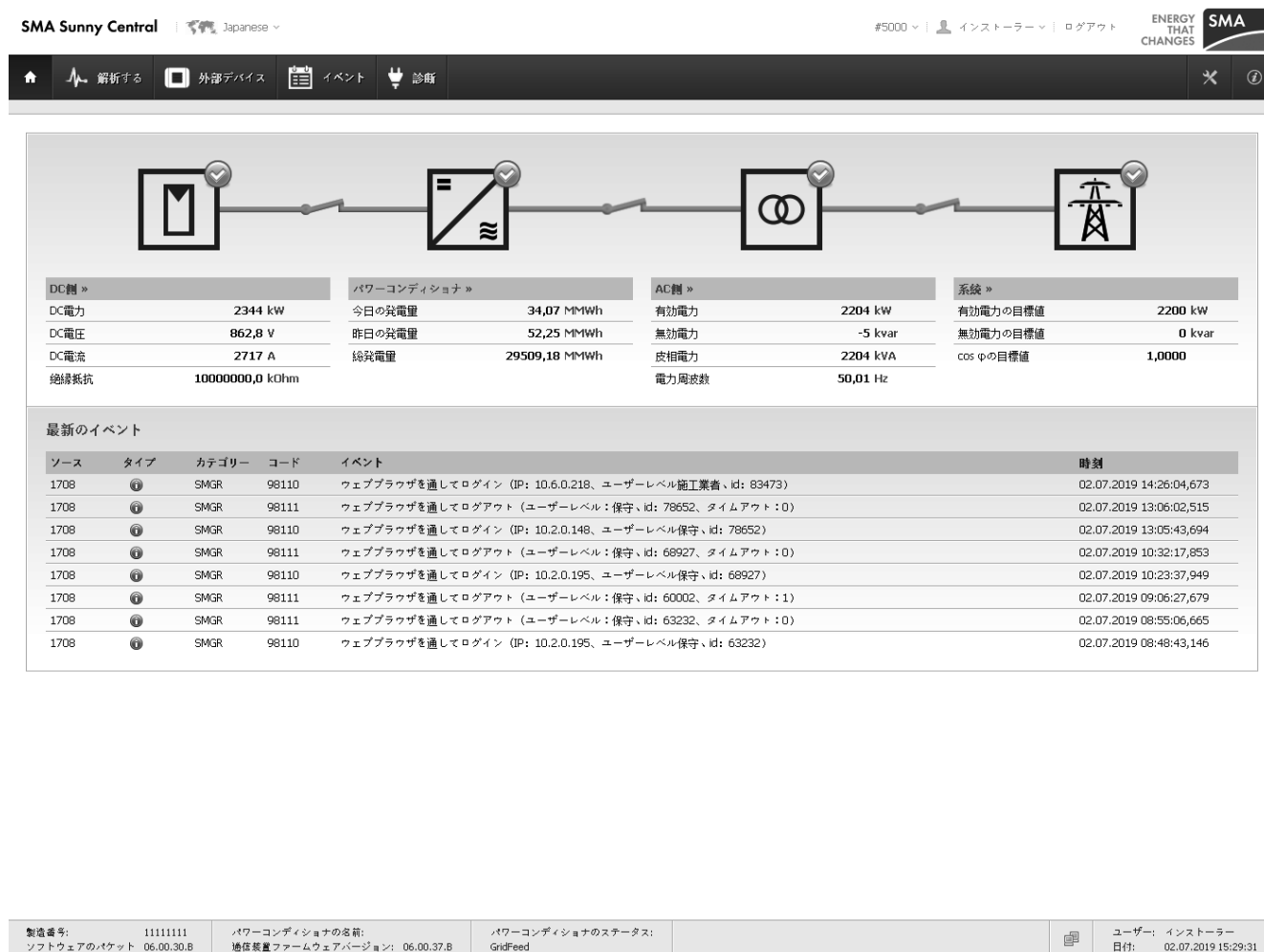


図 18: ユーザーインターフェースのホームページ

システム全体のコンポーネントは、回路図にマークで表示されています。各コンポーネントのステータスは、マークによって示されています。各マークでは、そのシステムコンポーネントの主な瞬時値が表示されています。システム全体のコンポーネント間のスイッチステータスは、関連したスイッチのマークで示されています(40 ページの 4.2 章を参照)。各コンポーネント間に複数のスイッチがある場合には、スイッチが一つでも閉じられると、閉じたスイッチが常に表示されます。

どれかコンポーネントのボタンを選択すると、(例: [DC側]) 関連の分析ページが開きます(44 ページの 4.4 章を参照)。

ログインした人物のユーザーの役割によって、ユーザーインターフェースの下部に表示される情報は変わります。

ユーザー表示

さらに、直近24時間にわたるパワーコンディショナのAC電源が接続図に描かれます。この接続図は、全画面モードに拡大することが可能です。

施工者の表示

直近8時間に起きたイベントの一覧が表示されます。このイベントリストを開くには、最新イベントを選択します(51 ページの 4.6 章を参照)。

4.4 分析

4.4.1 分析ページの構造

分析ページは、分析メニューおよびメニュー依存コンテンツ部分から成ります。



図 19: ユーザーインターフェースのページ分析のメニュー

メニュー項目の瞬時値および詳細分析は施工者のみが利用でき、ユーザーには表示されません。

4.4.2 分析ページのグラフ

分析ページのDC側、パワーコンディショナ、AC側、系統には、コンテンツ部分の半分下に図があります。この図では、関連データの選択や表示を行うことができます。ここでは、各種表示期間を選択することもできます。

各グラフには、データ表示のための2つのY軸があります。これにより、2つの異なる物理単位で瞬時値を同じグラフで表示できるようになります。各Y軸には、同じ物理単位で任意の瞬時値を割り当てることができます。この場合、グラフの水平のグリッド線が、常に2つのY軸のラベルに準拠して描写されます。

説明文では、どの瞬時値が、どの曲線に割り当てられているのかを見ることができます。

🖱️ マウスポインターをグラフに移動させると、各曲線の詳細な値が説明ウィンドウで表示されます。グラフのコンテンツ部分からマウスポインターを離すと、すぐに説明ウィンドウが非表示になります。

4.4.3 DC側

ページのDC側のコンテンツ部分は、4つの項目に分けられています。

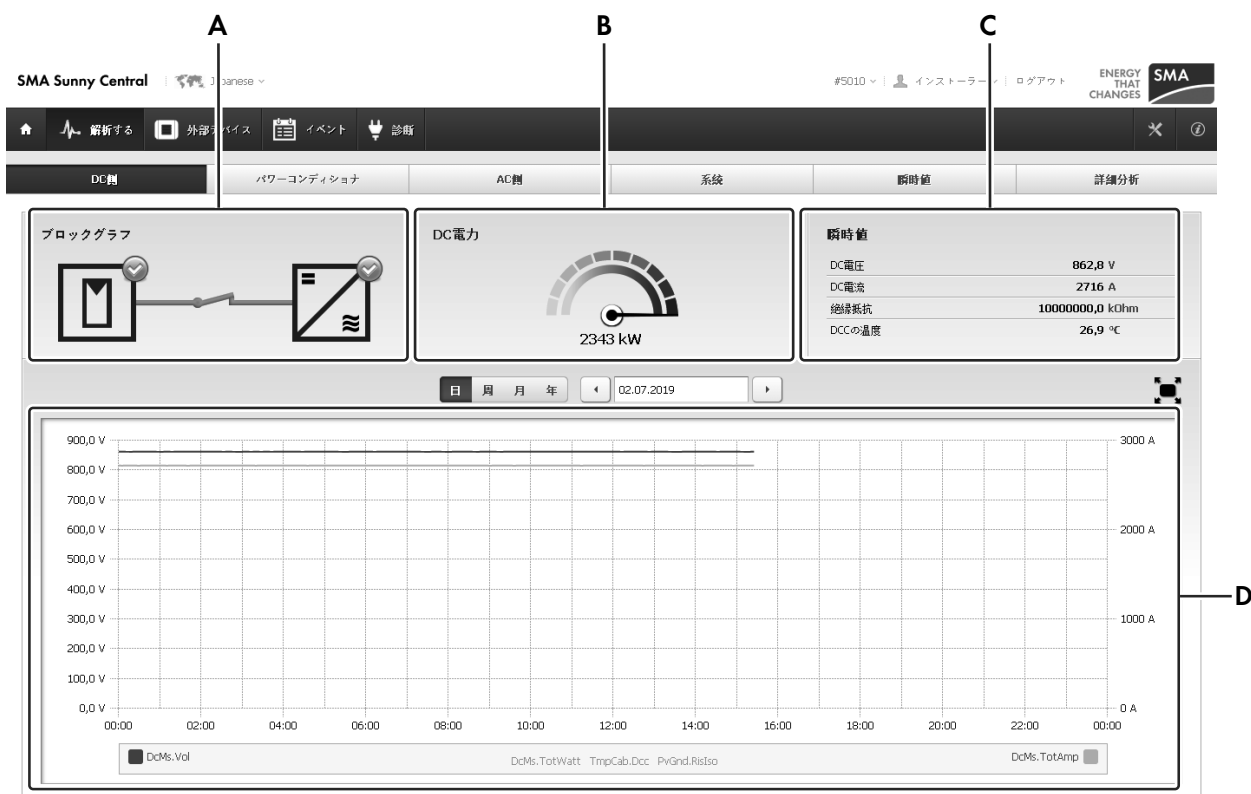


図 20: ユーザーインターフェースのDC側ページ（例）

記号	説明
A	ホームページにおけるブロックグラフの詳細としての、太陽電池アレイおよびパワーコンディショナのステータス、そしてDC側のスイッチの位置の概要
B	現在のDC電源の描写
C	パワーコンディショナのDC側における、電圧電圧、電流の強さ、絶縁抵抗の表示
D	パワーコンディショナのDC電圧、DC電源、DC電流の強さ、内部温度の瞬時値を表示したグラフ

4.4.4 パワーコンディショナ

パワーコンディショナのページのコンテンツ部分は、4つの項目に分けられています。

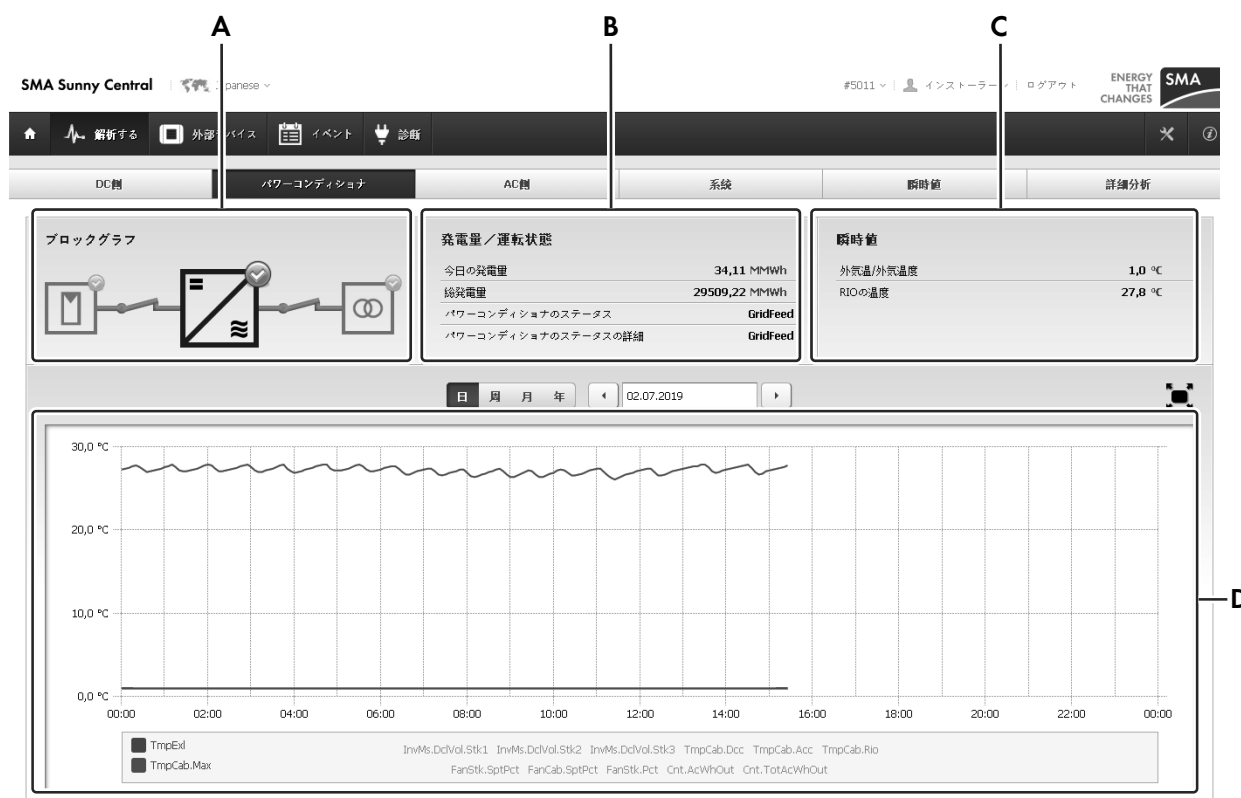


図 21: ユーザーインターフェースのパワーコンディショナページ (例)

記号	説明
A	ホームページのブロック図詳細 (DC側、パワーコンディショナおよび高圧変圧器のステータス、そしてDC側およびAC側のスイッチの位置に関する概要) パワーコンディショナはハイライトされています。
B	現在の日時で供給されている発電量、合計発電量、パワーコンディショナの運転状態の表示
C	パワーコンディショナ内および環境の現在の温度の表示
D	周囲温度およびパワーコンディショナの内部温度の瞬時値のグラフ

4.4.5 AC側

AC側ページのコンテンツは、4つの項目に分けられています。



図 22: ユーザーインターフェースのAC側ページ (例)

記号	説明
A	ホームページにおけるブロックグラフの詳細としての、パワーコンディショナおよび高圧変圧器のステータス、そしてAC側のスイッチの位置の概要
B	各線路導体のAC側における電流電圧および電流の強さの表示
C	システムの現在の有効電力、無効電力、皮相電力、周波数の表示
D	瞬時値のグラフ ここでは、各線路導体の電圧および電流の強さ、瞬時有効電力・瞬时无効電力、皮相電力、および電力周波数に対して、瞬時値から2つの物理単位でデータグループを選択することができます。

4.4.6 系統

系統ページのコンテンツ部分は、4つの項目に分けられています。

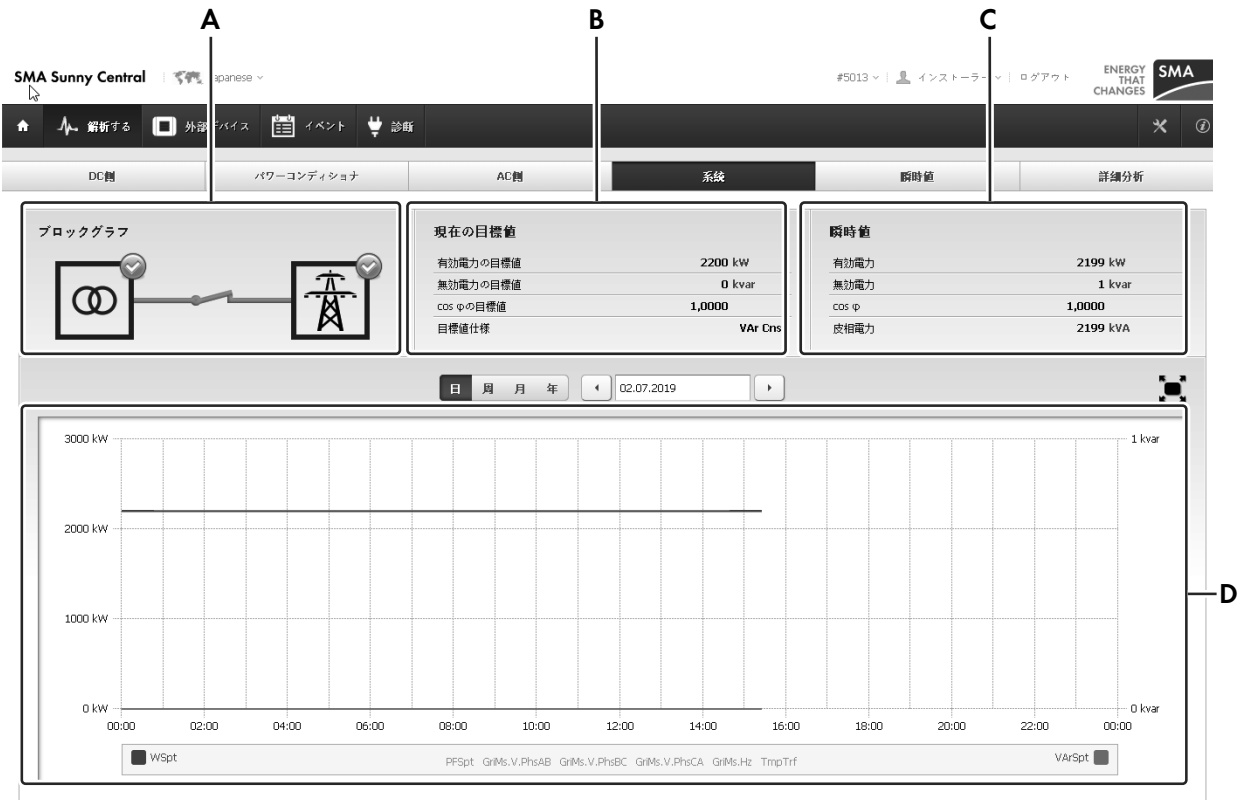


図 23: ユーザーインターフェースの系統ページ (例)

記号	説明
A	ホームページにおけるブロックグラフの詳細としての、高圧変圧器および系統のステータス、そして系統に対する接続のスイッチの位置の概要
B	有効電力および無効電力の電流制御値の表示
C	現在の有効電力、無効電力、皮相電力の表示
D	瞬時値のグラフ ここでは、各線路導体の電圧および電流の強さ、瞬时有効電力・瞬时无効電力、皮相電力、および電力周波数に対して、瞬時値から2つの物理単位でデータグループを選択することができます。

4.4.7 瞬時値

利用可能な瞬時値の数は、ログインしている役割によって変わります。

The screenshot shows the SMA Sunny Central web interface. The top navigation bar includes tabs for DC, Power Conditioner, AC, System, Instant Values (selected), and Detailed Analysis. Below the navigation bar, there are filters (A) and a search bar (B). A table (C) displays a list of instant values, including power, voltage, and current. The table has columns for ID, Name, Value, and Description. A sidebar (D) on the right allows selecting the unit of measurement. A detailed view (E) of the table data is shown below the main table.

ID	Name	Value	Description
#320	WSpt	2200 kW	有功電力、目標値
#321	VARspt	0 kvar	無効電力、目標値
#322	PFSpt	1,0000	力率cos φ、目標値
#332	OpStt	GridFeed	パワーコンディショナの運転状況
#401	InvMs.TotVA	2196 kVA	皮相電力、合計
#402	InvMs.TotW	2196 kW	有功電力、合計
#403	InvMs.TotVAr	5 kvar	無効電力、合計
#404	InvMs.PF	1,0000	cosφ力率
#405	GrnMs.V.PhsAB	394,5 V	外線電圧L1-L2、系統
#406	GrnMs.V.PhsBC	393,1 V	外線電圧L2-L3、系統
#407	GrnMs.V.PhsCA	394,2 V	外線電圧L3-L1、系統
#408	InvMs.TotA.PhsA	3155 A	AC電流1、合計
#409	InvMs.TotA.PhsB	3187 A	AC電流2、合計
#410	InvMs.TotA.PhsC	3198 A	AC電流3、合計
#597	DcMs.Vol	862,4 V	DC電圧のDCプラス対DCマイナス
#600	DcMs.Amp.Stk1	891 A	DC電流のWR-Bridge1
#601	DcMs.Amp.Stk2	905 A	DC電流のWR-Bridge2

図 24: ユーザーインターフェースの瞬時値ページ (例)

位置	説明
A	瞬時値の表示 すべての瞬時値、ユーザー定義の「お気に入り」のリスト、またはトップ50の瞬時値の事前定義リストが表示できます。
B	瞬時値の、より掘り下げた検索の検索フィールド。この検索機能は数字、長い名前および短い名前を参照します。さらに、ユーザー情報領域にある瞬時値の数字を検索することもできます。
C	グループ化した瞬時値およびパラメータの表示 瞬時値およびパラメータは、さまざまな見出しでグループ化されています。特定の瞬時値が複数のグループに割り当てられることがあります。
D	本文書で指定されている長い名前および短い名前による、およびそれぞれの番号による、瞬時値およびパラメータの並び替え。並び替えは、行で行われます。列は常に同じ順番になります。
E	瞬時値の概要 選択にもよりますが、ツリー構造で組織化された、瞬時値のリストまたはグループ化されたデータのカテゴリが表示されます。 カーソルをリスト上に乗せると、星が行の最後に表示されます。この星をクリックすると、この瞬時値をマークし、「お気に入り」に追加できます。 リストの行を選択すると、星が行の最後に表示されます。この星をクリックすると、この瞬時値をマークし、「お気に入り」に追加できます。

最下のナビゲーションレベルでは、瞬時値が表に表示されています。最終ページの更新以来変更された値は、ハイライトされます。

特定の瞬時値を選択すると、その値の詳細表示が開きます。

瞬時値の詳細表示

各瞬時値の詳細表示を有効化することができます。詳細表示では、瞬時値が別の、はっきりと拡大されたウィンドウで表示されます。これにより、メンテナンス作業を行っているときなど、離れた場所からでも値を読むことが可能になります。

詳細表示は、同時に複数開くことができます。ウィンドウサイズは調整可能で、画面上にランダムに配置させることができます。

4.4.8 詳細分析

詳細分析では、記録された瞬時値を、さまざまな期間にわたり、グラフで表示することができます。利用可能な瞬時値の数は、ログインしている役割によって変わります。

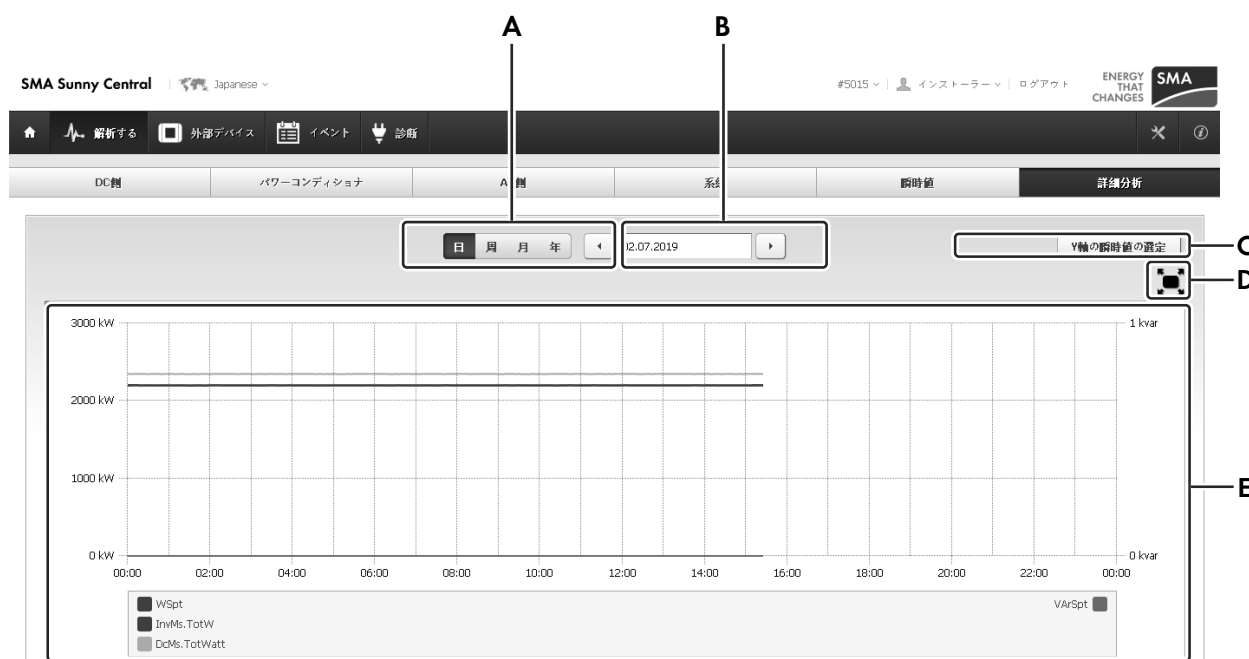


図 25: ユーザーインターフェースの詳細分析ページ (例)

位置	説明
A	表示された期間の選択 - 日 - 午前00:00から午後11:59まで選択した日を表示 - 月 - 選択した月の表示 混乱を避けるためにも、日付は常に、1～31日まで表示されます。 - 年 - 選択した年の表示
B	表示する期間を選択する 日付や期間の選択は、日付フィールドの隣にある矢印ボタンを使用するか、日付フィールドに直接入力を行うことで行います。
C	2つのY軸に対する、瞬時値の割り当て 同じ物理単位を持つ瞬時値はいくつでも、各Y軸に割り当てることができます。瞬時値が各Y軸に割り当てられ、第3の物理単位を持つ、さらなる瞬時値が選択されると、エラーメッセージが生成されます。

位置	説明
D	グラフの全画面表示までの拡大 マウスポインターをグラフに移動させると、各曲線の詳細な値が説明ウィンドウで表示されます。マウスポインターまたは指を、グラフのコンテンツエリア部分から離すと、すぐに説明ウィンドウが非表示になります。
E	グラフにおける、選択された瞬時値の表示 説明文では、どの瞬時値が、どの曲線に割り当てられているのかを見ることができます。表示されている瞬時値は、説明の瞬時値をクリックすることで無効化できます。

4.5 外部装置

外部装置のページでは、接続されている外部装置のすべてがリストに表示されます。IPアドレス、装置名、装置ステータスが、各外部装置に対して表示されます。装置ステータスでは、パワーコンディショナ通信装置まで機器からの接続があるか否かを表示します。

外部装置を選択し、関連パラメータや瞬時値を表示します。これを終えたら、パラメータや瞬時値が、絞り込み検索でフィルター処理できるようになります。

4.6 イベント

発生したイベントや障害はすべて、イベントリストにリスト化されます。



図 26: イベントダイアログ

位置	説明
A	イベントの絞り込み検索の検索フィールド。この検索機能は、イベントまたはコードの列を参照します。
B	リストの中心に表示する、イベントの日付を選択します。このリストは、この中心部の上部および下部に継続されます。
C	イベントリストにおいて設定されたフィルターをリセットします。
D	イベントリスト。 各イベントについて、以下の情報が表示されます。 ・発生源 - イベントが生成された装置の表示 ・タイプ - イベントタイプはマークで表示されます。 ・カテゴリ - 与えられた発生源でのイベントの詳細な場所 ・コード - イベント番号は、サービスのオリエンテーション補助として機能します。 ・イベント - イベントの説明 ・時間 - イベント発生時間

イベントのタイプは、表示されているマークで特定することができます。

記号	説明
	下位の優先度のイベント（パラメータ変更またはユーザーログインなど）がパワーコンディショナで発生しました。このタイプのイベントは、系統連系運転に影響を与えません。
	警告がパワーコンディショナで発生しました。警告は、パワーコンディショナの系統連系運転には影響を与えません。警告が発生した原因を解決する必要があります。
	パワーコンディショナでエラーが発生しました。パワーコンディショナの系統連系運転が中断されました。エラーの発生原因を解決し、エラーを承認する必要があります。
	発生イベント：原因が依然として存在しています
	継続中のイベント：原因はすでに解決されています

イベントの分類

ローカライズ版の略語表記	実際の日本語ローカライズ表現
NETW	ネットワークデーモン
FLR	ファイルシステムオブザーバー
STUP	スタートアップマネージャ
STTM	スタートアップマネージャパラメータ
PARI	インポート/エクスポート
TM	時刻
PRTL	Sunny Portal
MMST	Modbus マスター
DCMO	DC監視
IOM	I/O マネージャ
LOG	データロガー
BATC	バッテリーコントローラ
MSLV	Modbus スレーブ
UPD	アップデート
SMGR	セッションマネージャ
FTPP	FTPpush
ALR	警告

ローカライズ版の 略語表記	実際の日本語ローカライズ表現
------------------	----------------

DACO	DataCollector
------	---------------

CONT	SC30CONT
------	----------

4.7 診断

診断ページは、サービス情報とModbus接続管理という2つのセクションに分かれています。

The screenshot shows the '診断' (Diagnosis) page of the SMA power conditioner user interface. The page is divided into two main sections, A and B.

Section A: サービスインフォメーション (Service Information)

This section contains a form for selecting a time period for data download. It includes a dropdown menu for '期間を選択してください (最大 14日)' (Select a period, maximum 14 days), input fields for '開始日:' (29.06.2019) and '終了日:' (02.07.2019), and buttons for 'ダウンロード' (Download) and '送信' (Send).

Section B: Modbus接続の観測 (0) (Modbus Connection Observation)

This section displays a table of Modbus connections. It includes a sub-section for 'Modbusホワイトリスト (2)' (Modbus Host List) with the following data:

IPアドレス	GSM	読み取り	書き込み	
10.2.0.195	☐	☒	☒	削除
10.200.3.36	☒	☒	☒	削除
	☐	☐	☐	OK

Below the table, there are buttons for '学習モード開始' (Start Learning Mode), '保存' (Save), and '削除' (Delete). At the bottom, there is a link for 'プロフィールの格納' (Save Profile).

図 27: ユーザーインターフェースのページ診断 (例)

位置	説明
A	サービス情報 お使いのコンピュータに関連するサービス情報をダウンロードして保存できます。さらに、このデータを直接サービス部門に送信することも可能です。期間は最大14日間を選択できます。
B	Modbus接続の管理 Modbus接続エリアは施工者としてログインしている場合にのみ表示できます。太陽電池モジュールデータベースに関する下記情報はこのエリアに表示されません。 • Modbus接続の概要：アクティブになっている許可されたModbus接続がすべて表示されます。 • ブロックされたModbus接続：許可されていないIPアドレスからのModbusアクセスがすべて表示されます。IPアドレスを許可してModbusのホワイトリストに追加することもできます。 • Modbusホワイトリスト：対応する権限と共に許可されているIPアドレスがすべて表示されます。許可されているIPアドレスからのModbusコマンドのみがシステムセキュリティを保証できます。 Modbusホワイトリストを作成するには、学習モードを有効にします（試運転調整またはファームウェアアップデート後など）。学習モードは、初回のModbusアクセス完了後に自動で起動します。アクティブ状態が24時間続きます。この間に、パワーコンディショナにアクセスしたデバイスすべてのIPアドレスが自動的にホワイトリストに追加されます。アクセス許可またはNSMコントロールコマンドが使用されたかに関する情報もホワイトリストに追加されます。 Modbusホワイトリストを作成するには、試運転調整後の初回Modbusアクセス後に学習モードを開始します。どのModbusコマンドから送信されたかも併せてIPアドレスすべてがブロックされているModbus接続のリストに含まれ、許可する必要があります。 Modbusホワイトリストの拡張は、学習モードを再起動するか、IPアドレスを手作業でリストに追加することで可能です。 • プロファイル情報：アクセス可能な読み込まれたModbusプロファイルがすべて表示されます。

4.8 設定オプション

4.8.1 パラメータ

パラメータページは、施工者としてログインしている場合にのみ表示できます。

パラメータページでは、これらのパラメータの変更を行うことができます。これは、現在ログインしているユーザーがアクセスできます。このパラメータは、さまざまな形式で表示されます。

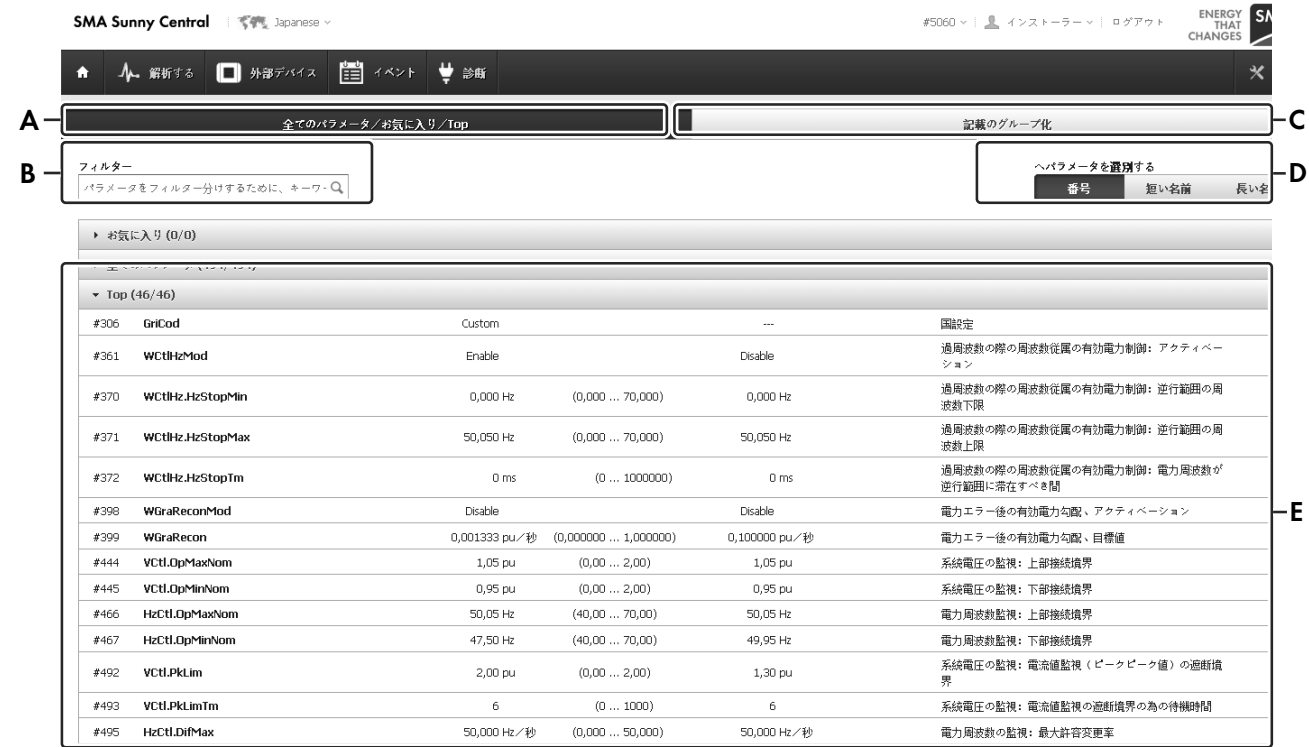


図 28: ユーザーインターフェースのパラメータページ

位置	説明
A	パラメータリストの表示 すべてのパラメータ、ユーザー定義の「お気に入り」のリスト、またはトップ 50のパラメータの事前定義リストが表示できます。
B	パラメータの絞り込み検索の検索フィールド。この検索機能は、数字、長い名前および短い名前を参照します。さらに、ユーザー情報領域でパラメータの数字を検索できます。 この検索機能は、グループ化されたパラメータには利用できません。
C	グループ化したパラメータの表示 パラメータはデフォルトで、さまざまな見出しでグループ化されています。特定のパラメータが複数のグループに割り当てられることがあります。

位置	説明
D	本文書で指定されている長い名前および短い名前による、および番号によるパラメータの並び替え。並び替えは、行で行われます。列は常に同じ順番になります。 この並び替え機能は、グループ化されたパラメータには利用できません。
E	パラメータの概要 選択された表示タイプにもよりますが、ツリー構造で組織化されたパラメータを持つリストまたはグループ化されたパラメータのカテゴリが表示されます。 各パラメータでは、短い名前、数字、設定値、単位、可能な設定範囲、長い名前、お気に入りステータスが表示されます。 行をクリックすることで、パラメータを有効化できます。与えられたパラメータの書き込み権がある場合には、入力フィールドまたはドロップダウンリストが開きます。  アクティブ化されたパラメータの入力フィールドでは、お気に入りの識別子をアクティブ化することができます。  行の末端では、アクティブ化されたパラメータによって星が表示されます。この星をクリックすると、このパラメータをマークし、「お気に入り」に追加することができます。 パラメータ変更が保存されると、チェックマークが行に表示されます。このチェックマークは、次のログアウトまで表示されます。 パラメータ変更が保存されていない場合は、赤い「X」が行に表示され、エラーメッセージが入力フィールドの上部に表示されます。この場合、このパラメータは依然としてハイライトされた状態になります。パラメータの変更に成功した場合や、変更がキャンセルされた場合にのみ、パラメータが非アクティブ状態に戻ります。

4.8.2 アップデート

ファームウェアアップデートでは、パワーコンディショナに対して、それぞれひとつのアップデートパッケージが提供されます。このアップデートパッケージには、パワーコンディショナの個々の機器のアップデートが含まれています。アップデートの際は、毎回のアップデートで個々の機器に新しいバージョンがあるとは限りません。そのため、機器はそれぞれ異なるステータスのバージョンを持つことがあります。

現在インストールされているファームウェアのバージョンは、更新ページにおいて施工者ユーザーグループに対して表示されます。

このため、インストールされているアップデートパッケージのバージョン番号は、アップデートバージョンの列で指定されており、それぞれの機器のファームウェアバージョンは、現在のバージョンの列に表示されています。

4.8.3 インポート

4.8.3.1 インポートコンセプト

施工者としてログインしている場合、さまざまなデータセットをインポートするオプションが与えられます。

データタイプ	説明
お気に入り	瞬時値およびパラメータのお気に入りリストのインポート

データタイプ	説明
Modbusプロファイル	Modbusプロファイルのインポート
パラメータおよび設定	パラメータのインポート。パラメータファイルには、パワーコンディショナのIPアドレスを含む全体的なパラメータリスト、パワーコンディショナのIPアドレスを除く全体的なパラメータリスト、または個別のパラメータを含めることができます。

 ファイルのインポートは、コンピュータで保存したファイルを選択できる、ウェブブラウザのメニューダイアログから行います。

 ファイルのインポートは、USBフラッシュドライブなどの通信インターフェースに接続したストレージメディアから行います。

インポート機能の最初の段階では、選択したインポートファイルが、内部キャッシュにアップロードされます。次の段階では、インポートファイルは、内部キャッシュから対象のアプリケーションにインポートでき、または内部キャッシュから削除できます。ファイルを削除しない場合、内部メモリに残り、これはバックアップコピーとして使用することができます。

4.8.3.2 インポートページの構造

インポートページでは、インポートできるデータタイプが表示されています。インポートを行うファイルタイプを選択したら、インポートするファイルを選択できるページが開きます。

4.8.4 エクスポート

4.8.4.1 エクスポートコンセプト

施工者としてログインしている場合は、さまざまなデータセットをエクスポートするオプションが与えられます。

データタイプ	説明
イベントログファイル	選択した期間にわたる、ユーザーの役割固有のイベントのエクスポート
お気に入り	お気に入りリストのエクスポート。お気に入りに割り当てられた設定はエクスポートされません。
Modbusプロファイル	Modbusプロファイルのエクスポート
パラメータおよび設定	パラメータおよびそれらに割り当てられた設定のエクスポート。ここでは、各種形式を選択できます。 - コピー：パラメータや設定は、パワーコンディショナのIPアドレスなしでエクスポートされます。 - すべて：すべてのパラメータおよび設定がエクスポートされます。 - 選択：エクスポートする特定のパラメータをリストから選択できます。
CSVファイル	瞬時値のエクスポート
オープンソースライセンス	使用されたオープンソースライセンスのエクスポート
サービス情報	サービス情報のエクスポート このファイルはお客様側でアクセスすることはできません。
ローカルUIの写真の記録	タッチ式ディスプレイで作成したスクリーンショットのエクスポート

エクスポートプロセスの最初の段階では、エクスポートファイルが、選択されたデータから生成されます。このエクスポートファイルは内部キャッシュに書き込まれ、生成されたファイルのサイズがユーザーインターフェースに表示されます。次の段階では、エクスポートファイルが、内部キャッシュからダウンロードまたは削除できます。ファイルを削除しない場合、内部メモリに残り、これはバックアップコピーとして使用することができます。

4.8.4.2 エクスポートページの構造

エクスポートページでは、エクスポートできるデータタイプが表示されています。エクスポートを行うファイルを選択したら、エクスポートするファイルを選択できるページが開きます。

4.8.5 ファイルマネージャ

パワーコンディショナから保存したファイルは、ファイルマネージャページ上でリスト化されます。次の情報は、各ファイルに対して表示されます。

名称	説明
ソース	ファイルに保存されたイベント情報。 イベントには、以下のものがあります。 EVENTLOG：発生したイベントのプロトコル INVERTERLOG：記録された測定データ LICENSE：ライセンスファイル MODBUS：個々の機器のModbusプロファイル UPDATE：アップデートファイル FAVORITES：保存したお気に入りのリスト PARIMEX：インポートおよびエクスポートしたパラメータリスト
ファイル名	ファイルの名前
変更した日付	ファイルの最終更新時点
ファイルサイズ	作成したファイルのサイズ

個別のファイルの保存および削除を行うことができます。保存する際、外部ストレージでファイルを保存することや、コンピュータにダウンロードすることが可能です。削除することが推奨されています。そうすることで、パワーコンディショナ内のストレージに、ファイルを保存するための十分な空きスペースが常に確保されます。削除する際には、システム関連のファイルが削除されないようにしてください。

4.8.6 セットアップアシスタント

4.8.6.1 セットアップアシスタントのコンセプト

セットアップアシスタントは、特定の手順（試運転調整など）を行う際にユーザーをサポートします。このアシスタント機能は、順を追ったプロセスで必要な設定を行えるようにユーザーを支援します。これにより、与えられた手順に必要なパラメータすべてを設定することができます。

利用可能なセットアップアシスタントのリストから必要なアシスタントを選択できます。適切なセットアップアシスタントを選択すると、概要ページが開きます。

セットアップアシスタントで与えられた各連続したステップを行う必要があります。また、すでに行った入力をキャンセルせずに、以前実行したステップに戻ることも可能です。セットアップアシスタントの最後のページでは、すべての入力が入力済みサマリーに再度表示されます。このエントリは、すべてのステップが実行された場合にのみ保存できます。各ステップの後で、セットアップアシスタントを終了することもできます。この時点までの入力は実装されません。

4.8.6.2 一般セットアップアシスタント

一般セットアップアシスタントでは、システム時間やネットワークアドレスを入力でき、ローカリゼーション設定を行うことができます。

一般セットアップアシスタントの概要ページでは、行うステップのサマリが表示されます。

1. **時間** - 時間、日付、タイムゾーンの入力。このステップの後、入力はいちに保存されます。その後、パワーコンディショナは設定した時間で運転を開始します。
2. **名前** - パワーコンディショナの名前の入力
3. **ローカリゼーション** - 時間、日付、桁区切り、小数点、週の開始日の表示フォーマットの定義
4. **ネットワーク設定 LAN 2** - LAN 2 インターフェースのネットワーク設定の入力です。
5. **ネットワーク設定 LAN 3** - LAN 3 インターフェースのネットワーク設定の入力です。
6. **マネージドスイッチ** - マネージドスイッチ（オプション）のネットワーク設定の入力です。
7. **サマリ** - 行ったすべての入力の表示。変更が行われたフィールドはすべて、色でハイライトされます。ステップ1の設定とは別に、すべての入力を変更することが可能です。

4.8.7 再起動 & リセット

再起動 & リセットページは施工者としてログインしていれば表示されます。

このページでは、システムの再起動またはデフォルト設定の一部読み込みが可能です。

再起動：サービスをすべて終了します。通信装置が停止し、再起動します。

デフォルト設定を一部再読み込み：データと設定（ネットワーク設定以外）がすべて拒否されます。通信装置がデフォルト設定と既存のネットワーク設定を含み再起動します。デバイス固有のパラメータ設定が上書きされます。

4.9 情報

情報ダイアログボックスでは、パワーコンディショナの識別に重要なデータが表示されます。これには、パワーコンディショナ関連の情報やネットワーク関連の情報が含まれます。



本製品に使用されているオープンソース要素のライセンステキストは、リンクからダウンロードできます。

情報			
システム		ネットワーク	
デバイスのタイプ	KVA2500 V550 IEC V1500	LAN 1 (IP):	192.168.100.1
製造番号	180501076	LAN 2 (IP/MAC):	10.177.1.137 [00-40-ad-9b-13-3a]
ソフトウェアのパケット	04.01.09.8	スイッチングハブ (IP/MAC):	10.177.1.138 [ec-74-ba-1d-a6-a2]
運転時間:	2 日 (秒) 02:23:58	LAN 3 (IP/MAC):	172.16.1.51 [00-40-ad-9b-13-3b]
オープンソースライセンス (大抵 500kB)			

図 29: 情報ダイアログボックス (例)

5 輸送と設置

5.1 安全上の注意

▲ 警告

持ち上げたり、吊り下げたりするときに、製品が転倒、落下、揺動して押しつぶされる危険

製品が振動させたり不注意に持ち上げたりすると、転倒して致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 国の輸送規則および規制を遵守してください。
- 輸送前には、さびがないか、また、目視で確認できる変形がないか製品を検査してください。必要に応じて安全措置を講じてください。
- 吊り下げた製品の下を歩いたり、立ったりしないでください。
- 運搬時には、できるだけ地面から離さない高さで製品を運びます。
- 所定の輸送用吊上げ箇所すべてに吊り具をかけてください。
- すべての荷締および吊り金具固定点に金具をかけて輸送します。
- 輸送中に積荷を揺らしたり急に動かしたりしないでください。
- 輸送中は十分に安全な距離を維持してください。
- 輸送手段および補助装置は製品の重量を考慮して決定する必要があります。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

▲ 警告

包装材による窒息の危険

包装材を不注意に取り扱うと、窒息死を招く恐れがあります。

- 製品から包装材を取り外す場合には十分に注意してください。

▲ 注意

製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

注記

平らでない設置面による枠組みの損傷

製品を平らでない設置面に置くと、コンポーネントが歪む場合があります。これにより、湿気や埃がコンポーネント内に侵入しやすくなります。

- 短時間であっても、凹凸のある不安定な場所に製品を置かないでください。
- 設置面の起伏率は、0.25%未満でなければなりません。
- 製品の重量に耐えられる場所に設置してください。
- 保管する前に、製品のドアがしっかり閉まっていることを確認してください。

i 海上輸送の後、ステーションを閉じた状態で浄水で洗浄してください。

海上輸送で付着した湿気や塩分でステーションが腐食するおそれがあります。

- ・ 設置前にステーションを浄水で洗浄してください。これにより、腐食を抑えることができます。該当面を加工・塗装することで、防腐対策になります。

5.2 輸送と設置の必要条件

5.2.1 寸法と重量

オイルトレイなし

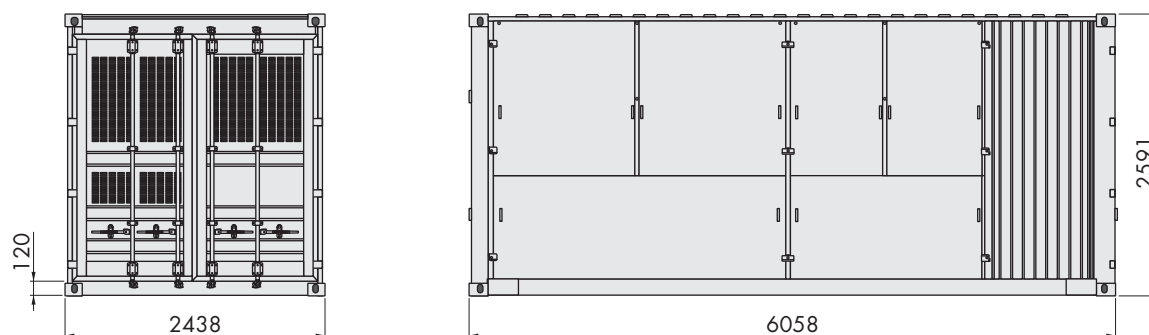


図 30: MV Power Stationの寸法（寸法の単位：mm）

幅	高さ	奥行き	重量
6058 mm	2591 mm	2438 mm	16 t 以下

オイルトレイあり

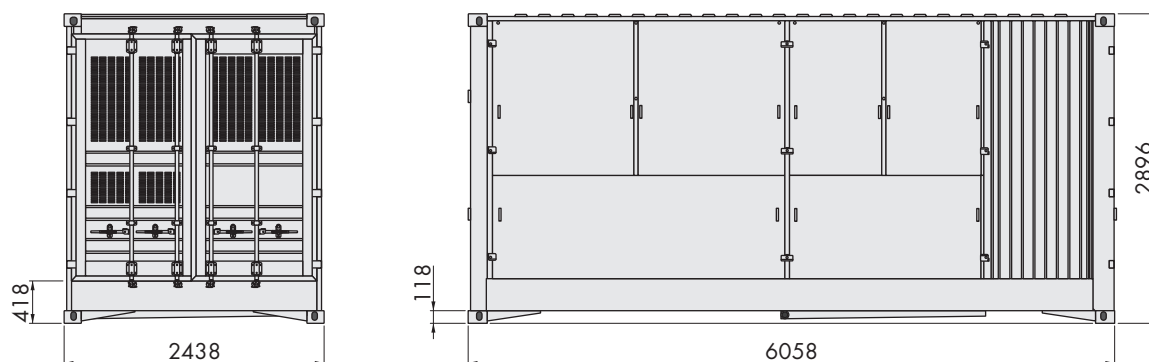


図 31: MV Power Stationの寸法（寸法の単位：mm）

幅	高さ	奥行き	重量
6058 mm	2896 mm	2438 mm	16 t 以下

5.2.2 最小間隔

次の図表に、MV Power Stationの設置場所に最低限必要な間隔を示します。この最小間隔は、MV Power Stationを正しく設置し、サービスおよびメンテナンス時にクレーンなどで装置をスムーズに移動して、交換するために必要な間隔です。また、設置場所に適用される規制にも必ず従ってください。

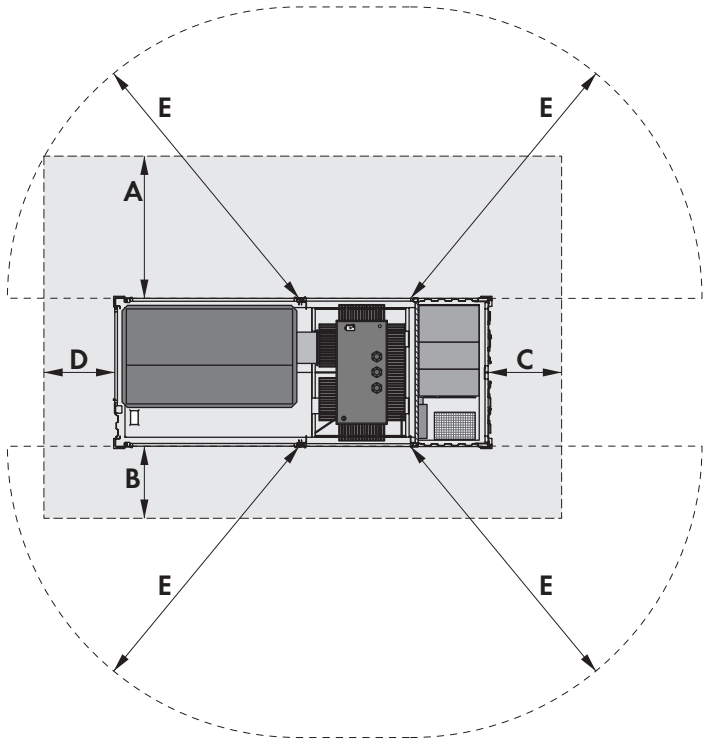


図 32: 最小間隔

位置	修理サービス用の最小間隔	正常運転に必要な最小間隔
A	6000 mm	2000 mm
B	3000 mm	2000 mm
C	3000 mm	2000 mm
D	3000 mm	2000 mm
高圧スイッチギヤの切り替え操作中に守るべき内部アーク圧の安全範囲		
E	可燃物の最小間隔: 3000 mm 作業員の最小間隔: 10000 mm	

高圧スイッチギヤでアーク放電が発生すると、圧力が高圧変圧器の収納部を通して背面に逃げてしまいます。

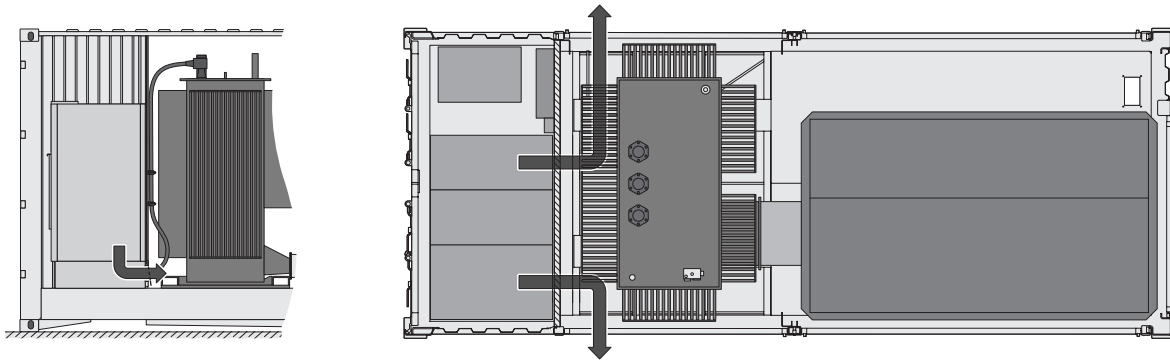


図 33: MV Power Stationでの内部アーク圧力

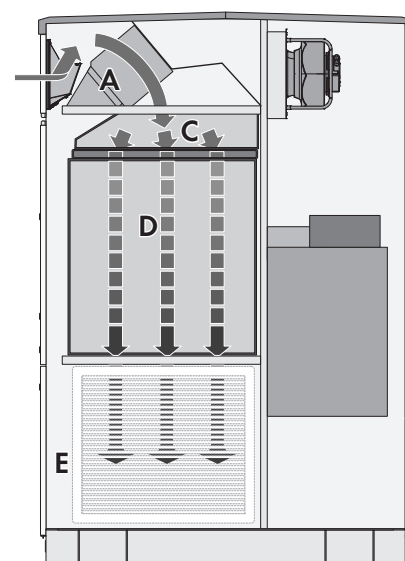
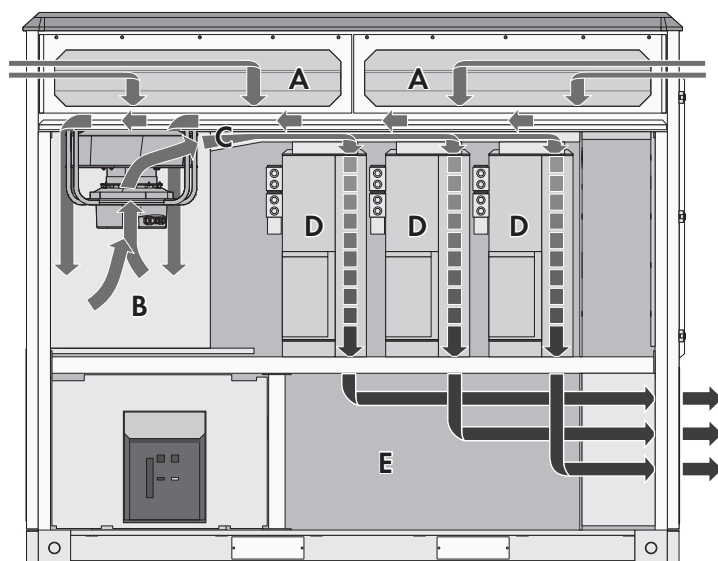
5.2.3 パワーコンディショナ内の給排気

パワーコンディショナ内の温度は、2つの異なる空気回路で制御されています。空気回路では、循環空気が引き込まれ、パワーコンディショナ内で温められた後にまた排気されます。空気回路は、保護等級IP34に準拠しています。

2つ目の併設される空気回路は、パワーコンディショナ内の空気循環にのみ使用されます。この空気回路は、保護等級IP65に準拠しています。保護等級IP65の要件を満たすため、パワーコンディショナ内のその他のエリアにつながる移行経路は塞がれ、外部からの影響を防ぐために保護する必要があります。

両空気回路間の熱交換は、パワーコンディショナのルーフにある熱交換器によって行われます。熱交換器は、各エアダクトIP34およびIP65に対応してそれぞれ別のダクトで設計されています。

IP34



IP65

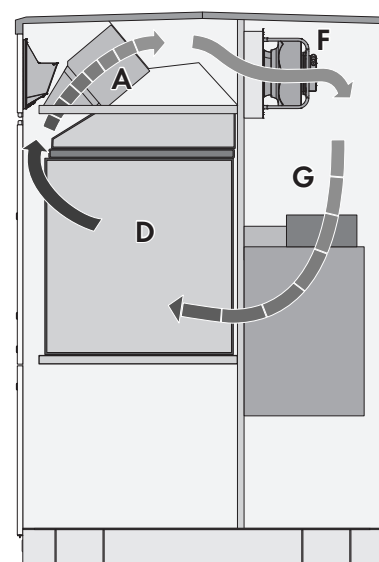
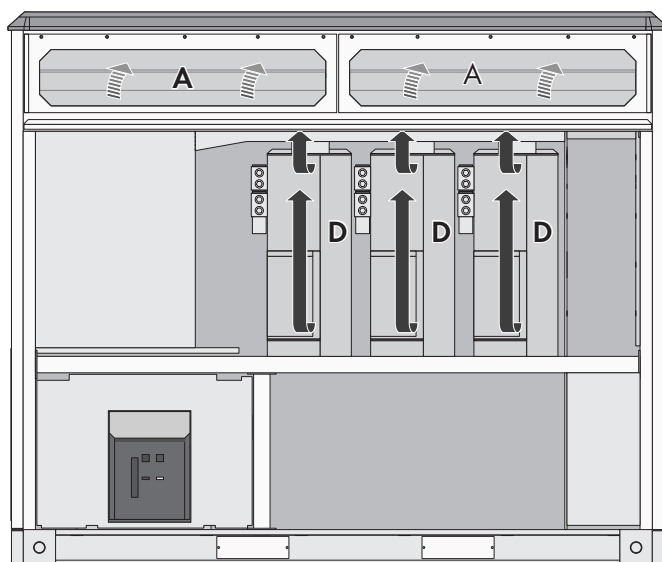


図 34: パワーコンディショナ内の給排気

記号	名称
A	熱交換器
B	メインファン
C	エアダクト
D	インバーターブリッジ
E	正弦波フィルタチョークのエリア
F	DCエリアのファン
G	DCエリア

循環空気はメインファンによってIP34エアダクトに引き込まれ、パワーコンディショナのルーフにある熱交換器を通ります。続いて外気がメインファンを通して、下のACコンデンサを冷やし、インバーターブリッジ内の別の空気室に流れます。3つの空気室それぞれが熱交換器を有しており、効率的にインバーターブリッジを冷却します。そして、空気は正弦波フィルタチョークのエリアを通して、パワーコンディショナから排出されます。

保護等級IP65の空気回路は循環空気に触れることはありません。空気はパワーコンディショナのルーフにある熱交換器により冷却されます。IP65空気回路の温かい空気とIP34空気回路の冷たい循環空気を流すことにより、IP65空気回路の熱をIP34空気回路に転換します。

IP65空気回路内の空気が熱交換器で冷却されたら、DCエリアのファン2機に引き込まれ、熱交換器でまた冷却される前にインバーターブリッジ内の電子部品が装着された空気室に移動します。

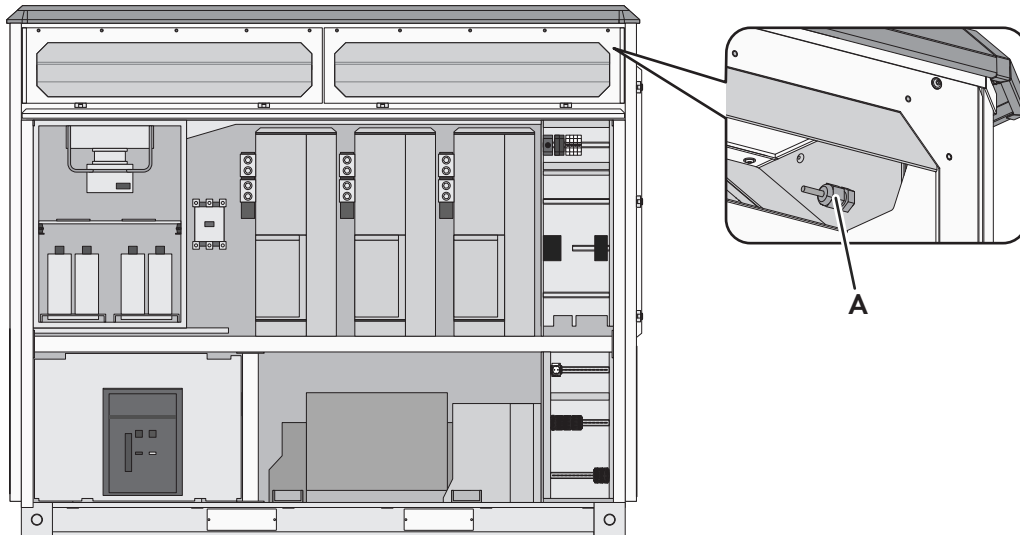


図 35: パワーコンディショナ内の温度センサー位置

記号	名称
A	温度センサー

引き込まれた空気の温度は、熱交換器エリアで測定されます。温度交換が既に起きているため、引き込まれた空気の温度は循環空気の温度とは異なります。差は、通常2 K～4 Kの範囲です。この補正はソフトウェアで内部的に行われます。無効の状態であれば、正弦波フィルタチョークの熱が高くなってセンサーに測定されるため、温度の差は大きくなります。

温度測定は、PT100温度センサーが行います。

5.2.4 基礎

5.2.4.1 MV Power Stationを使用したシステムの設計

i 電氣的に閉じられた空間

安全上の理由から、MV Power Stationを使用するシステムは、IEC 61936-1規格に準拠した、電氣的に閉じられた空間に取り付ける必要があります。

- MV Power Stationへの関係者以外の立ち入りを禁止してください。
- 適切な訓練を受けた設置担当者のみが、パワーコンディショナの運転や高圧スイッチギアのスイッチング操作を行うことができます。

5.2.4.2 設置場所の地面

- ☐ MV Power Stationの設置場所の地面は、地盤がしっかりしており、乾燥していなければなりません（砂利舗装面など）。
- ☐ 降水量が多い場所や浸水の可能性がある場所では、排水設備が整っていることを確認してください。
- ☐ 水の浸入を防ぐために、地面が陥没している場所にはMV Power Stationを取付けないでください。
- ☐ 運転時に埃が舞わないように、MV Power Stationは汚れのない硬い地面に設置してください。
- ☐ サービス作業の際に簡単にアクセスできるよう、最大基礎高さは超過しないでください。最大基礎高さは500 mmです。

5.2.4.3 豆砂利舗装

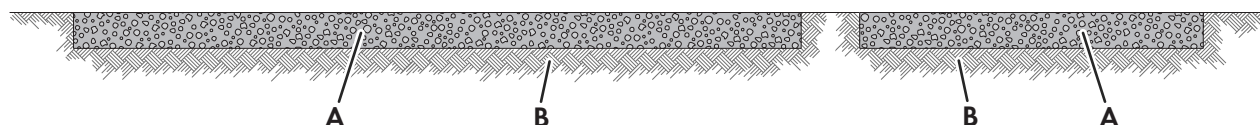


図 36: 設置面の構造

位置	名称
A	豆砂利舗装
B	硬い地面（砂利など）

設置面の基礎は以下の条件を満たす必要があります。

- ☐ 圧縮率が98%であること。
- ☐ 土圧が150 kN/m²であること。
- ☐ ただし、表面起伏は1.5%未満でなければなりません。
- ☐ サービス作業のための最小間隔を順守してください(63 ページの 5.2.2 章を参照)。
- ☐ 搬入路および搬入エリアは、障害物がなくサービス車両（フォークリフトなど）が通行可能でなければいけません。

5.2.4.4 支点の荷重

MV Power Stationには支えとなる支点が6つあります。

- 内、外側のコーナーには支点が4つ、
- 内、高圧変圧器収納部の下には支点が2つあります。

設置面は次の条件を満たしていなければなりません。

- 設置面（帯状基礎など）が支点の荷重に耐えられる必要があります。MV Power Stationの支点6つには、それぞれ4000kgの荷重がかかります。

5.2.4.5 その他の設置方法

基礎は以下の条件を満たす必要があります。

- 基礎が製品の重量に必ず耐えられなければなりません。
- 基礎は固い地面に取り付けるようにしてください。
- 基礎の埋め込み深さは構造要件を満たしていなければなりません。
- ケーブル用の開口部が塞がれないよう、基礎がステーション下の外縁から290mm以上突出しないようにしてください。
- オイルトレイ付きの注文オプションでは外側コーナーの金具と中央の支点の高さの差を考慮してください。高さの差は118 mmあります。
- 「耐震および耐風設計」の注文オプションを選択する場合、サイドのツイストロックを固定するためにさらに余分のスペースが必要です。サイドツイストロックの表面積は100 mm x 100 mmです。

基礎の設計は、施工主側の責任になります。

取付けオプション 1

オイルトレイなし

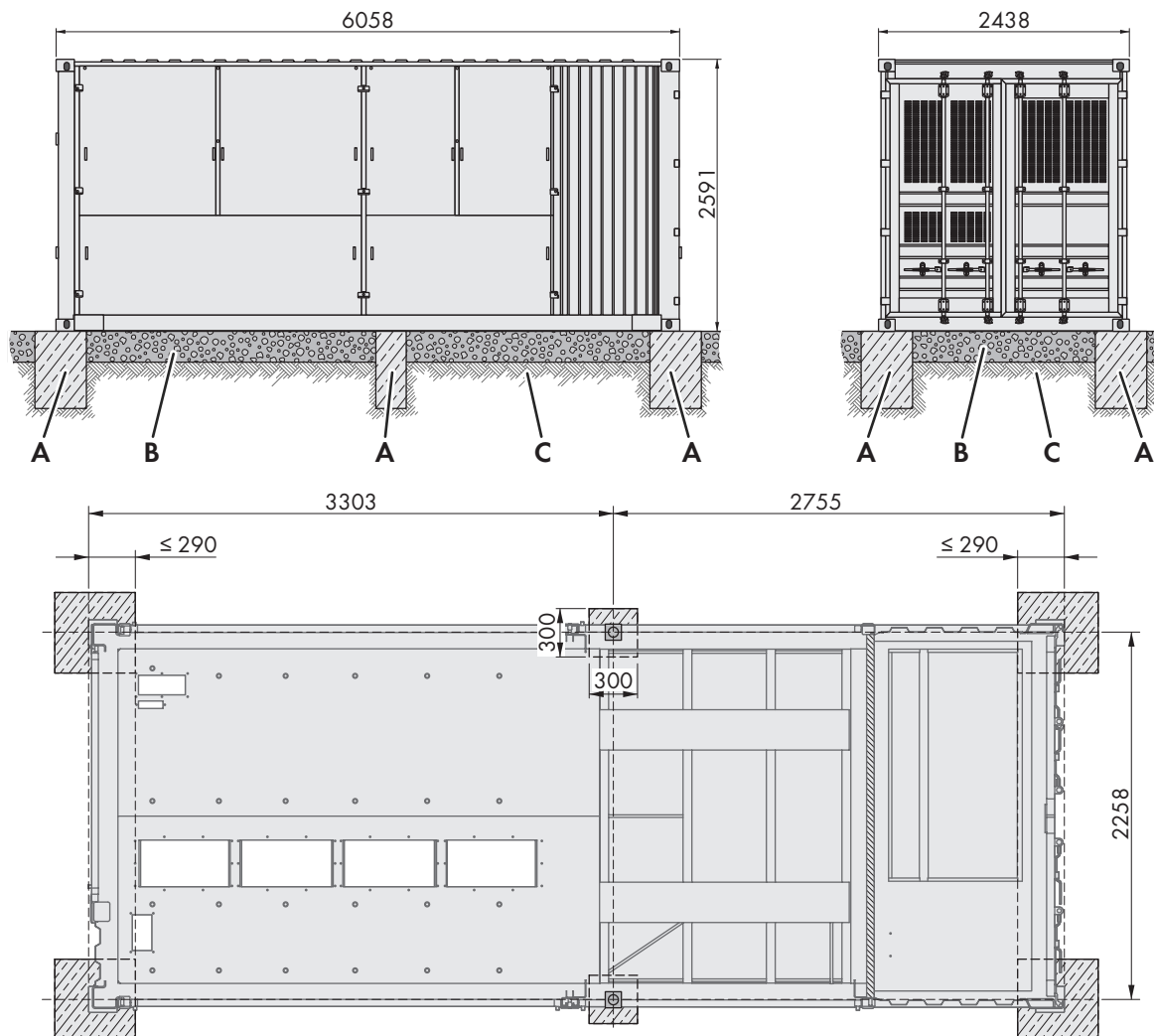


図 37: オイルトレイなしの取付けオプション 1（寸法単位: mm）

オイルトレイあり

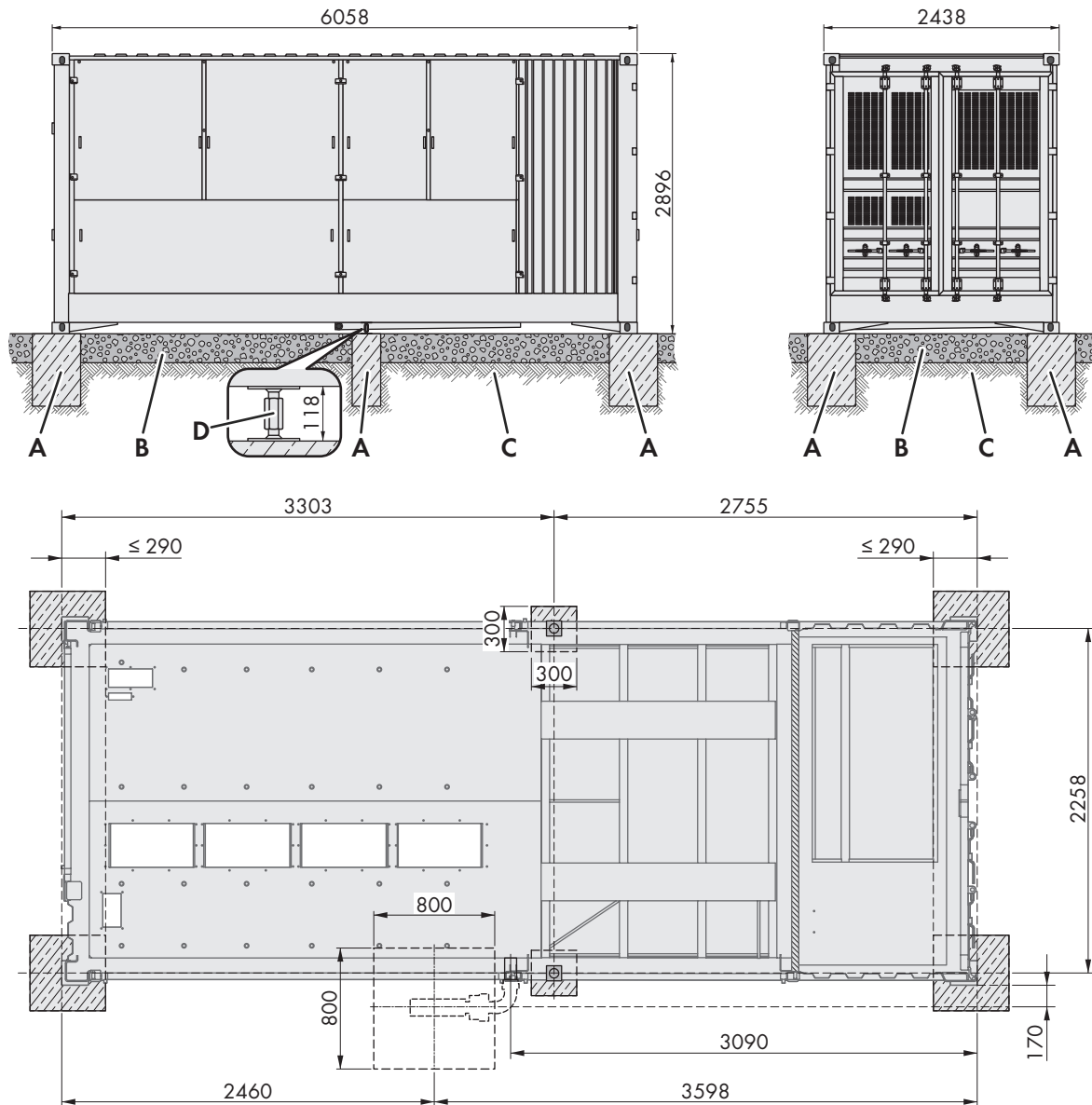


図 38: オイルトレイありの取付けオプション 1 (寸法単位: mm)

位置	名称
A	支点基礎
B	豆砂利舗装
C	硬い地面 (砂利など)
D	高さ調整脚

取付けオプション 2

オイルトレイなし

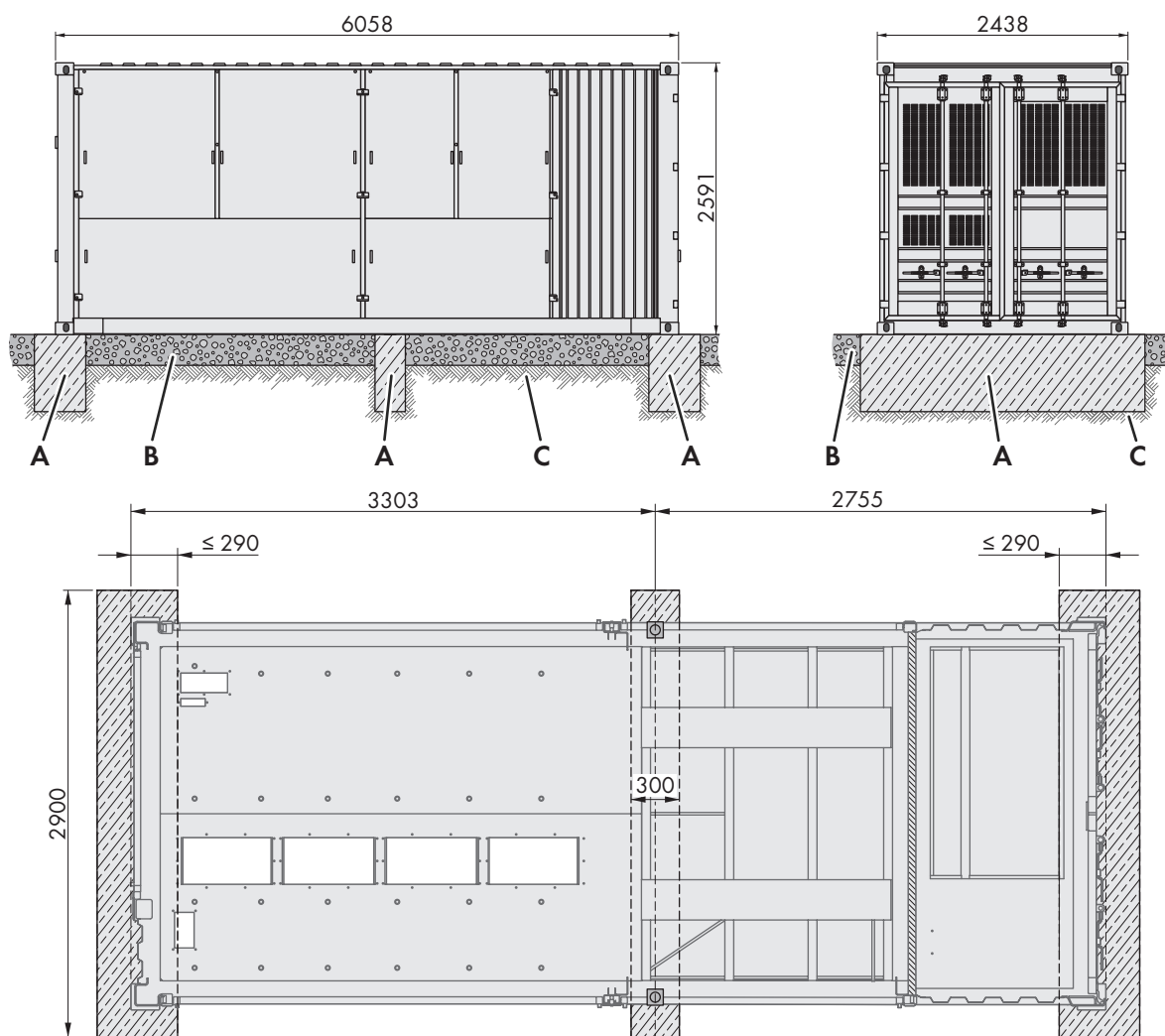


図 39: オイルトレイなしの取付けオプション 2 (寸法単位: mm)

オイルトレイあり

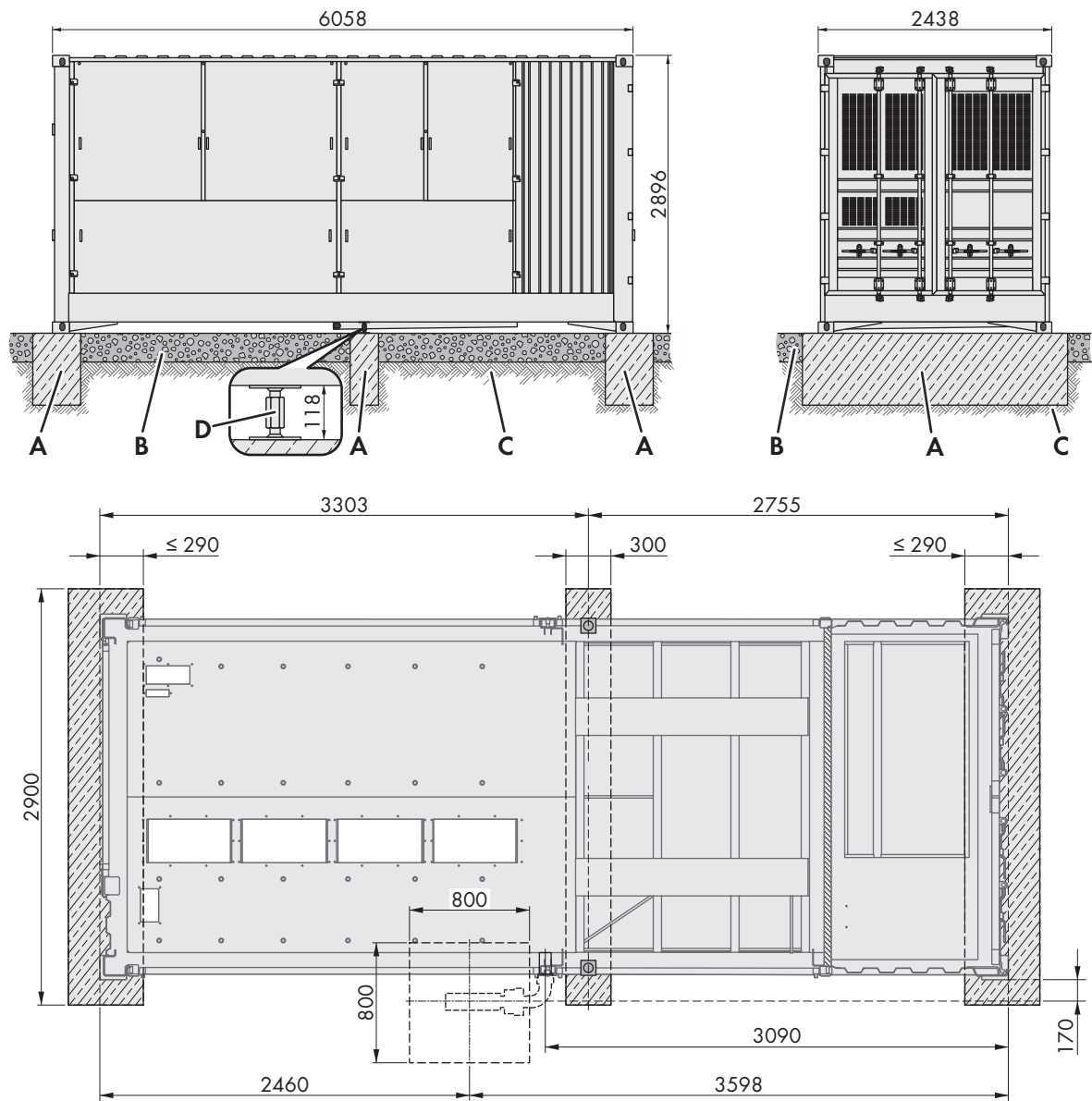


図 40: オイルトレイありの取付けオプション 2 (寸法単位: mm)

位置	名称
A	帯状基礎
B	豆砂利舗装
C	硬い地面（砂利など）
D	高さ調整脚

5.2.5 MV Power Stationのベースプレートにある開口部の概要

MV Power Stationは、ケーブルを通すベースプレートを備えています。ケーブルは、基礎とMV Power Stationの間で保護する必要があります。ケーブルの保護方法は施工主側の責任で決めてください。

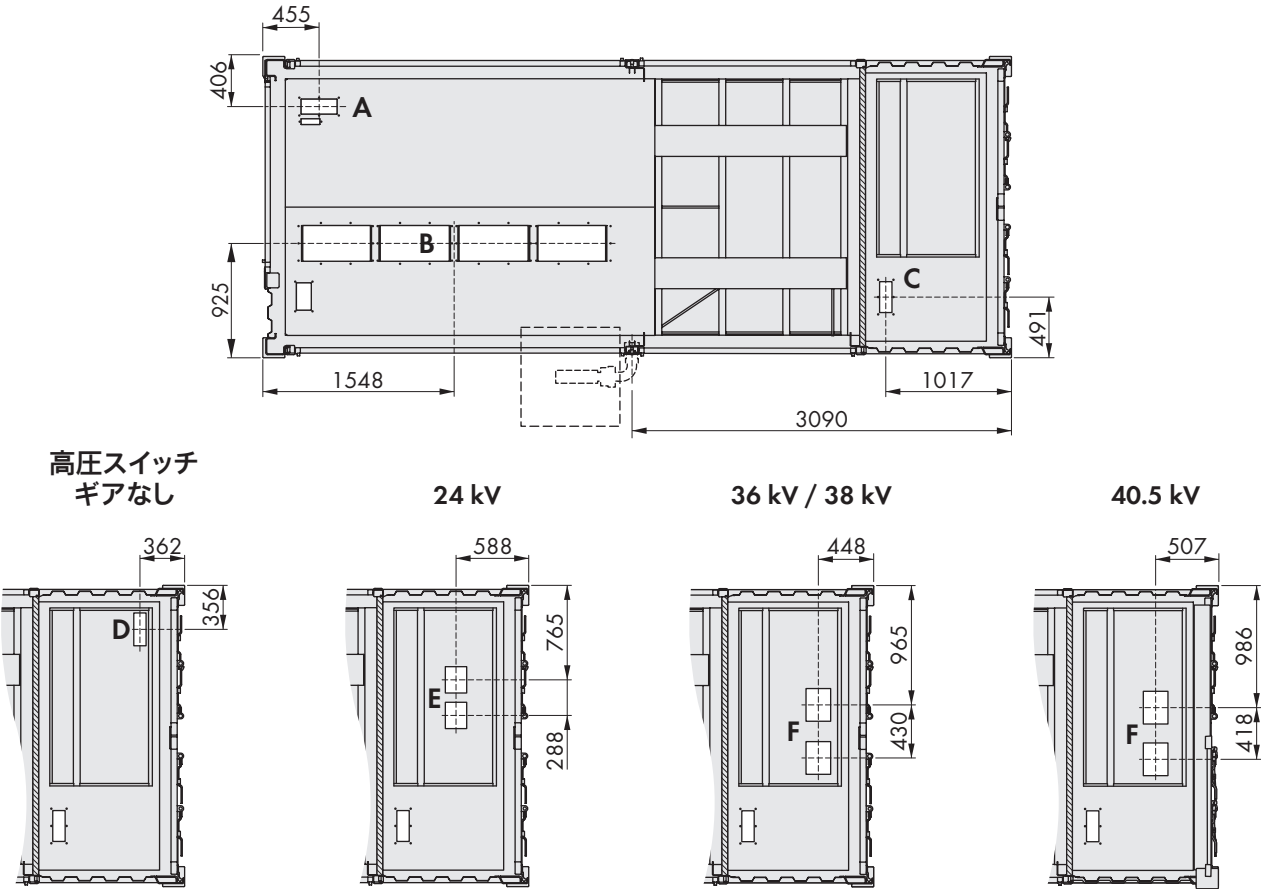


図 41: 開口部の位置 (寸法の単位 : mm)

位置	名称	推奨寸法 幅 x 奥行き
A	通信、制御、監視のケーブルを通すパワーコンディショナ下の開口部 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを付けると、開口部にスライドパネルを取り付けることができます。	290 mm x 120 mm
B	DCおよび接地ケーブルを通すパワーコンディショナの下 の開口部 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを付けると、開口部にスライドパネルを2つ取り付けることができます。	2450 mm x 289 mm
C	分電盤の下でデータケーブルと接地ケーブルを通す開口部 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを付けると、開口部にスライドパネルを取り付けることができます。	100 mm x 250 mm

位置	名称	推奨寸法 幅 x 奥行き
D	ACケーブルを通す高圧スイッチギヤなしの開口部 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを付ける と、開口部にケーブルサポートスリーブを2つ取り付け ることができます。	100 mm x 266 mm
E	ACケーブルを通す、24 kV 高圧スイッチギヤ下の開口部 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを付ける と、開口部にケーブルサポートスリーブを2つ取り付け ることができます。	172 mm x 213 mm
F	ACケーブルを通す、36 kV、38 kV、40.5 kV 高圧スイッチ ギヤ下の開口部 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを付ける と、開口部にケーブルサポートスリーブを2つ取り付け ることができます。	200 mm x 265 mm

5.2.6 輸送経路および運送手段の必要条件

i 輸送経路および運送手段の必要条件

本製品は、自由落下要件の例外を除いて、IEC 60721-3-2に準拠した2M2の条件に従います。運送経路および運送手段は、規格で説明されている条件に従う必要があります。

- ☐ MV Power Stationの搬入路の勾配は15%以下でなければなりません。
- ☐ 荷下ろしの際は、隣接する障害物から2m以上離す必要があります。
- ☐ 搬入路と荷下ろし場は、トラックの全長、幅、高さ、総重量および旋回半径に対応して設計されていなければいけません。
- ☐ 輸送は空気ばね式シャーシを備えたトラックで行う必要があります。
- ☐ クレーンで荷下ろしする場所は、湿気がなく、硬い水平面でなければなりません。
- ☐ 荷下ろしする場所の上に、障害物があってははいけません（例：送電されている架空電力線）

5.2.7 重心の位置のマークについて

MV Power Stationの重心は装置の中央にありません。MV Power Stationの輸送時はこの点を考慮してください。重心の位置はMV Power Stationの装置クラスによって異なります。

MV Power Stationの重心の位置を示すマークが製品に付いています。



図 42: 重心の位置を示すマーク

5.3 クレーンを使用したMV Power Stationの輸送

▲ 警告

持ち上げたり、吊り下げたりするときに、製品が転倒、落下、揺動して押しつぶされる危険

製品が振動させたり不注意に持ち上げたりすると、転倒して致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 国の輸送規則および規制を遵守してください。
- 輸送前には、さびがないか、また、目視で確認できる変形がないか製品を検査してください。必要に応じて安全措置を講じてください。
- 吊り下げた製品の下を歩いたり、立ったりしないでください。
- 運搬時には、できるだけ地面から離さない高さで製品を運びます。
- 所定の輸送用吊上げ箇所すべてに吊り具をかけてください。
- すべての荷締および吊り金具固定点に金具をかけて輸送します。
- 輸送中に積荷を揺らしたり急に動かしたりしないでください。
- 輸送中は十分に安全な距離を維持してください。
- 輸送手段および補助装置は製品の重量を考慮して決定する必要があります。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

注記

不適切な輸送による製品の損傷

上隅の金具にチェーンリングを使って吊り上げようとすると、製品が破損するおそれがあります。

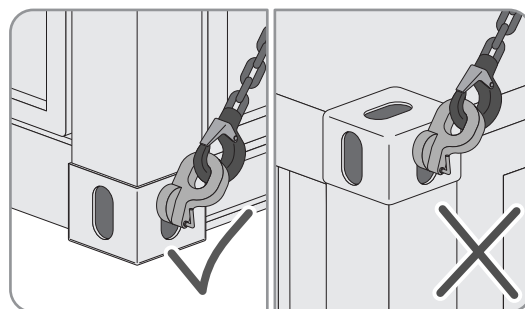
- 上隅の金具とホイストフレームのみを使用してください。
- 作業は、本書の指示に従ってのみ行ってください。

必要条件：

- ☐ 重量に耐えられるクレーンとホイストを使用してください。
- ☐ ホイストをクレーンに正しく取り付けてください。
- ☐ メーカーが取り付けしたMV Power Stationの保護シートを正しく取り付けてください。
- ☐ MV Power Stationのドアをすべてしっかり閉めてください。

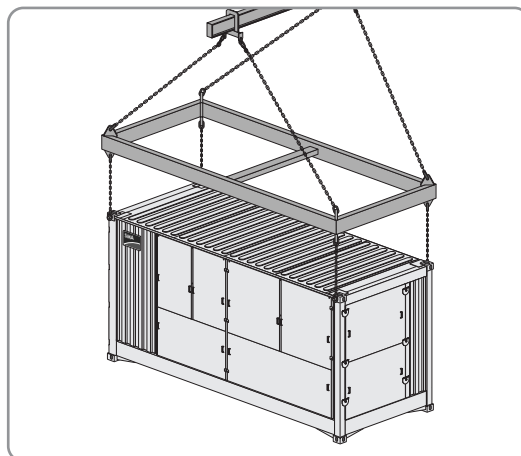
手順：

1. 下四隅にある金具を使ってMV Power Stationを輸送する場合、コンテナ枠とチェーンを使って輸送ください。これにはまず、吊り具でMV Power Stationの下四隅にある金具にチェーンをかけて、ホイストで破損しないようにMV Power Stationの本体を保護します。

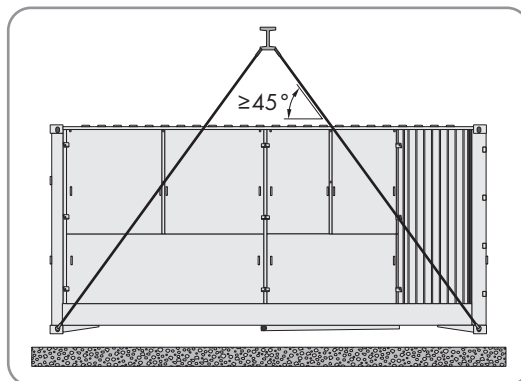


必要に応じて、SMAに吊り具を注文してください（品目コード：104672-00.01）。

2. 注文オプション「海上輸送」の場合：MV Power Stationを上四隅にある金具を使って輸送する際は、ホイストのフレームと上四隅の金具にチェーンを掛けてください。



3. 吊り金具にワイヤーがしっかり掛かっていることを確認します。
4. MV Power Stationをゆっくりと持ち上げ、ホイストが均等に引っ張られているか確認します。



5. MV Power Stationが水平に持ち上がっていない場合には、地面に戻します。
6. MV Power Stationが均等に持ち上がるようにホイストがかかっていることを確認します。必要であれば、MV Power Stationが水平になるように、シャックルでホイストのチェーンを延ばします。
7. MV Power Stationを少し持ち上げます。
8. MV Power Stationをなるべく地面から離さない高さで運びます。
9. MV Power Stationを置きます。要件を確認して、MV Power Stationの重量に耐えられる場所に設置してください(62 ページの 5.2.1 章を参照)。

5.4 陸上輸送（トラック）または海上輸送

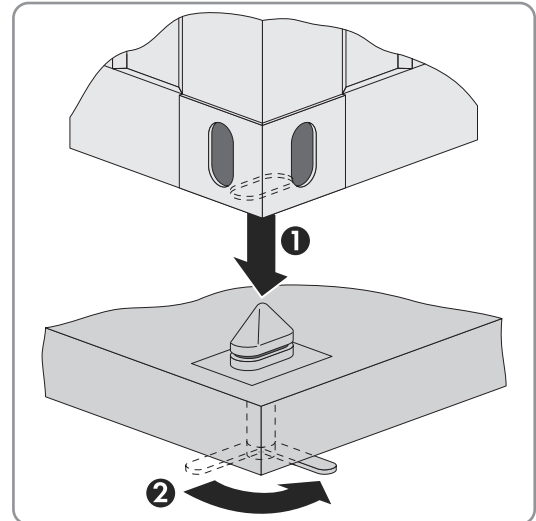
MV Power Stationの形状と寸法は、ISO規格のコンテナに適合しています。また、陸上輸送（トラック）または海上輸送から輸送方法を選べます。全長16 m、幅2.7 m、高さ5 m、総重量50 tのトラックに、最大2基のMV Power Stationを積載できます。鉄道による輸送は許可されていません。

輸送中や荷下ろし時に、ステーションのコンテナの塗装に傷が付くことがあります。塗装に傷が付いても、MV Power Stationの機能自体には影響ありません。ただし、3週間以内に同梱されている塗料で補修してください。

トラックによる陸上輸送、または、海上輸送のどちらの輸送手段を使う場合も、MV Power Stationの底の四隅の金具を必ず固定してください。固定する方法は、使用する緊締装置によって異なります。次に、最も一般的な方法を示します。

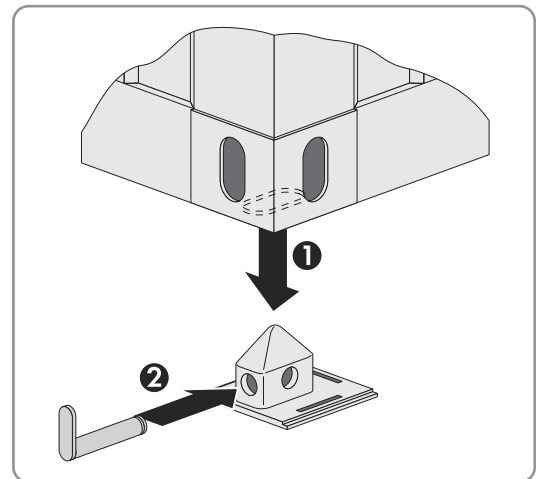
ツイストロック

- ツイストロックの突起部に位置を合わせて MV Power Station を置きます。ツイストロックを回転させて、コンテナを固定します。



ピンロック

- ツイストロックの突起部に位置を合わせて MV Power Station を置きます。ピンロックを挿入して、コンテナのロックが外れないようにします。



5.5 パワーコンディショナの保管

パワーコンディショナを設置するまで保管しておく必要がある場合は、次のことに注意してください。

注記

砂、埃や湿気の侵入によるシステムの損傷

砂、埃や湿気の侵入によって、システムが故障し、機能が損なわれる可能性があります。

- 湿気が基準内で、かつ砂や埃のない環境にある場合のみ製品を開けることができます。
- 埃が舞っている場合や雨が降っている場合には製品を開けないでください。
- 作業の中断時や作業完了後は、本体部品をすべて閉じて、ドアすべてを施錠してください。

i 4か月以上保管してください。

電子部品を湿気から保護するため、パワーコンディショナに収納された袋入り乾燥剤を2月に一回の頻度で交換しなければなりません(86 ページの 6.3.5.2 章を参照)。必要であれば、袋入り乾燥剤は次の品目コードでSMAから注文可能です：85-0081。

i 18か月以上保管してください。

製品が18か月以上保管される場合、本書に記載する以外の措置を講じる必要があります。本書に記載する以外の措置に関して必要な情報は、SMA Solar Technology AGでご覧になることができます。

MV Power Stationを保管するときは、次のことに注意してください。

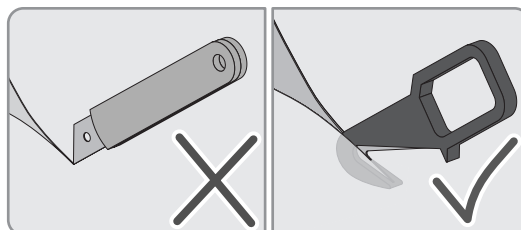
- MV Power Stationを凹凸のある不安定な場所に置かないでください。
- 一旦MV Power Stationを設置場所に置いた後で、押したり引いたりして位置を調整することを禁じます。
- 保管する前に、MV Power Stationのドアがしっかり閉まっていることを確認してください。
- 製品内に含まれる湿気の度合いは毎日点検してください。水分量が過剰に含まれている場合、排気口と保護プレートを開けて結露発生を防止してください。
- 非常用電源を使用する場合、バッテリーは定期的に充電してください。長時間の輸送および保管期間はバッテリーの容量および耐用年数を劣化させる恐れがあります。納品の際は、最後に充電した日に関するメモが非常用電源の本体で確認できます。

5.6 「特殊海上輸送」の注文オプションを選択している場合はホイルを取り除きます。

「特殊海上輸送」の注文オプションを付けると、MV Power Station はカバーに加えてポリエチレン製の保護ホイルを装着します。このホイルは、設置場所に到着したら最終的な実装前に適宜取外しが必要です。

手順：

1. コンテナ型ステーションからホイルを取り除きます。塗装に傷をつけないよう、鋭利なものは使用しないでください。



2. ホイル (材質: ポリエチレン C2H4) は設置場所で適用される廃棄規則に従い廃棄してください。

5.7 MV Power Stationの設置

MV Power Stationは、帯状基礎に設置し取り付けすることもできます (66 ページの 5.2.4 章を参照)。設置面へのMV Power Stationの設置と固定は施工主側の責任で行います。どの設置面に設置するかは、施工主側が自らの責任で決めます。

通常運転の際には高圧収納部のドアを必ず閉じてください。

必要条件：

- ☐ 豆砂利の地面と帯状基礎に備えてください。
- ☐ 帯状基礎の条件に準拠する必要があります。
- ☐ 空のケーブル管を設置面の下に敷設してください。

i MV Power Station設置時のケーブル破損を防ぐ

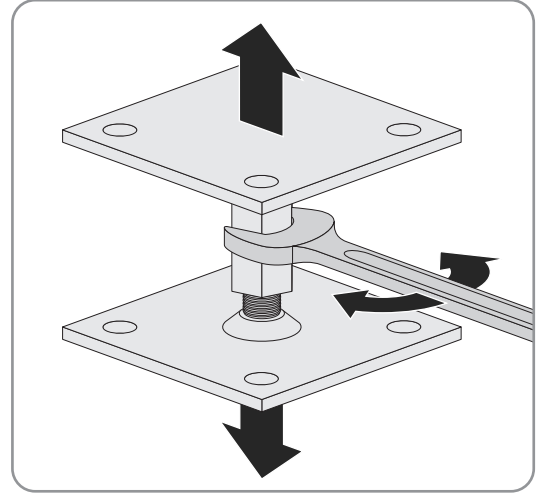
設置時にケーブルの破損を防ぐには、必ずMV Power Stationが設置されている状態で空のケーブル管からケーブルを通します。引っ張りワイヤの使用を推奨しています。

補助ツール：

- ☐ ボルトカッター
- ☐ サイドツイストロックの取付け: 要ネジおよびネジアンカー

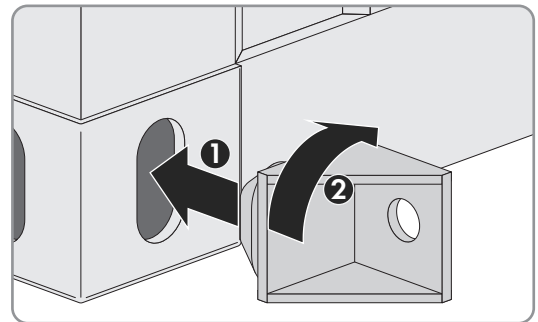
手順：

1. MV Power Stationを設置場所に移動します(74 ページの 5.3 章を参照)。
2. MV Power Stationを設置面に置きます。ベースプレートを使用して不均一を補います。表面起伏は 1.5%未満でなければなりません。
3. 高圧収納部のドアにかかっているチェーンロックをボルトカッターで開けます。
4. オイルトレイありのMV Power Stationでは、高さ調整脚により高圧変圧器下でフレームを支えるステーションをサポートします（二面幅: 30 mm）。



5. 発注時に「耐震および耐風設計」オプションを選択した場合：

- サイドツイストロックをコンテナ型ステーションの四隅に取り付けます。



- ネジアンカー用にドリル穴を開けます（サイドツイストロック直径: 32 mm）。
- ネジアンカーとネジを使ってサイドツイストロックを基礎に取り付けます。

6 接続と設定

6.1 安全上の注意

⚠ 危険

通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- ・ 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- ・ 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- ・ 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- ・ パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- ・ 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- ・ すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- ・ 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- ・ 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- ・ すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 危険

充電部との接触による感電死の危険

光に当てられている間、太陽電池モジュールはDCケーブルに流れる非常に高いDC電圧を作り出します。DCケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- ・ 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- ・ 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 危険

誤った極性でDCケーブルを接続した場合のアーク放電による致死事故の危険性

DCケーブルを誤った極性で接続すると、アーク放電を引き起こす可能性があります。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- ・ 接続前に、DCケーブルの極性が正しいかどうかを確認します。

⚠ 危険

地絡発生時の感電による生命の危険

地絡が生じている場合、外見上は接地されているように見えるコンポーネントにも電圧がかかっていることがあります。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- ・ システムでの作業を始める前に、地絡が発生していないことを確認してください。
- ・ 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

▲ 警告**通電接続部のネジが正しいトルクで締められていないことに起因する火災による生命の危険**

通電接続部のネジが指定されたトルクで締められていないと、許容電流が下がり、接触抵抗が上がります。それによって、接続部が過熱して、火災が発生する恐れがあります。死亡または致命傷を招くおそれがあります。

- 通電接続部のネジを締めるときは、必ず、本書で指定された正確なトルク値で締めてください。
- 装置での作業には必ず適切な治具を使用してください。
- ネジを何度も締め直さないでください。締付けトルクが大きくなりすぎる可能性があります。

▲ 警告**バスバー接続の破損によるアーク放電故障に起因する致死事故の恐れ**

ケーブルの接続時に力を加えすぎると、バスバーが折れ曲がったり、破損したりすることがあります。それによって空間距離や沿面距離が縮まります。十分な空間距離や沿面距離がないと、アーク放電につながります。

- ケーブルを正しい長さに切断し、接続用の処理を行います。
- 接触面が大きくなるように、圧着端子をバスバーに載せます。
- 指定のトルクで圧着します。

▲ 警告**製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性**

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

▲ 注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

注記**DCケーブルの接続不良による、太陽電池アレイへの損傷**

単極ヒューズ型太陽電池アレイを設置する場合、非接地DCケーブルをヒューズDC入力に接続すると短絡が発生する恐れがあります。その結果、太陽電池アレイが損傷します。

- 設置の際、非接地DCケーブルはヒューズ接続圧着端子に接続してください。
- また、接地DCケーブルはバスバーに接続するか、バスバーをヒューズホルダーに差し込むようにしてください。

注記

砂、埃や湿気の侵入によるシステムの損傷

砂、埃や湿気の侵入によって、システムが故障し、機能が損なわれる可能性があります。

- 湿気が基準内で、かつ砂や埃のない環境にある場合のみ製品を開けることができます。
- 埃が舞っている場合や雨が降っている場合には製品を開けないでください。
- 作業の中断時や作業完了後は、本体部品をすべて閉じて、ドアすべてを施錠してください。

注記

静電気による電子部品の損傷の危険

静電気によって電子部品が故障する恐れがあります。

- 製品を取り扱う際は、安全規則に従ったESD対策を講じてください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- 接地された本体部分またはその他の接地要素に触れて静電気を放電させてからなら、電子部品に触っても安全です。

注記

光ファイバの屈曲による損傷

過度に折り曲げると許容曲げ半径より下に落ちることがあります。許容曲げ半径より下に落ちる場合は光ファイバが損傷することがあります。

- 曲げ半径の最小許容値を守ってください。

注記

保護シートを外さない場合の製品の損傷

輸送時の湿気から守るため、製品に特別な保護シートが付いています。保護シートを外さずに運転すると、結露や過熱状態が発生する恐れがあります。

- 設置作業を行う前に、保護シートをすべて取り外してください。

i DC側の切断

DC主配電部とDC分電部には、工場のレベルで開閉器またはブレーカが備わっていなければなりません。開閉器やブレーカを使うと、パワーコンディショナの接続をDC側で簡単に切断できます。

6.2 設置順序

この章で説明する設置作業の手順はSMA推奨の手順です。設置作業の最初に、準備作業と接地接続を行う必要があります。SMAでは、設置作業での問題を避けるため、この手順を遵守することを推奨します。一部の設置作業は、特定の注文オプションを使用する場合にのみ実施します。

作業	参照先
「海上輸送」の注文オプションを選択した場合のカバー取り除き	82 ページの 6.3.1 章
パワーコンディショナ収納部での作業	83 ページの 6.3.2 章
高圧変圧器収納部での作業	84 ページの 6.3.3 章
高圧変圧器収納部での作業	85 ページの 6.3.4 章

作業	参照先
乾燥剤の除去	86 ページの 6.3.5 章
パワーコンディショナ内にある乾燥剤の交換	86 ページの 6.3.5.2 章
オイルフィルターの設置	86 ページの 6.3.6 章
ケーブル導入口の準備	87 ページの 6.3.7 章
ケーブルの挿入	214 ページの 12.5.2 章
コンテナ型ステーションの接地	90 ページの 6.4.3 章
DCケーブルの接続	91 ページの 6.5 章
ACケーブルの接続	103 ページの 6.6 章
通信、制御、監視用ケーブルの接続	106 ページの 6.7 章
電源供給用ケーブルの接続	116 ページの 6.8 章
パワーコンディショナのお客様実装場所へのケーブル接続	122 ページの 6.9.2 章
カスケード制御のリモート制御用ケーブル接続	124 ページの 6.10 章
ケーブル導入口のシーリング	125 ページの 6.11.1 章
パワーコンディショナのベースプレートを閉じる	125 ページの 6.11.2 章
パワーコンディショナパネルの取り付け	205 ページの 12.3.1.1 章

6.3 準備作業

6.3.1 「海上輸送」の注文オプションを選択した場合のカバー取り除き

「海上輸送」および「特殊海上輸送」の注文オプションを選択した場合、MV Power Stationのコンポーネントによっては気候の影響から防ぐためにプレートをカバーする必要があります。カバーしているプレートは設置完了後適宜取り除きます。乾燥剤が飽和状態になり空気からもう湿気を吸収できません。MV Power Stationをよく換気して腐食から防ぐ必要があります。

パワーコンディショナと高圧変圧器の前側に取り付けられているカバープレートの取り外し

▲ 注意

カバープレートの吊り上げまたは落下に伴う負傷の危険性

カバープレートを取り除く際は、正しく吊り上げない場合または落下した場合に怪我を招く恐れがあります。カバープレートの重量は最大 45 kgです。

- ・ カバープレートの取り外し作業には少なくとも2名割り当ててください。
- ・ ネジを取り外す前に落下を防ぐためカバープレートを固定します。
- ・ カバープレートを取り外す際は個人用保護具を着用してください。

手順：

1. 高圧変圧器の前にある上側のカバープレートを取り外します。
2. 高圧変圧器の前にある下側のカバープレートを取り外します。

ファン開口部、通気グリッド、緊急停止スイッチの前にあるカバープレートの取り外し

1. 六角レンチを使ってオプションの緊急停止スイッチの前にあるカバープレートを取り外します。

2. コンテナ型ステーションを腐食から防ぐため、すべてのボルトをネジ穴に締めなおします。ネジを紛失した場合は、交換用のネジを使用してください。
3. 高圧収納部のドア内部表面についている接着ホイルを取り除きます。

ドレン開口部を開き、ケーブル導入口の開口部にあるホイルを取り除きます。

- 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを選択している場合、ケーブル導入口の接着ホイルを取り除きます。

6.3.2 パワーコンディショナ収納部での作業

6.3.2.1 荷締ベルトの取り外し

▲ 注意

荷締ベルトを緩めるときに怪我をする危険

荷締ベルトは引っ張られた状態になっているため、緩めるときにベルトで打たれる恐れがあります。手足が切断されたり、押しつぶされる可能性があります。

- 荷締ベルトで打たれないように注意してください。
- 荷締ベルトの取り扱いについては、ベルトの取扱説明書に従ってください。

手順：

- 荷締ベルトを緩めます。

6.3.2.2 パワーコンディショナ収納部のドレンオリフィスを開く

注文オプション「海上輸送」を選択すると、パワーコンディショナ収納部のドレン開口部は栓で、ケーブル導入口開口部は接着ホイルで塞がれます。

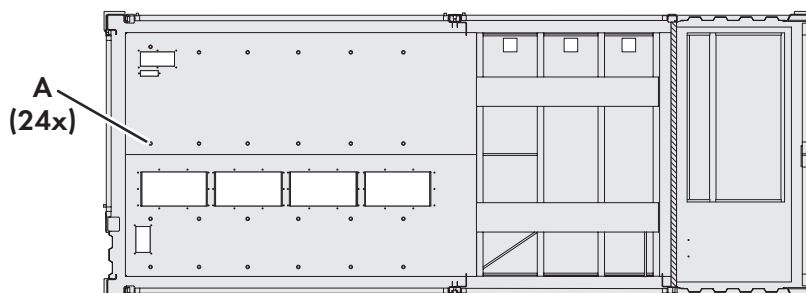


図 43: ドレンオリフィスの位置

位置	名称
A	ドレンオリフィス

手順：

1. パワーコンディショナのパネルを取り外します (205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
2. コンテナ型ステーションの床にあるドレンオリフィスの栓を取り外します。
3. 「ケーブル導入口キット」の注文オプションでは、MV Power Stationが海上から納品された場合は DC 入力から接着ホイルを取り外します。

6.3.3 高圧変圧器収納部での作業

高圧変圧器収納部の荷締ベルトを取り外します。オイルトレイなしの注文オプションを選択している場合は、ドレン開口部を開く必要があります。「高圧変圧器室用グリッド」の注文オプションを選択している場合、高圧変圧器の前にある保護グリッドを高圧変圧器の前方に設置してください。

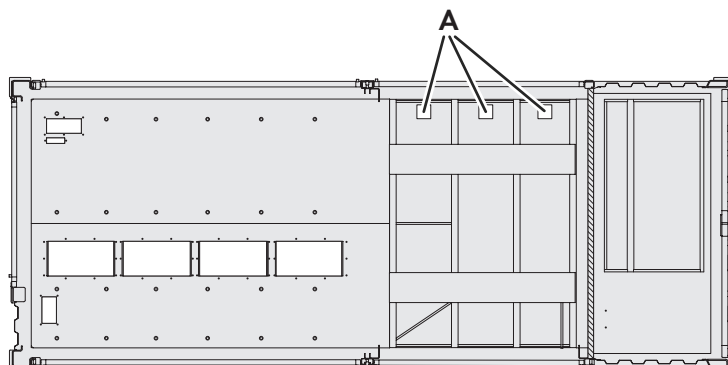


図 44: オイルトレイなしの注文オプションを選択している場合の、高圧変圧器収納部のドレン開口部位置

位置	名称
A	ドレンオリフィス

▲ 注意

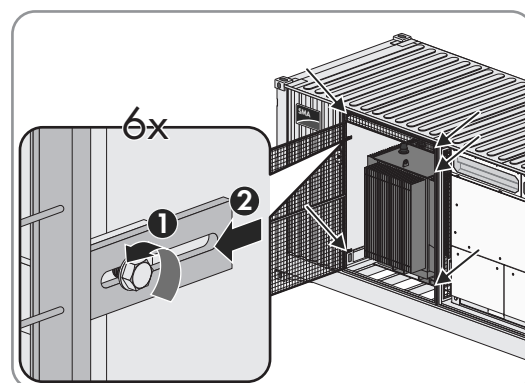
荷締ベルトを緩めるときに怪我をする危険

荷締ベルトは引っ張られた状態になっているため、緩めるときにベルトで打たれる恐れがあります。手足が切断されたり、押しつぶされる可能性があります。

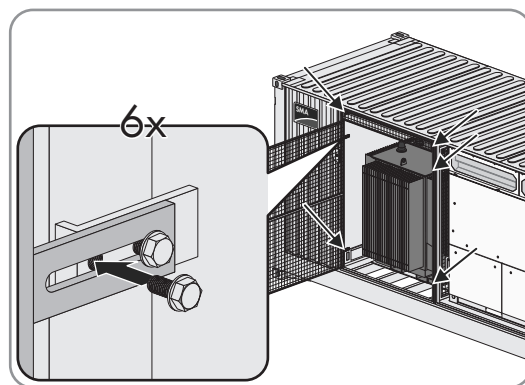
- 荷締ベルトで打たれないように注意してください。
- 荷締ベルトの取り扱いについては、ベルトの取扱説明書に従ってください。

手順：

1. 高圧変圧器の格子戸を開いてください。これには、四角いキーを使用します。
2. 格子戸、アッパーグリル、ドアヒンジからリアガイドボルトを取り外します。
3. フロントボルトを一部解放し、格子戸、アッパーグリル、ドアヒンジを前方に引っ張ります。



4. リアボルトを使用してガイドを前側の位置に取り付けて、ボルトをすべて締めます。



5. 4本の荷締ベルトを外します。
6. オイルトレイなしの注文オプションを選択している場合:
- 高圧変圧器の前面にあるドレン開口部のネジを緩め、カバーを外します。
 - ドレン開口部からホイルを取り外します。塗装に傷をつけないよう、鋭利なものは使用しないでください。
 - カバーを再度取り付けます。

6.3.4 高圧収納部での作業

▲ 注意

荷締ベルトを緩めるときに怪我をする危険

荷締ベルトは引っ張られた状態になっているため、緩めるときにベルトで打たれる恐れがあります。手足が切断されたり、押しつぶされる可能性があります。

- 荷締ベルトで打たれないように注意してください。
- 荷締ベルトの取り扱いについては、ベルトの取扱説明書に従ってください。

手順：

1. 高圧収納部を開きます(201 ページの 12.1 章を参照)。
2. 高圧スイッチギヤの荷締ベルトを解放します。
3. MV Power Stationが海上輸送で納品された場合、高圧収納部のドアにある排気口からホイルを取り除きます。
 - ドアの内側にある格子を外します。
 - 排気口からホイルを取り除きます。塗装に傷をつけないよう、鋭利なものは使用しないでください。
 - ドアの内側に格子を取り付けます。
4. MV Power Stationが海上輸送で納品された場合、ケーブルを導入するためのベースプレートを取り付けてください。
 - 高圧スイッチギヤのベースにあるパネルを取り外します(209 ページの 12.3.2.1 章を参照)。
 - 高圧スイッチギヤの下にあるカバープレートのボルトを外します。
 - 高圧スイッチギヤからカバープレートを取り外します。このカバープレートは必要ありません。
 - 高圧スイッチギヤのベースにパネルを再度取り付けます(209 ページの 12.3.2.1 章を参照)。
5. 高圧収納部を閉じます(201 ページの 12.1 章を参照)。

6.3.5 乾燥剤の除去

6.3.5.1 コンテナ型ステーションからの乾燥剤の除去

「海上輸送」の注文オプションを選択した場合は製品に乾燥剤が含まれています。乾燥剤は輸送時に生じる湿気を吸収します。

手順：

1. 高圧収納部を開きます(201 ページの 12.1 章を参照)。
2. コンテナ型ステーションから乾燥剤を取り除きます。ニッパを使用して乾燥剤の固定しているケーブルラップを切断します。乾燥剤は次の場所で使用されています。
 - パワーコンディショナ収納部
 - 高圧変圧器の収納部
 - 高圧収納部
3. 高圧収納部を閉じます(201 ページの 12.1 章を参照)。

6.3.5.2 パワーコンディショナ内にある乾燥剤の交換

袋入り乾燥剤は輸送時に生じる湿気を吸収します。

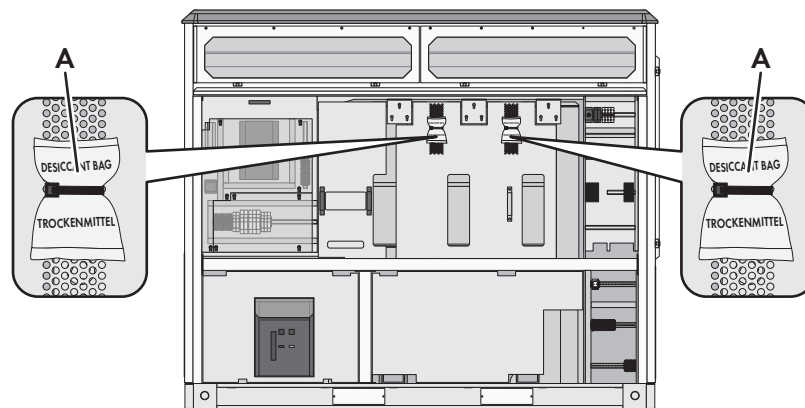


図 45: 袋入り乾燥剤の位置

位置	名称
A	袋入り乾燥剤

i パワーコンディショナに収納された袋入り乾燥剤

パワーコンディショナに収納された 2 つの袋入り乾燥剤が、電子部品を湿気から保護します。パワーコンディショナを始動する前日に、袋入り乾燥剤を新品（製品に付属）と交換してください。

試運転調整前に24時間経っても乾燥剤の袋が交換されていない場合、試運転調整は1日遅れます。SMAのサービス担当者が必要とする追加渡航費はお客様側でご負担いただきます。

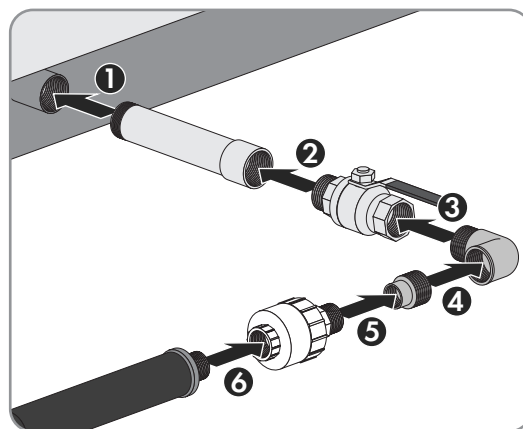
手順：

1. 袋入り乾燥剤を取り出し、廃棄します。
2. フィルム包装から袋入り乾燥剤を取り出し、同じ位置に取り付けます。
3. 試運転調整を行う日に、パワーコンディショナから袋入り乾燥剤を取り出します。

6.3.6 オイルフィルターの設置

1. ネジのダミープラグをコンテナ型ステーションのオイル出口から取り外します。
2. MV Power Stationにオイルフィルターを取り付けます。

- 高圧変圧器の下に内蔵しているオイルトレイの出口に拡張パイプを使ってオイルフィルターアングルジョイントを取り付けます。この作業を行うとき、オイルフィルターアングルジョイントが少し下向きに傾くようにしてください。これには、製品に含まれるテフロンテープを使います。
- 製品に含まれるテフロンテープでオイルドレンバルブをオイルドレンアングルジョイントに取り付けます。
- オイルフィルターとプレフィルターのネジを一緒に締めます。
- オイルフィルターをオイルドレンバルブにネジ締めます。



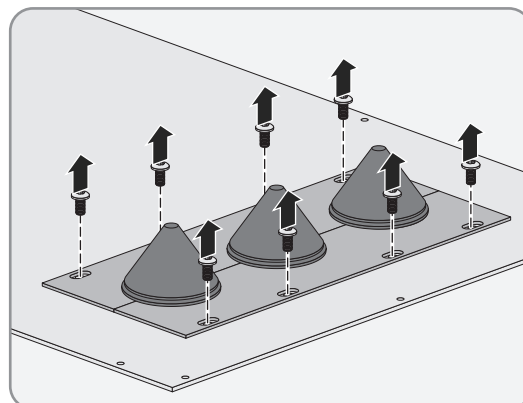
3. オイルフィルターのシャットオフバルブが開いていることを確認してください。

6.3.7 ケーブル導入口の準備

ケーブル導入口は、パワーコンディショナ、高圧スイッチギヤ、接地電極用接地バスバーおよび分電盤の下にあります。ケーブル導入口は注文オプションに応じて異なる仕様に備える必要があります。

注文オプション「ケーブル導入口キット」でのケーブル導入口準備

1. 分電盤、接地電極用接地バスバー、パワーコンディショナ下のスライドパネルを緩めて開きます。
2. 高圧スイッチギヤにケーブルを入れる前に次の作業を行ってください。
 - ベースプレートのネジを緩めます。
 - ラバーガasketを取り外します。
 - ケーブル寸法に合わせてラバーガasketをカットします。
 - ラバーガasketをケーブルに装着します。



注文オプション「ケーブル導入口」なしでのケーブル導入口準備

補助ツール:

- ☐ ドリル
- ☐ ケーブルグラウンド

手順:

1. ケーブル断面積に従い、カバープレートのケーブルにドリル穴をあけます。
2. カバープレートの穴にケーブルグラウンドを取り付けます。
3. カバープレートをコンテナ型ステーションに取り付けます。

6.4 接地

6.4.1 接地について

最新技術を採用し、パワーコンディショナは地面に放電するようになっています。そのため、システムを設計するときは、発生する対地漏れ電流を考慮する必要があります。そのような漏れ電流の大きさと経路は、システムにある部品の接地方法によって異なります。カメラや監視システムなどを使用する場合、光ファイバで信号を送信することを推奨します。これによって、電磁干渉の原因を1つ解消できます。

メッシュ接地工事を施工して、パワーコンディショナと高圧変圧器を接地させると漏れ電流が小さくなります。

オイルトレイを設置する時に、接地を実行する必要があります。接地はオイルトレイの左側に付いている接地用ボルト2本を使って行えます。

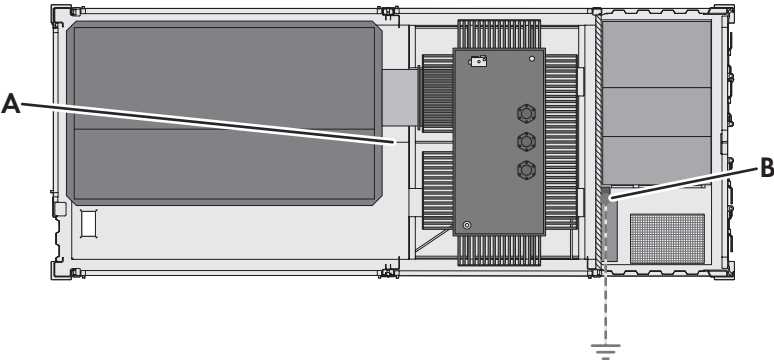


図 46: 接地について（例）

位置	名称
A	MV Power Station
B	MV Power Stationの接地

i MV Power Stationの二重接地

MV Power Stationは二重接地することを推奨します。

i 高圧スイッチギヤブレーカ回路の遮断時間

MV Power Station内の設置は、短絡時のブレーカ回路遮断時間が170 ms以下になるように広げます。高圧スイッチギヤの接地は、20 kAの短絡電流および遮断時間最大1sになるよう設計されています。保護装置は、それに応じて設定され、保護装置とブレーカの応答時間もその設定に従います。SMA Solar Technology AGは、短絡発生時に遮断時間を40 msに設定するを推奨しており、これにより接地装置への損傷と作業員の怪我を防ぐことができます。

スムーズな運転のため、高圧変圧器の突入電流を考慮してください。突入電流曲線は、要望に応じて SMA Solar Technology AG により利用可能にできます。

MV Power Stationは、システムに応じて最適化されたデフォルト設定で納品されます。設定は、現場の状態に応じて調整する必要があります（アップストリーム型安全装置による選択式調整） 実際の遮断時間は、試運転前に選択式措置により検証し、記録しておく必要があります。選択式措置および設定は、ファームオペレータの責任で行います。

6.4.2 接地配置の条件

接地接続のケーブル条件：

- ☐ すべてのケーブルは、最大+90°Cの温度に耐える仕様であり、国の規格や指令に従っていること。
- ☐ アルミニウムまたは銅のケーブルだけを使用すること。
- ☐ 接地導線接続のケーブルの横断面は、取り付けた過電流保護装置に依存します。必要な断面積の計算は、国家規格および指令に依存します。
- ☐ 最大2本の接地ケーブルを接地接続に接続します。
- ☐ 太陽光発電システムの接地は、国の規格や指令に従って構成される必要があり、取り付けを行う者が責任を負うものとします。

圧着端子とのケーブル接続の条件：

- ☐ 使用されている圧着端子はすべて、最大+90°Cまでの温度に耐える仕様であり、国の規格や指令に従っていること。
- ☐ 圧着端子の幅がワッシャの直径 により、指定のトルクを全面に均等に加えることができます。
- ☐ 銅またはアルミニウム製の錫メッキされた圧着端子のみを使用してください。
- ☐ 指定のトルクは常に遵守する必要があります。

接地配置設計の条件

- ☐ メッシュ接地工事を施工して、パワーコンディショナと高圧変圧器を接地させると漏れ電流が小さくなり、中長波帯の干渉が抑えられます。
- ☐ 接地配置の接続には高圧収納部の等電位ボンディングレールに必ず1本は接地導線が必要です。
- ☐ アルミニウムまたは銅のケーブルだけを使用すること。
- ☐ 接地ケーブルの断面積は、取り付けた過電流保護装置に依存します。必要な断面積の計算は、国家規格および指令に依存します。次のケーブル断面積が推奨されています。
銅ケーブルの最低条件：240 mm²
アルミニウムのケーブルの最低条件：400 mm²

6.4.3 コンテナ型ステーションの接地

接地電極を製品の接地バスバーに接続する必要があります。接地電極の接続に使用するため、接地バスバーには 2 つの端子が利用可能です。

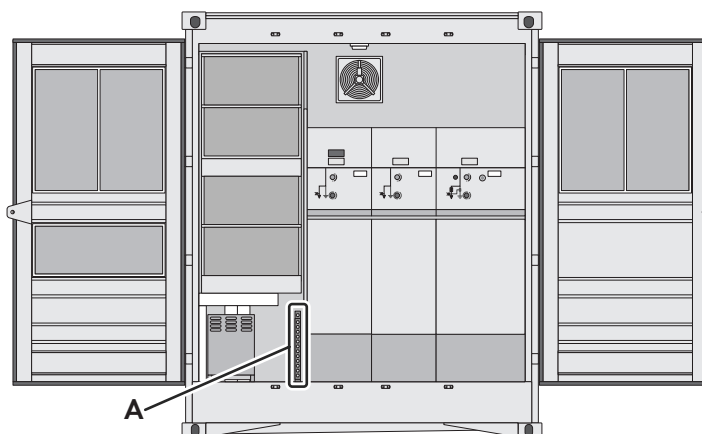


図 47: コンテナ型ステーションの接地バスバーの位置

位置	名称
A	接地バスバー

必要条件：

- ☐ ケーブルをベースプレートに通す必要があります(213 ページの 12.5 章を参照)。ケーブルを簡単に挿入できるように、溝のないプラスチックチューブの使用を推奨します。

取付作業に必要な材料（製品に同梱）：

- ☐ ねじ
- ☐ バネワッシャ
- ☐ 泥よけワッシャ
- ☐ ナット

他に必要となるイーサネットケーブル（製品には同梱されていません）：

- ☐ 太陽光発電システムの接地に基づく接地電極
- ☐ 清潔な布
- ☐ 洗剤（エタノール）
- ☐ 選択したケーブル断面積に適した圧着端子
- ☐ 不織布研磨材

手順：

1. 現行の規制や規定に従って、接地電極を取り付けます。
2. 必要な接地抵抗が確保されていることを確認します。
3. 絶縁ケーブルを使用する場合は、絶縁被覆を剥がします。
4. 接地ケーブルに圧着端子を装着します。
5. エタノールを含ませたきれいな布で、圧着端子の接触面を拭きます。
6. かすかに金属光沢が出るまで、不織布研磨材で接触面を拭きます。被覆された部分を傷つけないように注意してください。
7. エタノールを含ませたきれいな布で、金属の粉塵を拭き取ります。清掃後は、接触面に触らないでください。

8. 接地電極のPEケーブルをMV Power Stationの接地バスバーに接続します。
9. 接地電極のPEケーブルを接地電極に接続します。

6.5 DC接続

6.5.1 DC接続のケーブルおよび圧着端子の条件

DC接続のケーブル要件：

- ☐ すべてのケーブルは、最大+90°Cの温度に耐える仕様であり、国の規格や指令に従っていること。
- ☐ 各DCケーブルの最大断面積：400 mm²。
- ☐ アルミニウムまたは銅のケーブルだけを使用すること。
- ☐ 絶縁耐力は、最大DC電圧に対して適している必要があります。
 - Sunny Central 2500-EV-USの最低絶縁耐力：1500 V
 - Sunny Central 3000-EV-USの最低絶縁耐力：1500 V
- ☐ DCケーブルの許容電流は、IEC 60287に従って計算される必要があります。最大発生DC電流は、DCケーブルの許容範囲内である必要があります。
- ☐ 絶縁不具合が発生するとパワーコンディショナのスイッチがオフになるまで大きな接地電圧が流れる恐れがあります。バッテリー側のヒューズは不具合が起きた際に発生する電圧に対応できるよう設計されている必要があります。
 - Sunny Central 2500-EVの対地電圧：±2400 V
 - Sunny Central 3000-EVの対地電圧：±2420 V

圧着端子とのケーブル接続のケーブル条件：

- ☐ 使用されている圧着端子はすべて、最大+90°Cまでの温度に対応していなければならない、かつ、有効な承認が必要です。
- ☐ DC入力すべてを使用しない場合、DCケーブルはDC接続ブラケットを介して対称的に分配します。
- ☐ 取り付け穴（直径：13 mm）を2つ備えた圧着端子の使用を推奨しています。
 - 穴と穴の間にある最小クリアランス：40 mm
 - 穴と穴の間にある最大クリアランス：50 mm
 - 穴と穴の間にある推奨クリアランス：45 mm
- ☐ 2つ穴のある圧着端子が取り付けられる場合、両穴を使用する必要があります。
- ☐ 穴が1つしかない圧着端子を使用する場合、ケーブルが常に下を向いてねじれないようにしてください。他の形式でケーブルが敷かれていると、クリアランスと沿面距離が減少します。
- ☐ 圧着端子の幅は、ワッシャの直径（32 mm）より大きい必要があります。これにより、指定のトルクを全面に均等に加えることができます。
- ☐ 銅またはアルミニウム製の錫メッキされた圧着端子のみを使用してください。
- ☐ 各端子側には、複数の圧着端子を接続してはなりません。
- ☐ 製品に同梱されたねじ、ナット、ワッシャのみをお使いください。
- ☐ 指定のトルクは必ず遵守してください。

電線管における配置条件：

- 配管を使用する場合は、防雨および防湿のものを使用する必要があります。

6.5.2 パワーコンディショナ上のDC接続部

6.5.2.1 DCバスバー

ケーブルの必要条件：

- バスバーの裏には、極ごとに最大12本のケーブルを接続できます。
- バスバーの表には、極ごとに最大14本のケーブルを接続できます。
- 極ごとに最大26本のケーブルを接続できます。

DC端子の要件:

- DCケーブルは外部から保護が必要です。
- DCケーブルが全電圧源から接続を外せなければなりません。
- ケーブルを適切に保護していただき、DC側で短絡が発生しないようお客様に措置をしていただく責任がございます。

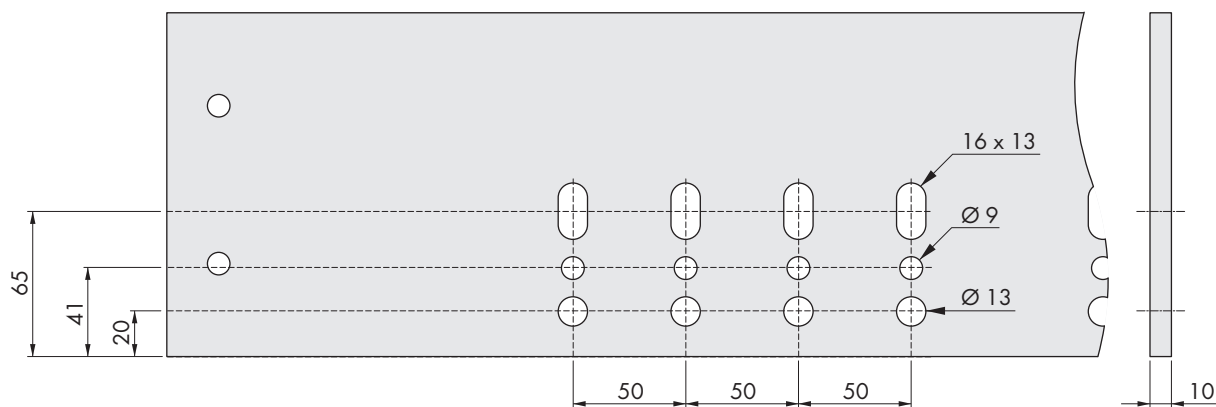


図 48: DCバスバーの寸法 (寸法の単位：mm)

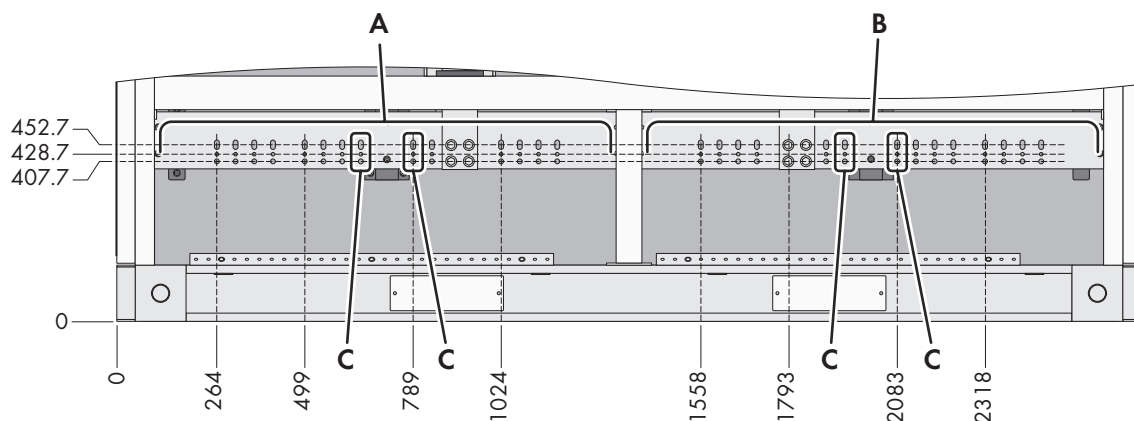


図 49: DCバスバーの位置および寸法 (寸法の単位：mm)

記号	名称
A	DC+ バスバー
B	DC- バスバー
C	ドリル穴は表側からのみ使用できます。

6.5.2.2 DC接続端子

DC接続部の設計、DCヒューズへのDC入力割り当ては、注文オプションにより異なります(95 ページの 6.5.3 章を参照)。

ラベルは接続領域に貼付し、接続するバスバーの極面を示します。

2極ヒューズ保護を備えた絶縁システム

DC入力が最大24組あるパワーコンディショナ

以下のオプションのDC接続部の概要：

- DC入力設定: ヒューズ付き入力 (12組)
- DC入力設定: ヒューズ付き入力 (18組)
- DC入力設定: ヒューズ付き入力 (21組)
- DC入力設定: ヒューズ付き入力 (24組)
- DC入力設定: ヒューズ付き入力 (32組)

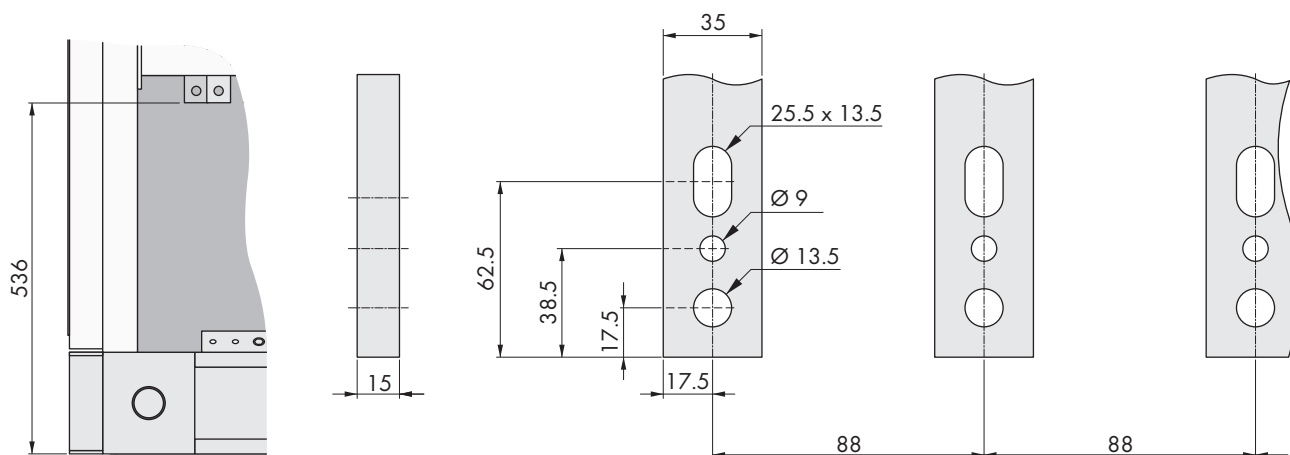


図 50: DC圧着端子を24組備えている場合の寸法（装置最大）（寸法の単位：mm）

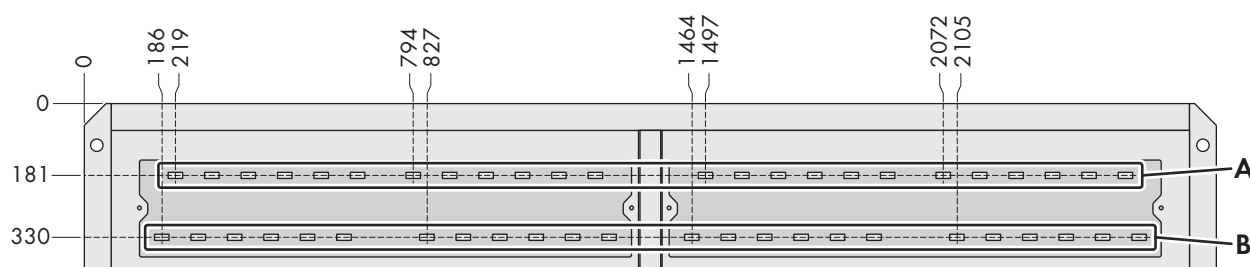


図 51: 2極ヒューズ保護を備えた絶縁システム: DC接続ブラケットを24組備えている場合の位置 (装置最大) 下方からの視点 (寸法の単位: mm)

位置	名称
A	DC+接続
B	DC-接続

1極ヒューズ保護を備えた絶縁システムへの設置

DC入力最大24組あるパワーコンディショナ

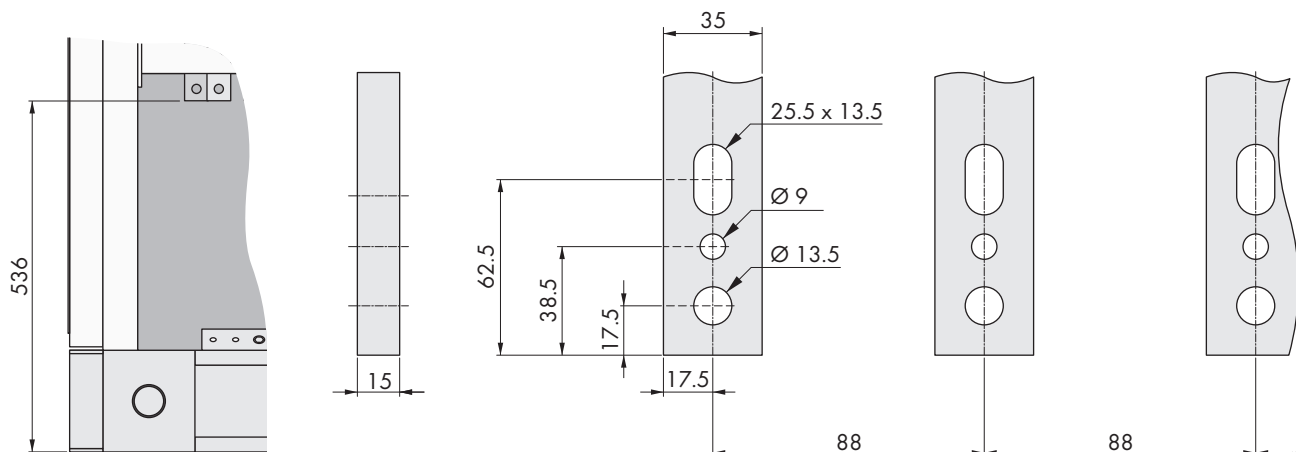


図 52: DC圧着端子を24組備えている場合の寸法（装置最大）（寸法の単位：mm）

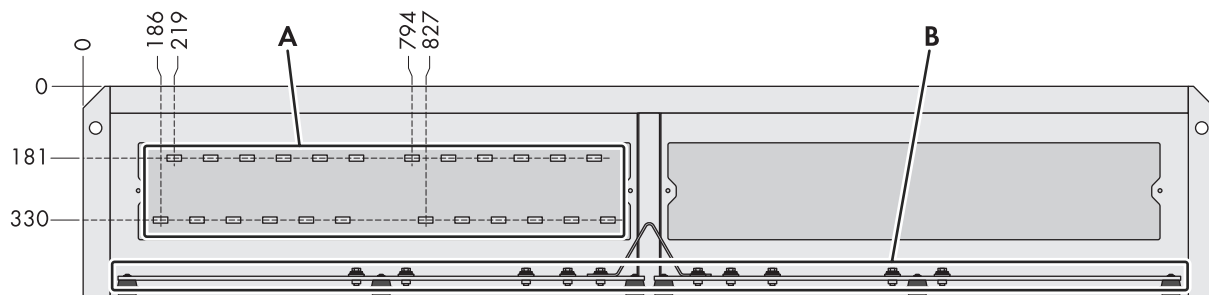


図 53: 1極ヒューズ保護を備えた絶縁システムへの接地: DC接続ブラケットを24組備えている場合の位置（装置最大）下方からの視点（寸法の単位：mm）

位置	名称
A	DC+接続 (非接地極)
B	DC-接続 (接地極)

DC入力32組付パワーコンディショナ

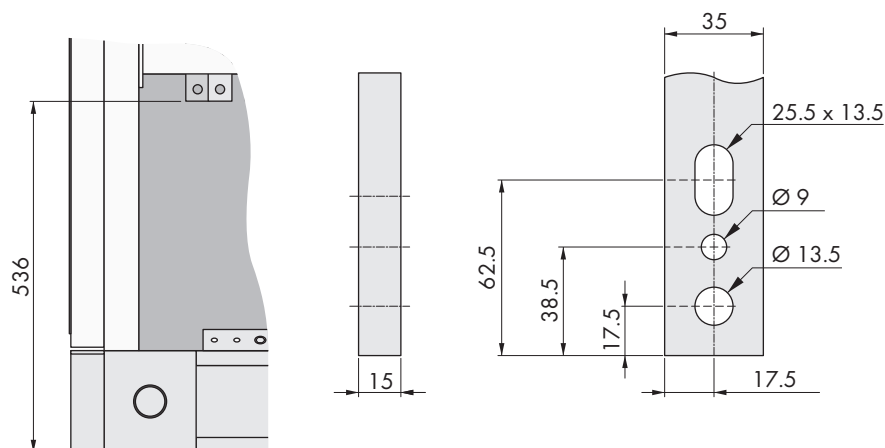


図 54: DC圧着端子を32組備えている場合の寸法（寸法の単位：mm）

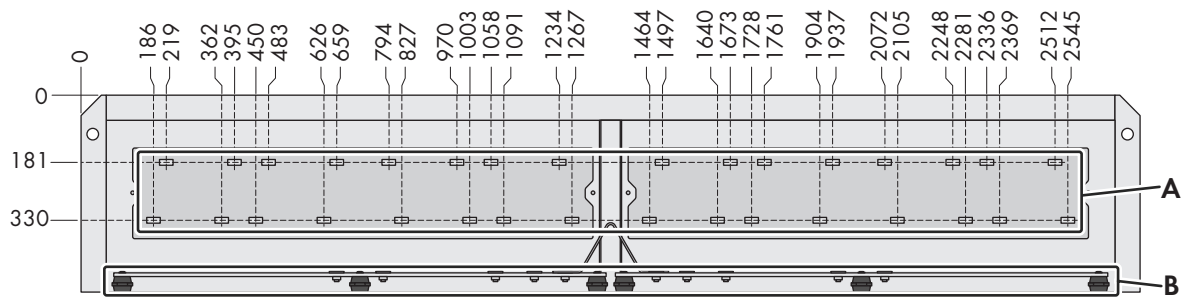


図 55: DC接続ブラケットを32組備えている場合の位置下方からの視点（寸法の単位：mm）

位置	名称
A	DC+接続 (非接地極)
B	DC接続 (接地極)

DC入力すべてを使用しない場合、DCケーブルはDC接続ブラケットを介して対称的に分配します。

6.5.3 DCヒューズへのDC入力の割当

2極ヒューズ保護を備えた絶縁システム

DC入力が最大24組あるパワーコンディショナ

DC接続と使用されるLV/HRCヒューズは、DC入力設定と接地によって変わります。

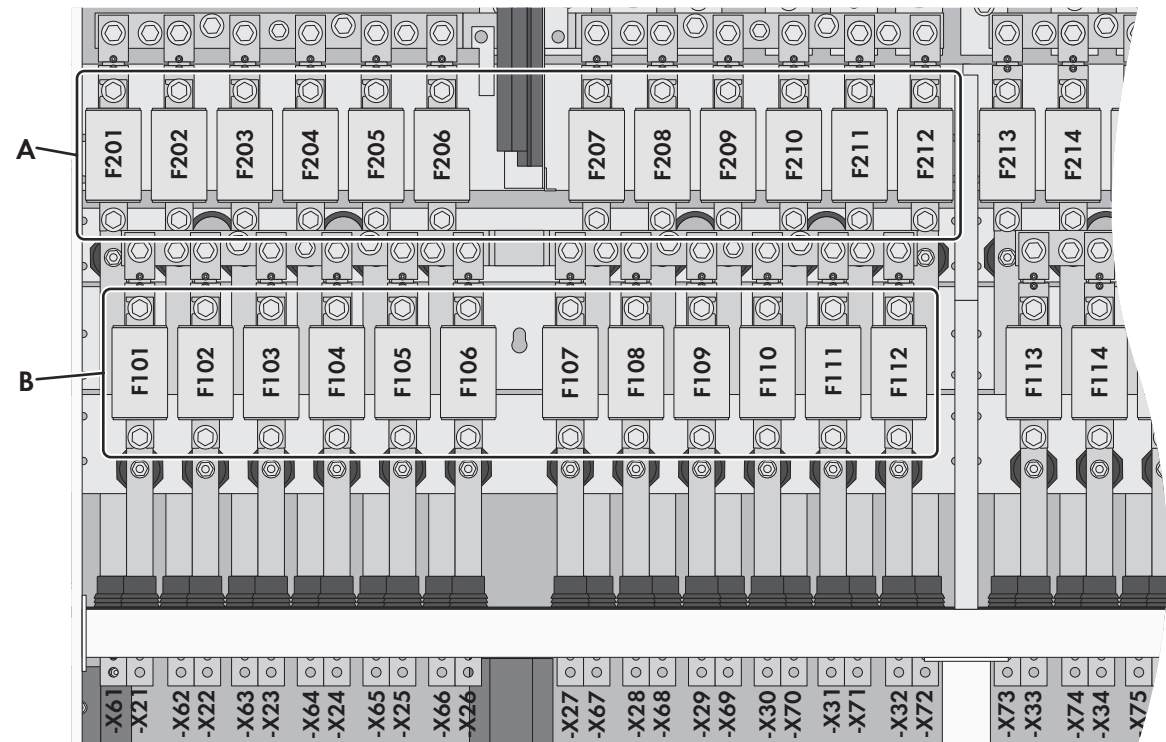


図 56: 2極ヒューズ保護を備えた絶縁システムのDCヒューズへのDC入力の割当（最大装置）

位置	名称
A	DCヒューズと負極端子DC-
B	DCヒューズと正極端子DC+

DC入力設定によって異なる低電圧高性能ヒューズの割当

注文オプションによっては、接続圧着端子およびDCヒューズすべてがパワーコンディショナにあるわけではありません。

DC入力の数（ヒューズ付き）	低電圧高性能ヒューズの使用
12入力（ヒューズ付き）	入力ストラップがX22、X24、X25、X28、X30、X31、X34、X36、X37、X40、X42、X43、X62、X64、X65、X68、X70、X71、X74、X76、X77、X80、X82、X83 はオプション「12 ヒューズ入力」と使用できません。
18入力（ヒューズ付き）	入力ストラップが X24、X28、X32、X36、X40、X44、X64、X68、X72、X76、X80、X84 オプション「18 ヒューズ入力」と使用できません。
21入力（ヒューズ付き）	入力ストラップが X36、X40、X44、X76、X80、X84はオプション「21 ヒューズ入力」と使用できません。
24入力（ヒューズ付き）	入力ストラップすべて使用可能です。

1極ヒューズ保護を備えた絶縁システムへの設置

接地システムでは、非接地極はヒューズの付けられたDC接続ブラケットに接続し、接地極はDCバスバーに接続します。

DC接続と使用されるLV/HRCヒューズは、DC入力設定と接地によって変わります。

DC入力が最大24組あるパワーコンディショナ

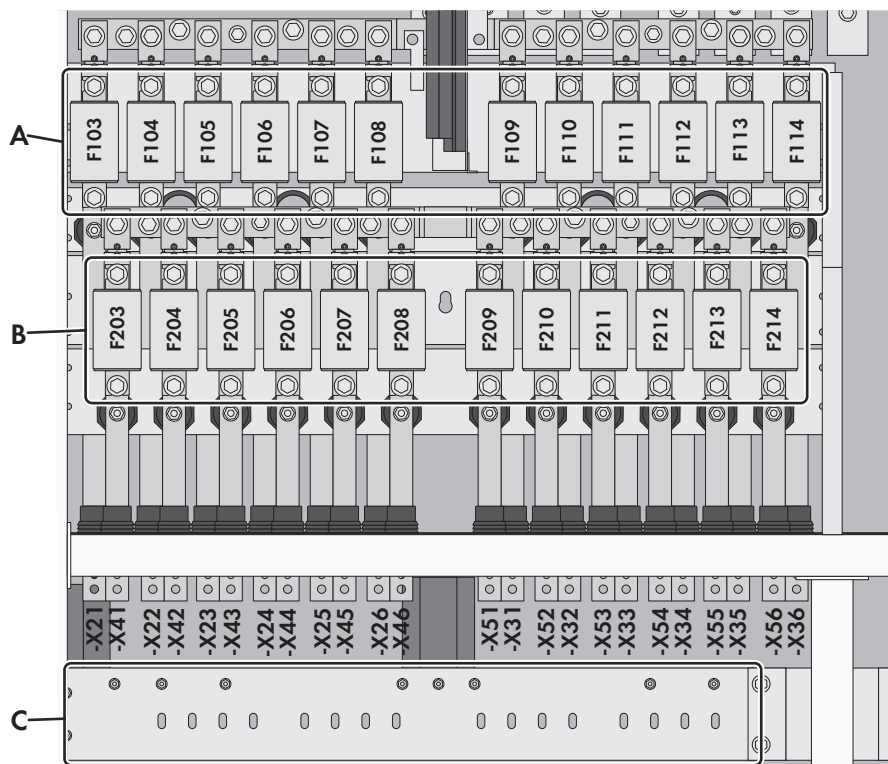


図 57: 1極ヒューズ保護を備えた接地済み絶縁システムのDCヒューズへのDC入力の割当（最大装置）

位置	名称
A	DC接続ブラケットの後列にDCヒューズを取り付けます。非接地極は同じ極でなければなりません。
B	DC圧着端子の前列にDCヒューズを取り付けます
C	接地極接続用バスバー

DC入力設定によって異なる低電圧高性能ヒューズの割当

注文オプションによっては、接続圧着端子およびDCヒューズすべてがパワーコンディショナにあるわけではありません。

DC入力の数（ヒューズ付き）	低電圧高性能ヒューズの使用
12入力（ヒューズ付き）	入力ストラップ X21 ～ X24、X33 ～ X36、X45、X46、X51、X52はオプション「12ヒューズ入力」と使用できません。
18入力（ヒューズ付き）	入力ストラップ X25、X26、X31、X32、X46、X51 はオプション「18ヒューズ入力」と使用できません。
21入力（ヒューズ付き）	入力ストラップが X26、X31、X51はオプション「21 ヒューズ入力」と使用できません。
24入力（ヒューズ付き）	入力ストラップすべて使用可能です。

DC入力32組付パワーコンディショナ

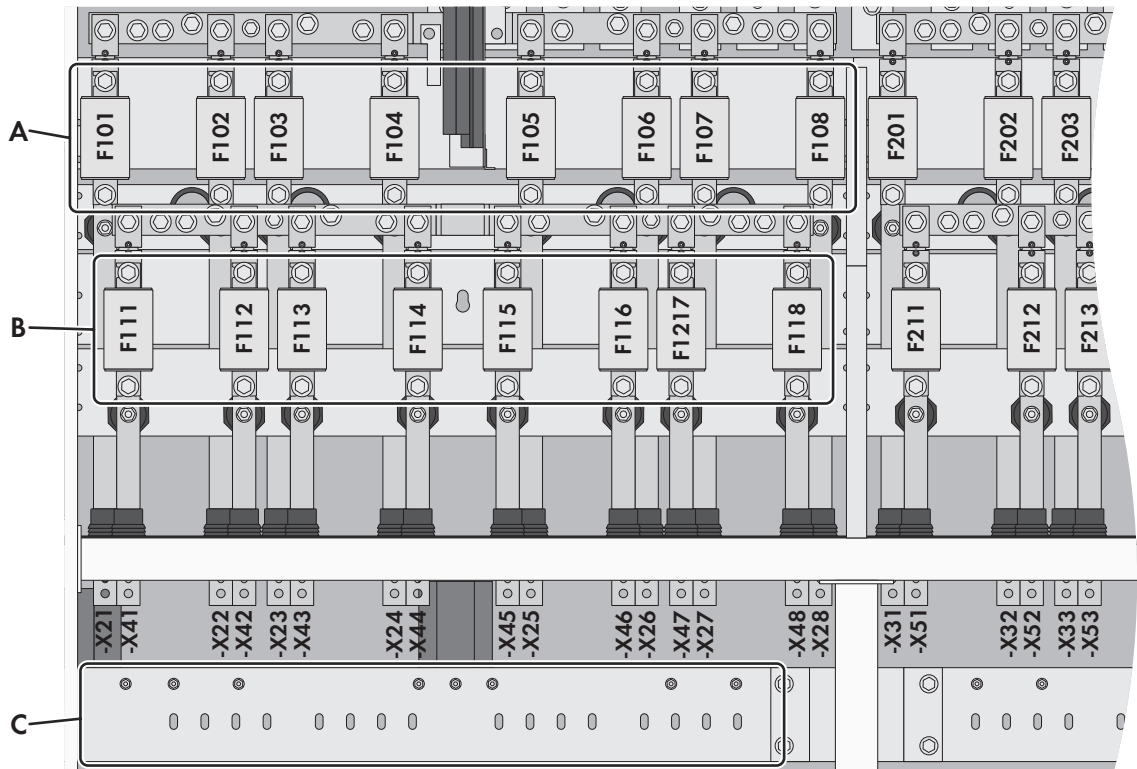


図 58: DCヒューズへのDC入力の割当

位置	名称
A	DC接続ブラケットの後列にDCヒューズを取り付けます。非接地極は同じ極でなければなりません。
B	DC接続ブラケットの前列にDCヒューズを取り付けます。
C	接地極接続用バスバー

DC入力設定によって異なる低電圧高性能ヒューズの割当

注文オプションによっては、接続圧着端子およびDCヒューズすべてがパワーコンディショナにあるわけではありません。

DC入力の数（ヒューズ付き）	低電圧高性能ヒューズの使用
28入力（ヒューズ付き）	入力ストラップ X41 ～ X44はオプション「28ヒューズ入力」と使用できません。
32入力（ヒューズ付き）	入力ストラップすべて使用可能です。

6.5.4 DCケーブルの接続

2つ穴圧着端子を使ったボルト接続の構造

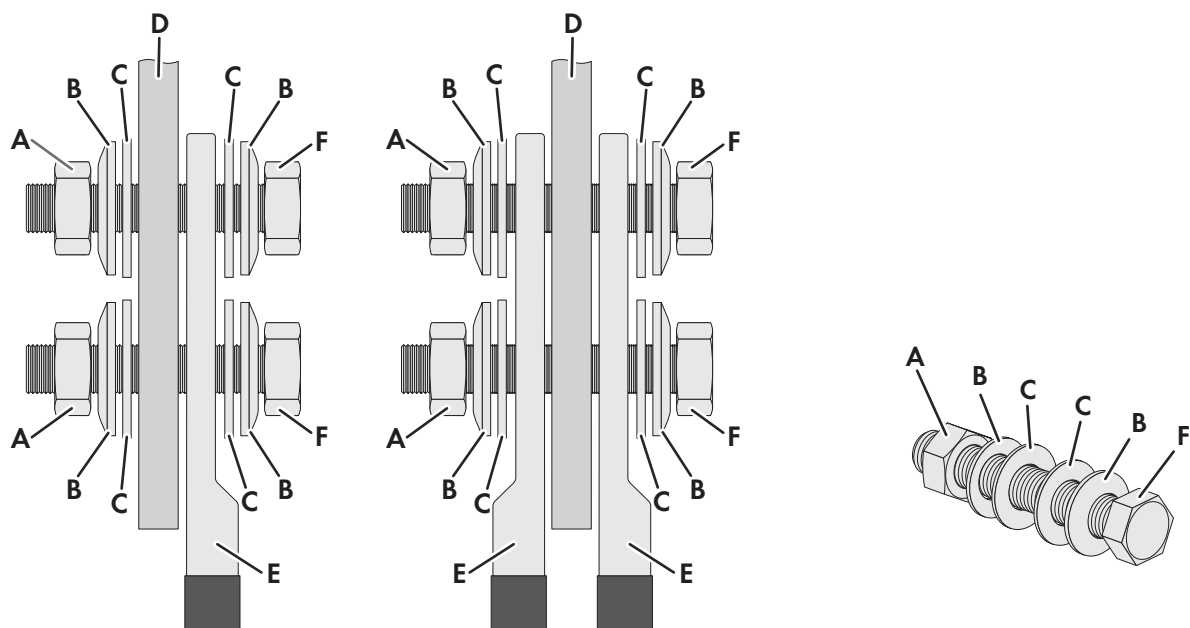


図 59: ボルトを使った接続の構造

記号	説明
A	ナット
B	ばねワッシャ
C	泥よけワッシャ
D	バスバー
E	2つ穴圧着端子
F	ボルト

1つ穴圧着端子を使ったボルト接続の構造

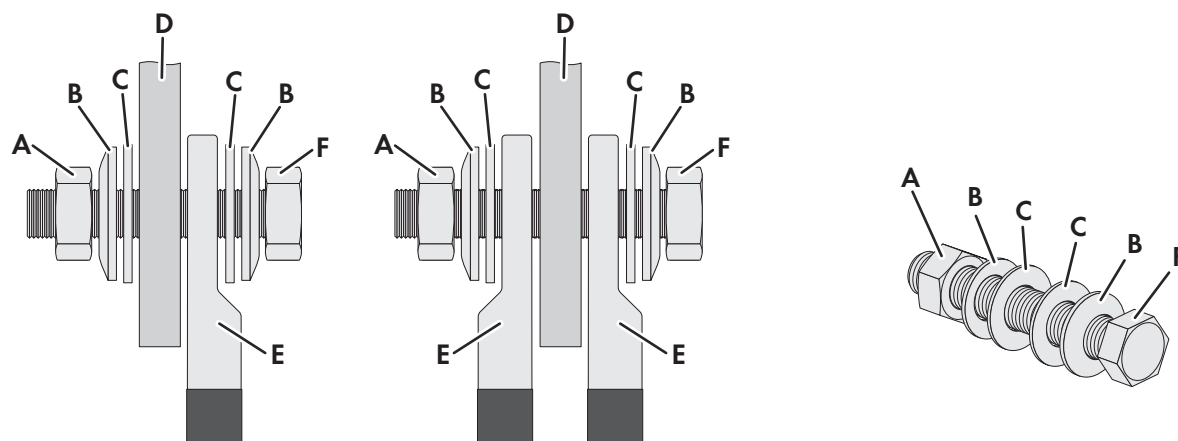


図 60: ボルトを使った接続の構造

記号	説明
A	ナット
B	ばねワッシャ
C	泥よけワッシャ
D	バスバー
E	1つ穴圧着端子
F	ボルト

i 接続箇所の極性

接続箇所の極性は、ラベルに表示されています。

他に必要な用品（製品には同梱されていません）：

- ☐ 清潔な布
- ☐ 洗浄剤（エタノール）

ネジM12の取り付け作業に追加で必要な材料（製品に同梱）：

- ☐ ナットM12（数量は接続するDCケーブルの数に依存）
- ☐ ネジM12（数量は接続するDCケーブルの数に依存）
- ☐ ばねワッシャM12（数量は接続するDCケーブルの数に依存）
- ☐ フェンダーワッシャM12（数量は接続するDCケーブルの数に依存）

ネジM8の取り付け作業に追加で必要な材料（製品には同梱されていません）：

- ☐ ナットM8（数量は接続するDCケーブルの数に依存）
- ☐ ネジM8（数量は接続するDCケーブルの数に依存）
- ☐ ばねワッシャM8（数量は接続するDCケーブルの数に依存）
- ☐ フェンダーワッシャM8（数量は接続するDCケーブルの数に依存）

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. 「設置時の事前措置」に関する情報シートをDC接続エリアから取り除いてください。
3. ケーブルの絶縁材を剥がします。

4. メーカーの仕様に従い、ケーブルと圧着端子を接着させます。
5. エタノールを含ませたきれいな布で、圧着端子の接着面を拭きます。清掃した表面には触らないでください。
6. 回路図に従ってDCケーブルを接続バスバーに接続します（トルク：60 Nm）。割当てできない極性や接続金具は、ラベルに表示されています。

6.5.5 DCヒューズの挿入

DC入力機器の構成によって、DCヒューズの取付手順および使用部材は異なります。

DCヒューズは次のマテリアル番号を伝えることでSMAへ再注文可能です。

パワーコンディショナ	公称電流	品目コード
• SC-2500-EV-10 (Sunny Central 2500-EV)	200 A	101815-00.01
• SC-3000-EV-10 (Sunny Central 3000-EV)	250 A	101821-00.01
	315 A	101829-00.01
	350 A	101834-00.01
	400 A	101835-00.01
	450 A	101839-00.01
	500 A	101846-00.01

上部のボルトおよびワッシャアセンブリ、特殊ボルトを使用した場合のボルト接続部分の構成
「ゾーン監視」なし 「ゾーン監視」あり

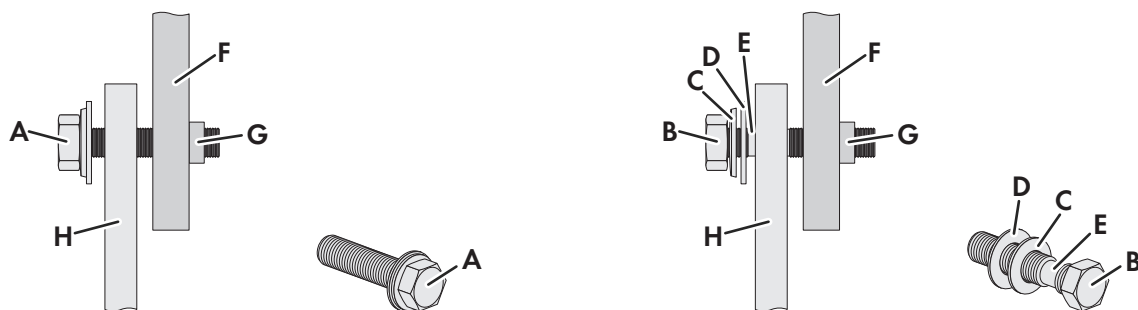


図 61: 上部のボルトおよびワッシャアセンブリ（左）、特殊ボルト（右）を使用した場合のボルト接続部分の構成

記号	名称
A	ボルトおよびワッシャアセンブリ (M10)
B	特殊ボルト (M12)
C	ばねワッシャ
D	泥よけワッシャ
E	ボルトのシャフト部分
F	パワーコンディショナの接続バスバー
G	セルフクリンチングナット
H	DCヒューズの接続ブラケット

ボルト接続部分の構成(下側)

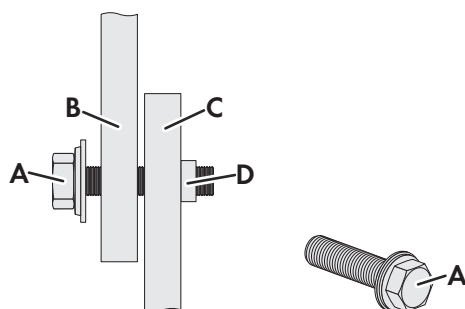


図 62: ボルトおよびワッシャアセンブリ (M10) を下側に使用したボルト接続の構造

記号	名称
A	ボルトおよびワッシャアセンブリ (M10)
B	DCヒューズの接続ブラケット
C	パワーコンディショナの接続バスバー
D	セルフクリンチングナット

他に必要な部材（製品には同梱されていません）：

- ☐ ボルトおよびワッシャアセンブリ(M10)の必要数量は入力接続数によって異なります。
- ☐ 特殊ボルト (M12) の必要数量は入力接続数によって異なります（「ゾーン監視」オプション）。
- ☐ ばねワッシャ (M12) の必要数量は入力接続数によって異なります（「ゾーン監視」オプション）。
- ☐ フェンダーワッシャ (M12) の必要数量は入力接続数によって異なります（「ゾーン監視」オプション）。
- ☐ 太陽光発電システム設計に準拠したDCヒューズ

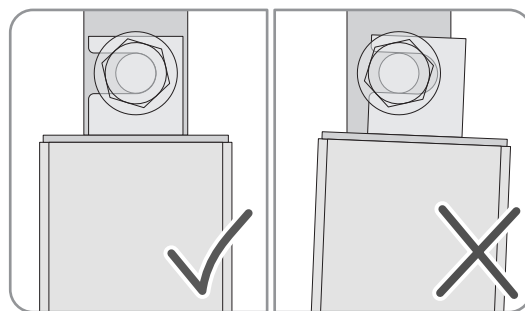
他に必要となる取付部材（製品には同梱されていません）：

- ☐ トルクレンチ、レンチソケット付きリリースヘッド側の寸法：最大68 mm
- ☐ 洗浄剤（エタノール）
- ☐ 清潔な布

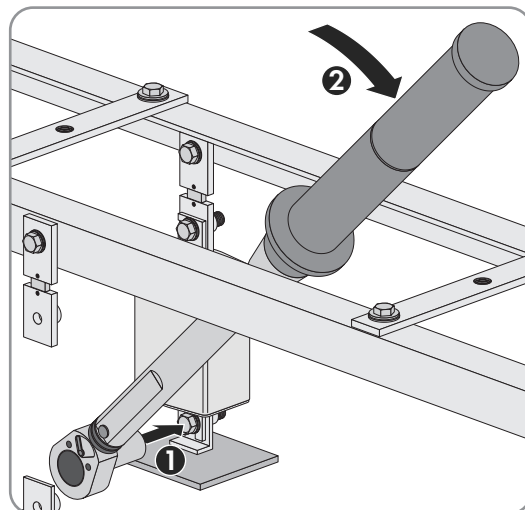
手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. エタノールを含ませたきれいな布で、DCヒューズおよび接続バスバーの接触面を拭きます。清掃後は接触面に触らないでください。
3. ボルト、ワッシャアセンブリおよび2つ穴(あるいは1つ穴)圧着端子を使用して下側の接続バスバーにねじ締めします。裏側のDCヒューズから始めます。
4. DCヒューズホルダーの接続圧着端子をボルトとワッシャアセンブリに載せます。
5. ボルト接続部にて、ボルト、ワッシャアセンブリまたは特殊ボルト (M12) を1～2つ、上側の接続バスバーにねじ締めします。

6. DCヒューズホルダー全体を上側のボルトとワッシャアセンブリまたは特殊ボルトに載せます。



7. ボルト接続レール間でDCヒューズを縦に位置決めします。
 8. 上側の接続レールがねじれないようにしてください。
 9. ボルトを締めます（トルク：30 Nm）。



10. 手順に従い、DCヒューズをすべて取り付けます。

6.6 AC接続

注文オプションによっては、高圧スイッチギヤまたは高圧変圧器をAC接続します。該当する箇所の説明を参照してください。

6.6.1 高圧接続用ケーブルの要件

ケーブルおよびプラグの要件：

- ☐ ケーブルはアルミニウム製または銅製である必要があります。
- ☐ ケーブルの断面積は、高圧変圧器の公称電流と太陽光発電システムの配置によって異なり、責任はお客様側に帰属します。
- ☐ MV Power Stationの通常版では、ダミープレートが本体開口部に使用されます。ドリル穴が必要な場合は施工主側で空けてもらう必要があります。
- ☐ 「ケーブル導入口キット」の注文オプションを選択している場合、ケーブルパネルに対して6つのケーブル導入口、単芯ケーブル用に3つのストレインリリーフデバイス、そしてケーブルサポートレールが1つあります。3つのストレインリリーフデバイスはご要望に応じて SMA Solar Technology AG により提供されます。ケーブルごとの外直径: 36 mm ～ 52 mm
- ☐ 使用ケーブルの直径が36 mm以下または52 mm以上の場合は、高圧スイッチギヤのストレインリリーフを交換、適合させてください。
- ☐ 630 AあるタイプCの、外側にある円すい角栓と所定の定格電圧を使用する必要があります。2つのコア端子装置は、ご要望に応じて SMA Solar Technology AG により提供いたします。
- ☐ コネクタタイプに応じて、線路導体のケーブル断面は400 mm²になることがあります。
- ☐ 三芯ケーブルが使用される場合、MV Power Stationに引き込む前に導線を分けてください。

6.6.2 高圧スイッチギヤのAC接続

高圧スイッチギヤの接続部に関する概要

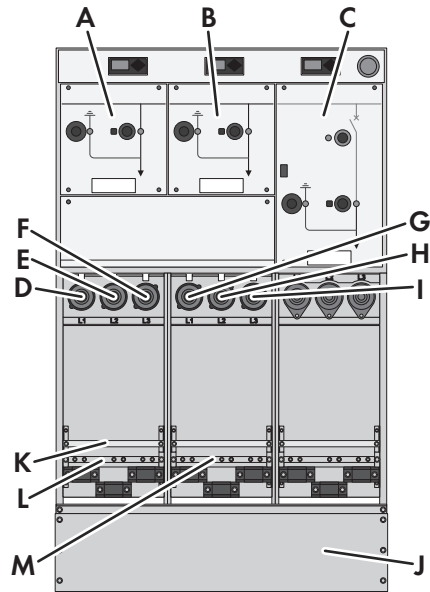


図 63: スイッチギヤ接続範囲（例）

位置	名称
A	ケーブルパネル1
B	ケーブルパネル2
C	変圧器パネル
D	ケーブルパネル1からの線路導体L1
E	ケーブルパネル1からの線路導体L2
F	ケーブルパネル1からの線路導体L3
G	ケーブルパネル2からの線路導体L1
H	ケーブルパネル2からの線路導体L2
I	ケーブルパネル2からの線路導体L3
J	キックプレート
K	ACケーブルシールド接続用接地バスバー
L	ケーブルサポートレールケーブルパネル1*
M	ケーブルサポートレールケーブルパネル2*

* ケーブルパネルごとに3つの張力調整装置をケーブル取付用のケーブルサポートレールに取り付けます（クランプ範囲：36 mm～52 mm）2つのコア端子装置は、ご要望に応じて SMA Solar Technology AG により提供いたします。

i 接地担当者が高圧接続を行います。
高圧接続は、同作業の許可を受けた接地担当者が行ってください。

- 必要条件：
- ケーブルをベースプレートの穴に通す必要があります(213 ページの 12.5 章を参照)。

他に必要となるイーサネットケーブル（製品には同梱されていません）：

- ケーブルパネルごとに3本のケーブルコネクタ、タイプC、高圧スイッチギヤに対応した定格電圧（製造元取扱説明書を参照）

手順：

1. 高圧スイッチギヤのキックプレートを取り外します。
2. ケーブル導入口のベースプレートを取り外します。ラバーブッシングも取り外します。
3. ラバーブッシングをケーブル絶縁体の外側直径に合わせてサイズを整えます。
4. ラバーブッシングをケーブルに装着します。
5. 高圧スイッチギヤにケーブルを接続します（製造元の取扱説明書を参照）。SF6ガスの排出を防ぐために製造元のトルク仕様に従ってください。
6. ストレインリリーフデバイスをケーブルサポートレールから取り外します。
7. ケーブルにケーブルクランプを取り付けます。ケーブルがまっすぐ下に落ちるようにしてください。
これにより、高圧スイッチギヤの外側にある円すいブッシュに機械的引張がかかるのを防ぎます。
この作業を行う際は挿入ブッシングを使用してACケーブルシールドがストレインリリーフデバイスに取り付けられないようにしてください。
8. ACケーブルシールドを接地バスバーに接続します。
9. ケーブル導入口のベースプレートをラバーブッシングと一緒に取り付けます。この作業を行う際は、ラバーブッシングの溝にベースプレートが乗るようにしてください。こうすることで、動物が製品に侵入できないようにします。
10. 使用していないケーブル導入口はすべてダミープラグでふさぎます。
11. ケーブル導入口をふさいでアーク放電中に圧力が適切に放出されるようにします。
12. 高圧スイッチギヤキックプレートを取り付けます。

6.6.3 高圧変圧器のAC接続

MV Power Stationが高圧スイッチギヤなしで注文された場合、ACケーブルを高圧変圧器に接続しなければなりません。これには、ACケーブルを高圧収納部のベースにある穴を通して接続します。

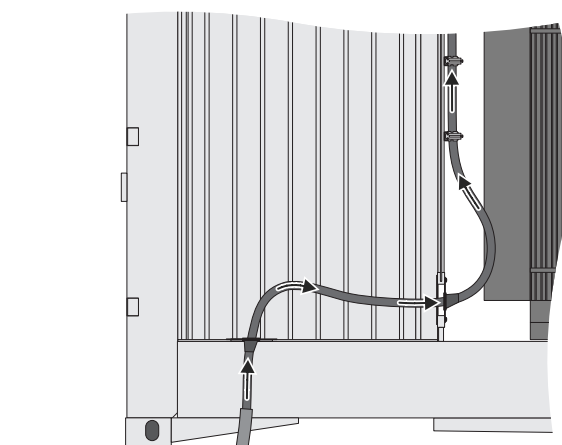


図 64: 高圧変圧器に接続する場合の配線

必要条件：

- ACケーブルを正しく挿入し、取り付ける必要があります。
- 高圧変圧器は、EN50180およびEN50181に従い、外側の円すい栓とタイプCのブッシュが備わっています。適切な接触保護コネクタを使用してください。

手順：

1. 高圧変圧器にACケーブルを接続します（製造元の取扱説明書を参照）。
2. 予め取り付けられていたケーブルクランプを使って、コンテナの壁にACケーブルを留めておきます。高圧変圧器の外側にある円すいブッシュに、圧力や引張がかからないようにしてください。

6.7 通信、制御、監視機能用のケーブル**6.7.1 パワーコンディショナのケーブル接続****6.7.1.1 DCスイッチのフィードバック用のケーブルの接続**

パワーコンディショナには、切り替えステータスインジケータが搭載されています。お客様によるアプリケーションのDCスイッチの切り替えステータスは、この端末から表示できます。

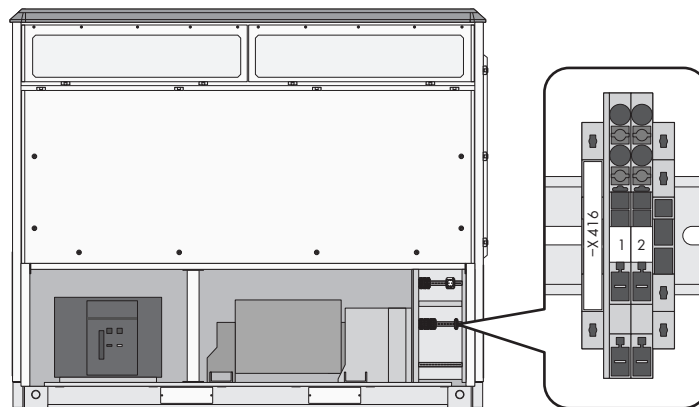


図 65: DCスイッチのスイッチ状態ランプの端子台の位置

ケーブルの必要条件：

- ☐ ブートレースフェール付きマルチワイヤケーブル：2.5 mm²
- ☐ シングルワイヤケーブル：4 mm²
- ☐ 導線数：2本

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. 接続図に従って、端子-X416:1および-X416:2にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
4. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
5. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.7.1.2 外部電源による急停止機能のケーブル接続

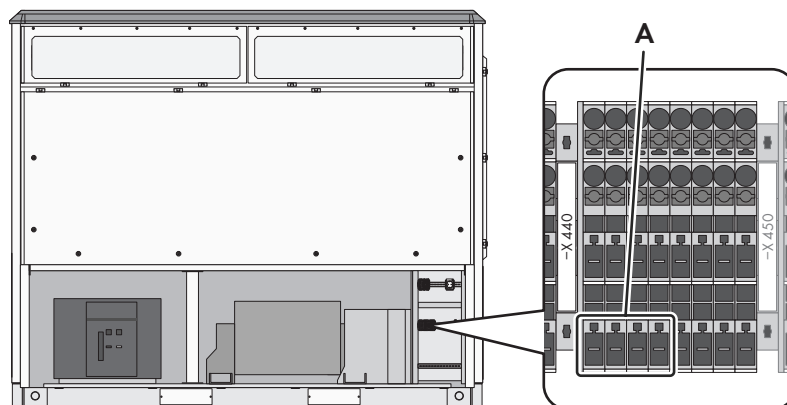


図 66: 外部電源による急停止機能の端子台位置

位置	名称
A	端子台

ケーブルの必要条件：

- ☐ ブートレースフェール付きマルチワイヤケーブル：2.5 mm²
- ☐ シングルワイヤケーブル：4 mm²
- ☐ 導線数：2本

必要条件：

- ☐ 単極スイッチ（ブレーク接点）が使用されています。

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. 端子台-X440の端子1および2からメスコネクタ-X441を取り外します。
4. メスコネクタ-X441からブリッジを取り外します。
5. 接続図に従い、メスコネクタ-X441:1に24 V_{出力}を、メスコネクタ-X441:2に24 V_{入力}を接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
6. 端子台-X440の端子1および2にメスコネクタ-X441を挿し込みます。
7. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
8. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
9. ケーブルの最初の絶縁線をスイッチの入力側に接続します。
10. ケーブルの第2の絶縁線をスイッチの出力側に接続します。

6.7.1.3 外部待機のケーブルの接続

パワーコンディショナには、外部待機の入力回路が搭載されています。この機能を使用すると、たとえば、制御室から6秒以内に、パワーコンディショナの運転状態を「待機」に切り替えることができます。パワーコンディショナのAC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。これにより、待機信号がリセットされると、運転状態「連系」に素早く切り替えることが可能になります。

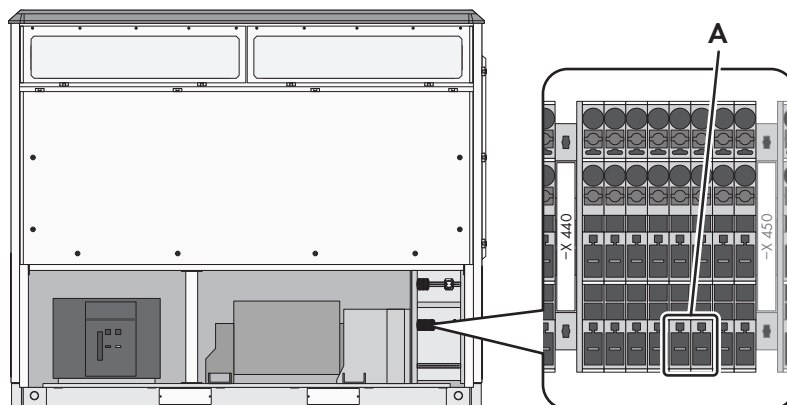


図 67: 外部待機機能用端子台の位置

位置	名称
A	端子台

ケーブルの必要条件：

- ☐ ブートレースフェルール付きマルチワイヤケーブル：2.5 mm²
- ☐ シングルワイヤケーブル：4 mm²
- ☐ 導線数：2本

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. 端子台-X440の端子5および7からメスコネクタ-X442を取り外します。
4. 接続図に従って、メスコネクタ-X442にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
5. 端子台-X440の端子5および7にメスコネクタ-X442を挿し込みます。
6. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
7. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.7.1.4 外部有効電力制御値に対するケーブルの接続

有効電力の制限の制御値をネットワーク経由で受信しない場合は、外部からの制御値受信用の端子を使用します。パワーコンディショナは、4.0～20.0mAの標準アナログ信号を処理します。

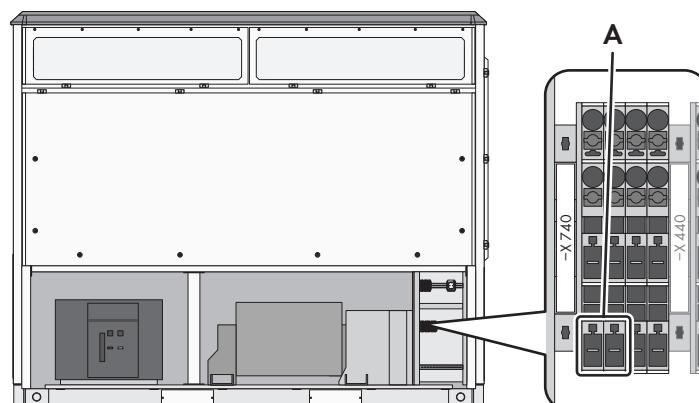


図 68: 有効電力制限の外部制御値用端子台の位置

位置	名称
A	端子台

ケーブルの必要条件：

- ☐ ブートレースフェール付きマルチワイヤケーブル：2.5 mm²
- ☐ シングルワイヤケーブル：4 mm²
- ☐ 導線数：2本

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. 端子台-X740の端子1および3からメスコネクタ-X741を取り外します。
4. 接続図に従って、メスコネクタ-X741にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
5. 端子台-X740の端子1および3にメスコネクタ-X741を挿し込みます。
6. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
7. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.7.1.5 外部の無効電力の制御値のケーブルの接続

無効電力の制御値をネットワーク経由で受信しない場合は、外部からの制御値受信用の端子を使います。パワーコンディショナは、4.0～20.0mAの標準アナログ信号を処理します。

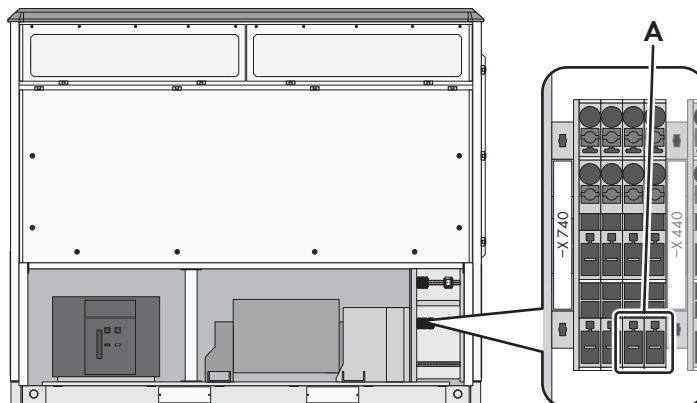


図 69: 無効電力制御の外部制御値用端子台の位置

位置	名称
A	端子台

ケーブルの必要条件：

- ☐ ブートレースフェール付きマルチワイヤケーブル：2.5 mm²
- ☐ シングルワイヤケーブル：4 mm²
- ☐ 導線数：2本

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. 端子台-X740の端子5および7からメスコネクタ-X742を取り外します。
4. 接続図に従って、メスコネクタ-X742にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
5. 端子台-X740の端子5および7にメスコネクタ-X742を挿し込みます。
6. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
7. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.7.1.6 Sunny String-Monitorの通信接続用ケーブルの接続

イーサネットケーブル接続

以下のオプションが選択されている場合、次のコンテンツは、製品の一部にすぎません。

- DCストリングの監視：外部SMAストリングの監視、銅

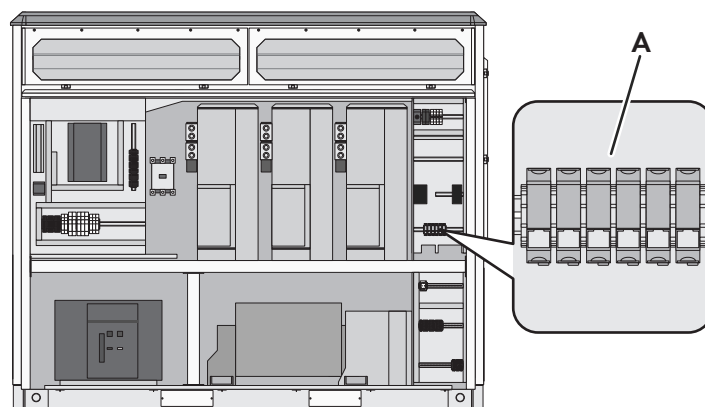


図 70: スtring監視の配電盤の位置

記号	名称
A	配電盤

イーサネットケーブルの条件：

- ☐ ケーブルがシールドされていること。
- ☐ ケーブルは、ツイストペアであること。
- ☐ ケーブルは最低でもカテゴリー5（CAT 5）に準拠のこと。
- ☐ ケーブルには、RJ45コネクタが付いていること。

手順：

1. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
2. ネットワークポート-F81～F86にケーブルを差し込みます。
3. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
4. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

光ファイバ接続

以下のオプションが選択されている場合、次のコンテンツは、製品の一部にすぎません。

- DCStringの監視：外部SMAString監視、光ファイバ

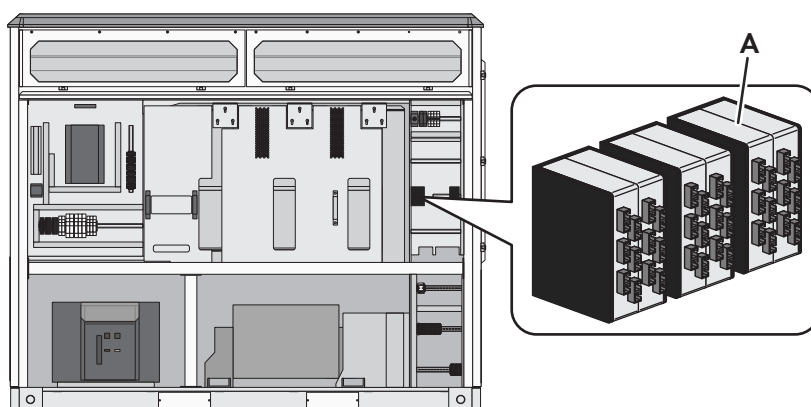


図 71: String監視用の接続箱の位置

記号	名称
A	String監視用の接続箱

注記

光ファイバの屈曲による損傷

過度に折り曲げると許容曲げ半径より下に落ちることがあります。許容曲げ半径より下に落ちる場合は光ファイバが損傷することがあります。

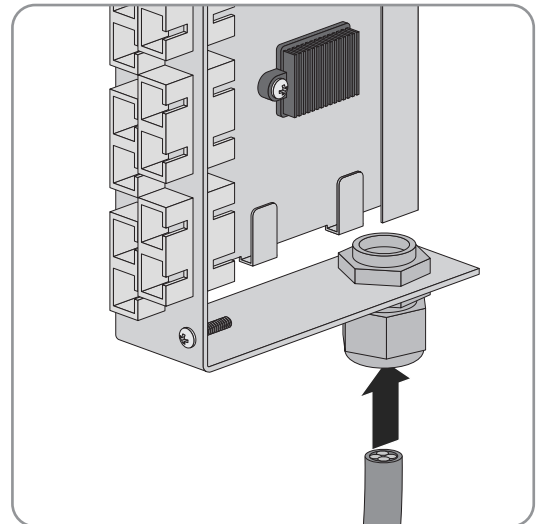
- 曲げ半径の最小許容値を守ってください。

光ファイバの必要条件：

- ☐ 50/125 μm
- ☐ カテゴリ：OM2
- ☐ コネクタ：SC MMF

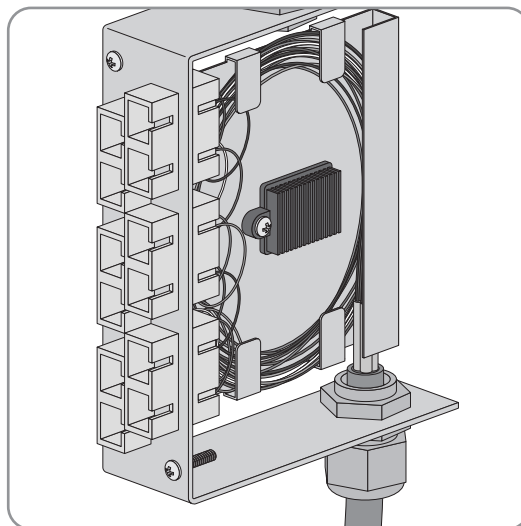
手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. パワーコンディショナ内部の接続箱に対して、電気接続部およびケーブルグランドから、受信信号および転送信号が通る光ファイバを挿入します(214 ページの 12.5.2 章を参照)。
4. 接続箱の前部で、上部・下部のネジを緩めます。
5. 接続箱から外に向けて、挿入されているものを引き抜きます。
6. ケーブルグランドを通じて、クラスタリング用の受信信号を通す光ファイバを下から接続箱の中に引き込みます。



7. ケーブルグランドを通じて、クラスタリング用の転送信号を通す光ファイバを上から接続箱の中に引き込みます。
8. 光ファイバケーブルとSCコネクタをつなぎます。
9. SC-Pコネクタ-X501への差し込み口の後部で、SCコネクタを差し込みます。光ファイバノードの送受信方向を遵守するようにしてください。

10. 余った光ファイバはファイバ巻取り収納部に収めます。
許容可能な曲げ半径にご注意ください。



11. 接続箱本体に差し込み部をスライドさせます。
12. 接続箱の前部で、上部・下部ネジを締め付けます。
13. ケーブルラップを使って、光ファイバをケーブルサポートレールに取り付け、間違えて抜くことのないようにします。
14. シリコンで、本体の開口部をシールします。
15. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.7.1.7 リモートI/Oモジュールへのケーブル接続

パワーコンディショナの注文時に、リモートI/Oモジュール搭載のオプションをお選びいただけます。Modbusプロトコルを介した直接接続ではこの選択が可能です。

次の注文オプションがご利用いただけます。

- なし
- デジタル入力数：16
- アナログ入力数：8
- アナログ入力数：4、デジタル入力数：8
- RTDチャンネル：6

使用するI/Oモジュール

MOXA製の産業用メディアコンバータが使用されています。

デフォルトでは、リモートI/Oモジュールがアナログ入力用の「電圧モード」に事前設定されています。詳細は、製造元取扱説明書に記載の設定に関する説明をご覧ください。

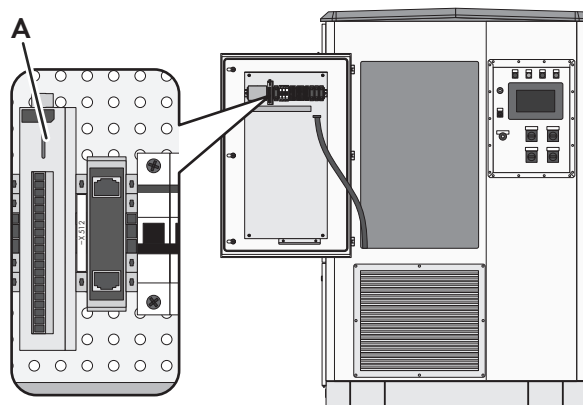


図 72: リモートI/Oモジュールの位置

記号	名称
A	リモートI/Oモジュール

イーサネットケーブルの条件：

- ☐ ケーブルがシールドされていること。
- ☐ 絶縁線は、ツイストペアであること。
- ☐ ケーブルは最低でもカテゴリ5（CAT 5）に準拠のこと。

デジタル/アナログ接続に関するケーブルの要件：

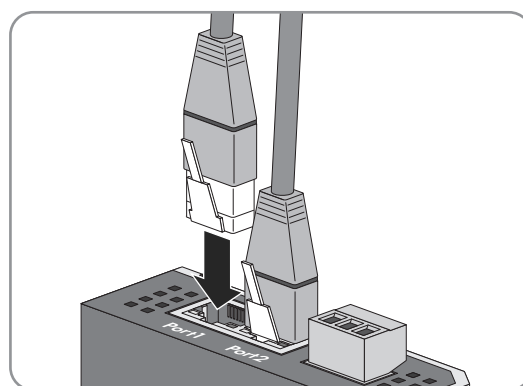
- ☐ ケーブルの最大断面積0.75 mm²

端子の要件:

- ☐ イーサネットケーブルにサージ保護を施すことをお勧めします。

手順：

1. パワーコンディショナにケーブルを差し込みます(214 ページの 12.5.2 章を参照)。
2. ネットワークポート-X5にイーサネットケーブルを差し込みます。



3. リモートI/Oモジュールのデジタル/アナログ入力にケーブルを挿し込みます。

6.7.1.8 光ファイバによる通信用のケーブルの接続

以下のオプションのひとつが選択されている場合、以下のコンテンツは、製品の一部にすぎません。

- 通信システムA：マネージドスイッチMMF
- 通信システムA：マネージドスイッチSMF
- 通信システムB：マネージドスイッチMMFバックボーン

- 通信システムB：マネージドスイッチSMFバックボーン

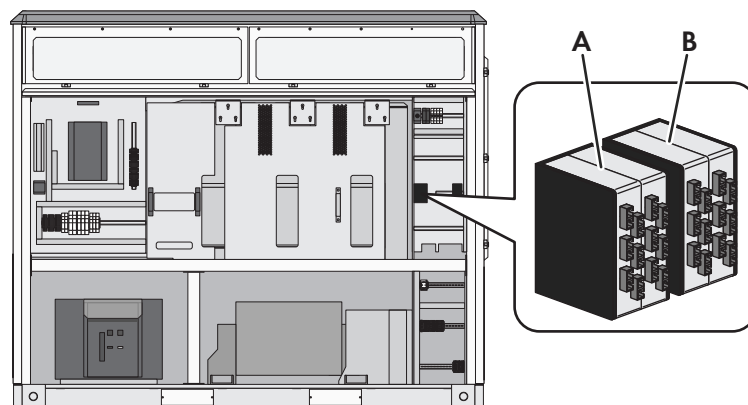


図 73: 光ファイバのバックボーンリングからの通信の接続箱の位置

記号	名称
A	通信システムA（クラスタリング）用の接続箱
B	通信システムB（バックボーンリング）用の接続箱

選択したオプションに従い、光ファイバの通信接続はシングルモードまたはマルチモードにする必要があります。通信システムに接続する部品はすべて同じ規格のものにしてください。また、通信システムAとBにおいても同じ規格を推奨します。

シングルモードの光ファイバの必要条件：

- ☐ 9/125 μm
- ☐ カテゴリ：OS2およびそれ以降
- ☐ コネクタ：SC-PC SMF

マルチモードにおける光ファイバの必要条件：

- ☐ 50/125 μm
- ☐ カテゴリ：OM2およびそれ以降
- ☐ コネクタ：SC-PC MMF

注記

光ファイバの屈曲による損傷

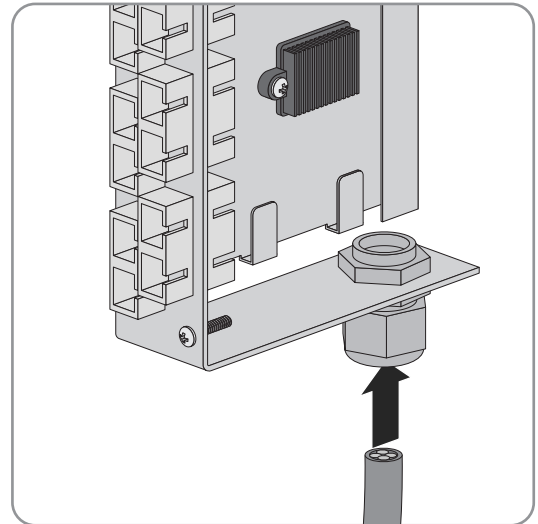
過度に折り曲げると許容曲げ半径より下に落ちることがあります。許容曲げ半径より下に落ちる場合は光ファイバが損傷することがあります。

- 曲げ半径の最小許容値を守ってください。

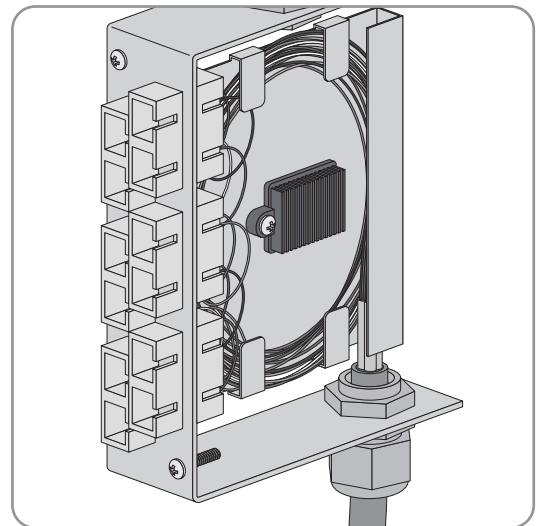
手順：

- 電圧がかかっていないことを確認します。
- パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
- パワーコンディショナのAC領域の前部のハッチを開放します(204 ページの 12.2 章を参照)。
- パワーコンディショナ内部の接続箱に対して、電気接続部およびケーブルグラウンドから、受信信号および転送信号が通る光ファイバを挿入します(214 ページの 12.5.2 章を参照)。
- 接続箱の前部で、上部・下部のネジを緩めます。
- 接続箱から外に向けて、挿入されているものを引き抜きます。

7. ケーブルグランドを通して、受信信号を通す光ファイバを下から対応する通信リングの接続箱の中に引き込みます。



8. ケーブルグランドを通して、送信信号を通す光ファイバを上から対応する通信リングの接続箱の中に引き込みます。
9. SC-CPコネクタを光ファイバケーブルとつなぎます。
10. SC-Pコネクタ-X502への差し込み口の後部で、SC-CPコネクタを差し込みます。光ファイバノードの送受信方向を遵守するようにしてください。
11. 余った光ファイバはファイバ巻取り収納部に収めます。許容可能な曲げ半径にご注意ください。



12. 接続箱本体に差し込み部をスライドさせます。
13. 接続箱の前部で、上部・下部ネジを締め付けます。
14. ケーブルラップを使って、光ファイバをケーブルサポートレールに取り付け、間違って抜くことのないようにします。
15. シリコンで、本体の開口部をシールします。
16. パワーコンディショナのAC領域の前部でハッチを閉じます(204 ページの 12.2 章を参照)。
17. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.8 供給電圧

6.8.1 MV Power Stationの外部電源ケーブル接続

注文オプションに応じて、MV Power Station は低圧変圧器を搭載していません。低圧変圧器がまだ設置されていない場合、外部供給変圧器により電源を供給できます。

必要条件：

- ☐ 各線路導体間の外部電源公称電圧は 50 Hz / 60 Hz で 400 V / $\pm 10\%$ とします。
- ☐ MV Power Station 最小電力要件は 20 kVA とします。
- ☐ ケーブルの最大断面積: 35 mm²。

手順：

1. 外部電源を切断してください。
2. 配電盤の外部供給変圧器用ケーブルの接続は以下の通りです。
 - 端子台 -X220:1 にケーブル L1 を接続します。
 - 端子台 -X220:2 にケーブル L2 を接続します。
 - 端子台 -X220:3 にケーブル L3 を接続します。
 - 端子台 -X220:4 にケーブル N を接続します。
 - 接地導線のケーブルを分電盤の接地バスバーに接続します。

6.8.2 高圧スイッチギヤのモータ駆動型ブレーカ用外部電源の接続

MV Power Station に非常用電源（オプション 19_0）と高圧スイッチギヤのモータ駆動型ブレーカの遠隔制御（オプション 24_2 または 24_4）が備えられていない場合、外部電源によりモータ駆動型ブレーカの取り付けが必要になります。

必要条件：

- ☐ 線路導体と中性線間の外部電源公称電圧は 50 Hz / 60 Hz で 230 V / $\pm 10\%$ とします。
- ☐ 最大電力需要は 15 秒で 550 W です。

手順：

1. 外部電源を切断してください。
2. 分電盤にある高圧スイッチギヤのモータ駆動型ブレーカ用外部供給電圧の接続は以下の通りです。
 - 端子台 -X220:33 にケーブル L1 を接続します。
 - 端子台 -X220:34 にケーブル N を接続します。
 - 接地導線のケーブルを分電盤の接地バスバーに接続します。

6.8.3 補助電源への外部負荷用のケーブルの接続

以下のオプションのひとつが選択されている場合、以下のコンテンツは、製品の一部にすぎません。

- 「外部負荷の追加供給：2.5 kVA / 230 V」
- 「外部負荷の追加供給：2.5 kVA / 120 V」

所定の電力は、MV Power Station が低圧変圧器と共に注文されていた場合にのみ利用可能です。低圧変圧器がなくても、電力はステーションサブ配電用に蓄電されます。

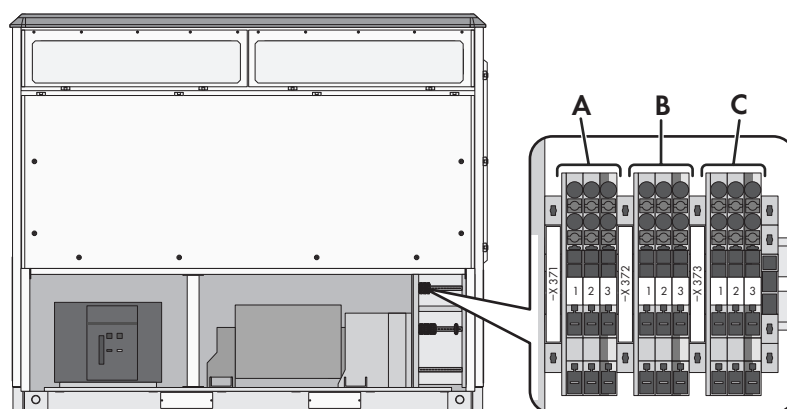


図 74: 外部負荷用端子台の位置

記号	説明
A	端子台-X371
B	端子台-X372
C	端子台-X373

電源出力ソケット-X374および外部負荷用-X375はお客様用実装ソケットにあります。イギリスまたはオーストラリアに設置されるパワーコンディショナについては、電源出力ソケット-X374のみがお客様用実装ソケットにあります。

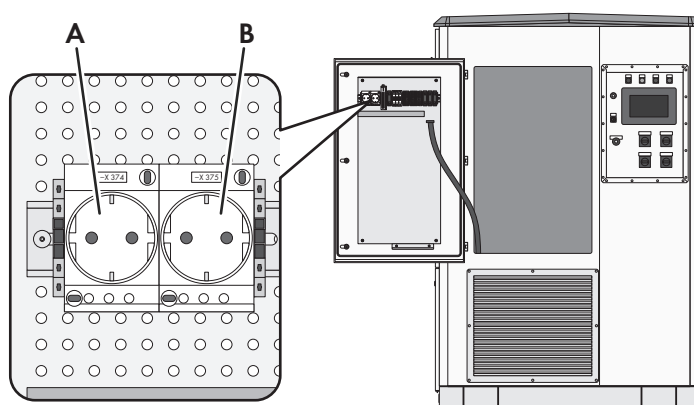


図 75: 外部負荷用電源出力ソケットの位置

位置	名称
A	出力端子-X374
B	出力端子-X375 イギリスまたはオーストラリアに設置されるパワーコンディショナについては、関係ありません。。

出力端子-X374および-X375に対する、お客様の機器の接続の条件：

- ☐ 両方の出力端子では、お客様の機器すべての合計電源消費は、指定値を超過することはできません。最大継続消費電力：1440 VA。
- ☐ お客様の機器は、この許容電圧に対して設計されている必要があります。許容電圧は運転する現場のシステムに対応します。
- ☐ お客様の機器は、ブレーカへの接続に適している必要があります。ブレーカのタイプ：B16 A。

お客様の機器を電源出力ソケット-X374に接続する際の要件：

- ☐ 電源出力ソケットでは、お客様の機器すべての合計電源消費が指定値を超過することはできません。最大継続消費電力：1440 VA。
 - ☐ お客様の機器は、この許容電圧に対して設計されている必要があります。許容電圧：230 V。
 - ☐ お客様の機器は、ブレーカへの接続に適している必要があります。ブレーカのタイプ：B16 A。
- このオプションは、イギリスまたはオーストラリアに設置されるパワーコンディショナにのみ適用されます。

端子台-X371から-X373にお客様の機器を接続する際の要件：

- ☐ 端子台のお客様の機器すべての合計電源消費は、指定値を超過することはできません。各端子台の最大継続消費電力は、350 VAです。
- ☐ お客様の機器は、この許容電圧に対して設計されている必要があります。許容電圧は運転する現場のシステムに対応します。
- ☐ お客様の機器は、ブレーカへの接続に適している必要があります。ブレーカのタイプ：B16 A。

配線の条件：

- ☐ データケーブルは、電線管を使って配線する必要があります。これにより、ケーブルのつぶれや圧迫を防ぎます。

ケーブルの必要条件：

- ☐ ブートレースフェール付きマルチワイヤケーブル：0.14 mm² ～ 2.5 mm²
- ☐ シングルワイヤケーブル：4 mm²
- ☐ 導線数：3本

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. 接続図に従って、メスコネクタ-X371にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
4. 端子台-X371の端子1、2、3にメスコネクタを挿し込みます。
5. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
6. 接続図に従って、メスコネクタ-X372にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
7. 端子台-X372の端子1、2、3にメスコネクタを挿し込みます。
8. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
9. 接続図に従って、メスコネクタ-X373にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
10. 端子台-X373の端子1、2、3にメスコネクタを挿し込みます。
11. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
12. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.8.4 補助電源用外部電力変圧器のケーブル接続

以下のオプションが選択されている場合、次のコンテンツは、製品の一部にすぎません。

- 外部補助電源：外部変圧器230 V
- 外部補助電源：外部変圧器120 V

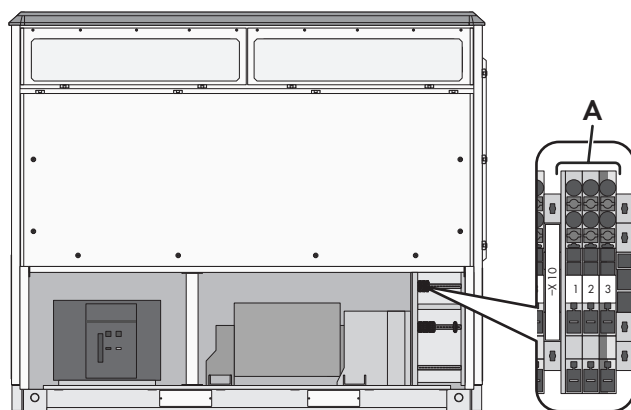


図 76: 外部電源用端子台の位置

位置	名称
A	端子台

ケーブルの必要条件：

- ☐ ブートレースフェール付きマルチワイヤケーブル：最大 $0.14 \text{ mm}^2 \sim 2.5 \text{ mm}^2$
- ☐ シングルワイヤケーブル：最大 4 mm^2
- ☐ 導線数：3本

お客様の機器を外部変圧器に接続する際の要件：

- ☐ 外部電源用B特性に25 Aの内部ヒューズがあります。
- ☐ 外部導線保護はお客様側で施工する必要があります。
- ☐ 外部電源は許容電圧内とします。許容電圧は運転する現場の系統に対応します。
- ☐ 機器すべての合計電力が外部電源の最大電力を超えてはなりません。最大電力は2.5 kVAです。
- ☐ ケーブルは、直接光結合できない方法でルーティングします。

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. 回路図に従って、メスコネクタ-X10にケーブルを接続します(211 ページの 12.4.2 章を参照)。
4. 端子台の端子1、2、3にメスコネクタを挿し込みます。
5. ケーブルラップを使って、ケーブルサポートレールにケーブルを取り付け、間違えて抜くことのないようにします。
6. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.9 パワーコンディショナのお客様用実装スロット

6.9.1 お客様用実装スロットでの制御電源ケーブルの接続

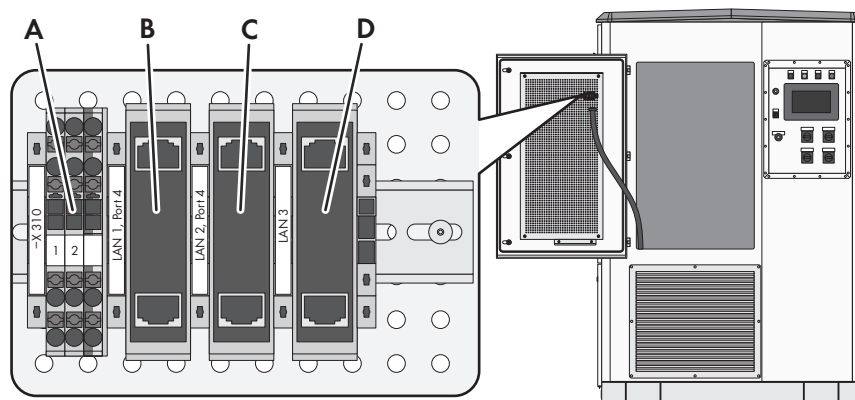


図 77: お客様用実装スロットでの接続位置

位置	名称
A	お客様用実装スロット-X310での電源供給用の端子台
B	監視オプションまたは遠隔 I/O モジュール LAN 1 Port 4（オプション）用インターフェース
C	分電盤LAN 2 ポート 4に接続するためのイーサネットインターフェース
D	内部イーサネットインターフェースLAN 3

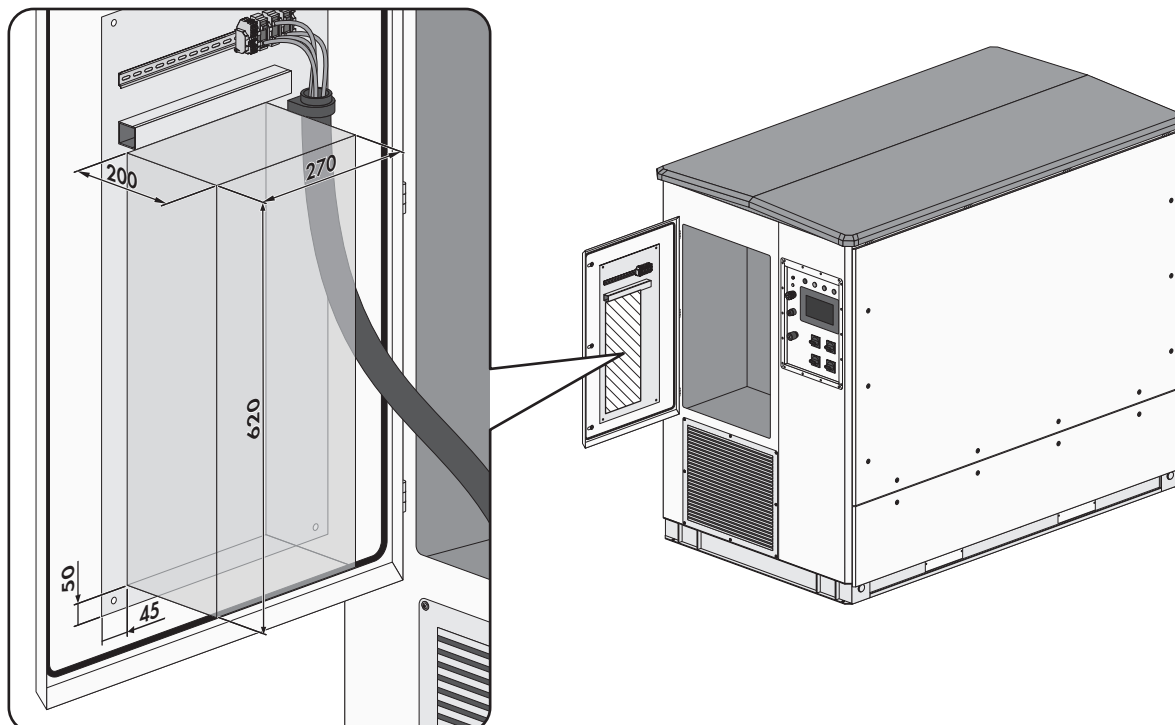


図 78: お客様用実装スロットのお客様の装置の領域（寸法の単位：mm）

お客様の機器の接続の条件：

- 端子台-X310では、お客様の機器すべての合計電源消費は、指定値を超過することはできません。最大継続消費電力：300 VA。
- お客様の機器は、この許容電圧に対して設計されている必要があります。許容電圧：230 V。
- 系統連系点で発生する電圧変動は、同極で端子台-X310に転送されています。お客様の機器は、これらの電圧変動に対して設計されている必要があります。
- パワーコンディショナの内部電源はバッファされていません。供給電圧不具合発生時（系統不具合など）にお客様のデバイスがスイッチオフになるのを防ぐため、バッファされた電源ユニットをお客様側で使用していただく必要があります。
- お客様の機器すべての合計重量は指定重量を超過しないようにする必要があります。合計重量：20 kg。
- お客様の機器は、取付金具で取り付けることができます。270 mm x 620 mm x 200 mmの領域が、これに利用できます。この領域は、指定を超過しないようにする必要があります。
- お客様の機器は、通常運転の温度60℃に対して設計されている必要があります。

配線の条件：

- データケーブルは、電線管を使って配線する必要があります。これにより、ケーブルのつぶれや圧迫を防ぎます。

ケーブルの必要条件：

- ブートレースフェール付きマルチワイヤケーブル：最大0.14 mm² ～ 2.5 mm²
- シングルワイヤケーブル：最大4 mm²
- 導線数：3本

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. 端子台 -X310 (210 ページの 12.4.1 章を参照)にケーブルを接続します。

6.9.2 オプションの通信システムAのケーブル：お客様の通信へ接続：

イーサネットインターフェースは、次のオプションが選択されている場合にのみ使用できます。

- 通信システムA：お客様の通信システム

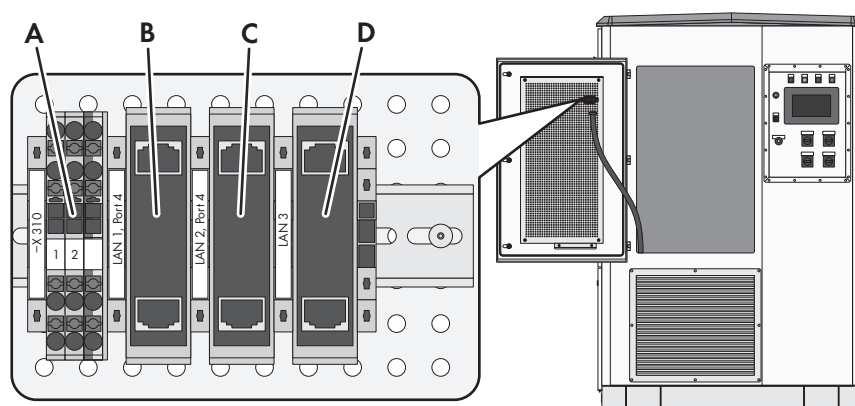


図 79: お客様用実装スロットでの接続位置

位置	名称
A	お客様用実装スロット-X310での電源供給用の端子台

位置	名称
B	監視オプションまたは遠隔 I/O モジュール LAN 1 Port 4 (オプション) 用インターフェース
C	分電盤 LAN 2 ポート 4 に接続するためのイーサネットインターフェース
D	内部イーサネットインターフェース LAN 3

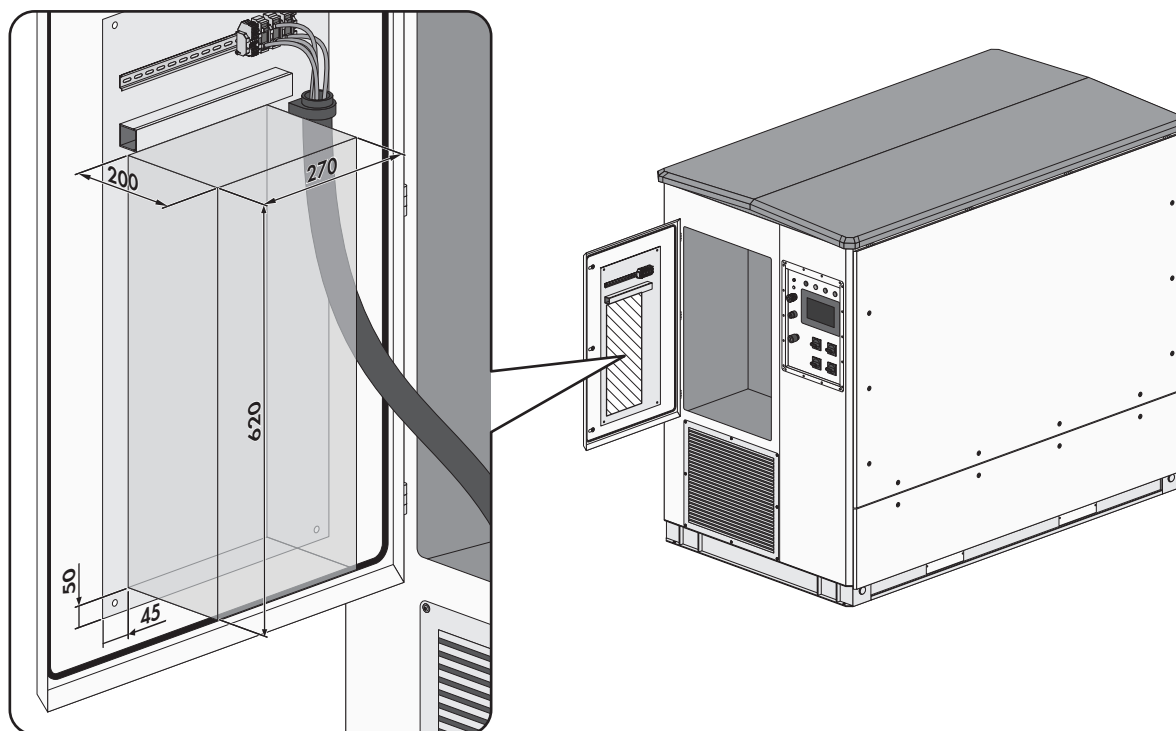


図 80: お客様用実装スロットのお客様の装置の領域 (寸法の単位: mm)

配線の条件:

- ☐ データケーブルは、電線管を使って配線する必要があります。これにより、ケーブルのつぶれや圧迫を防ぎます。

イーサネットケーブルの条件:

- ☐ ケーブルがシールドされていること。
- ☐ 絶縁線は、ツイストペアであること。
- ☐ ケーブルは最低でもカテゴリ5 (CAT 5) に準拠のこと。

有線通信の条件:

- ☐ 有線通信の場合、データケーブルに対して過電圧保護を提供すること。

手順:

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. ケーブルを挿入します(214 ページの 12.5.2 章を参照)。
4. ネットワークポート LAN 2 ポート 4 にケーブルを差し込みます。
5. ケーブルラップを使って、ケーブルをサポートレールに取り付け、間違えて抜くことがないようにします。
6. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。

6.10 カスケード制御のリモート制御用ケーブル接続

「Aux Co + ReCo + カスケード制御」の注文オプションでは、カスケード制御を信号発生機に接続できます。

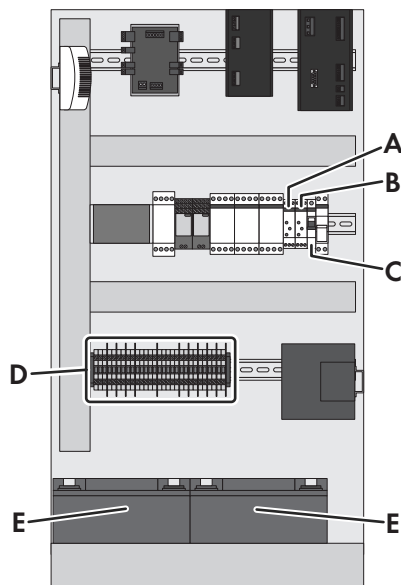


図 81: カスケード制御配置

位置	名称
A	タイムリレー K1
B	タイムリレー K2
C	バッテリー電圧用のヒューズサービススイッチ F71
D	端子台
E	バッテリー

必要条件：

- 出力と入力信号が接点を作らなければなりません。

手順：

1. 分電盤の供給電圧用ヒューズサービススイッチ F70 をオフにします。
2. カスケード制御のドアを開けます。
3. バッテリー電圧用のヒューズサービススイッチ F71 をオフにします。
4. リモコン用ケーブルを挿入します。
5. 端子XC13およびXC14に出力信号用ケーブルを接続します。
6. 端子XC15およびXC16に入力信号用ケーブルを接続します。
7. バッテリー電圧用のヒューズサービススイッチ F71 をオンにします。
8. カスケード制御のドアを閉じます。
9. 分電盤の供給電圧用ヒューズサービススイッチ F70 をオンにします。

6.11 作業の完了

6.11.1 ケーブル導入口のシーリング

必要条件：

- すべてのケーブルが挿入され、MV Power Stationに接続されていること。

注文オプション「ケーブル導入口キット」でのケーブル導入口シーリング

1. 分電盤とパワーコンディショナ下のスライドパネルを閉じて締めます。本体の開口部がしっかり閉じていることを確認します。こうすることで、動物が製品に侵入できないようにします。
2. ラバーガasketを高圧スイッチギヤのベースプレートに取り付けてネジ締めします。

注文オプション「ケーブル導入口キット」なしでのケーブル導入口シーリング

- ケーブル導入口を適切にシーリングします。

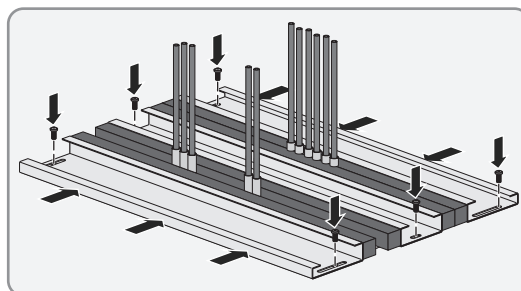
6.11.2 パワーコンディショナのベースプレートを閉じる

必要条件：

- すべてのケーブルが挿入され、MV Power Stationに接続されていること。

手順：

1. パワーコンディショナの下にベースプレートを差し込みます。ベースプレートをできるだけ近づけて合わせます。
2. ベースプレートを締めます。本体の開口部がしっかり閉じていることを確認します。



6.12 必要条件

一般的な必要条件:

- どの装置にも異状が見られないこと。
- 製品に塗装作業の不具合がある場合は補修を済ませてください。
- 装置がすべて正しく取り付けられていること。
- 装置がすべて正しく接地されていること。
- 保護シートと乾燥剤がすべて取り除かれていること。
- すべての装置が正しく閉じられ、密閉されていること。
- ドアとロックがすべて正常に機能すること。
- すべてのラベルと記号が正しい位置に表示されていること。
- MV Power Stationへ引き込むケーブルはすべて正確に配線のうえで接続し、ケーブルサポートレーンに取り付けてください。

DC側:

- ☐ 太陽電池アレイを確認していること。
- ☐ 太陽電池アレイのケーブルがすべてDCメインとサブ配電に正しく接続されていること。
- ☐ DCメインとサブ配電のケーブルがすべて、パワーコンディショナに正しく接続されていること。
- ☐ スtringの極性を確認していること。
- ☐ DC電圧を確認していること。
- ☐ 絶縁の測定が実施され、記録されていること。
- ☐ 太陽光発電システムの50%以上の太陽電池モジュールが設置され、パワーコンディショナに接続されていること。試運転調整に必要な最小電力は国によって異なる場合があります。正確な電力値については、プロジェクト責任者に確認してください。

AC側:

- ☐ パワーコンディショナのACブレーカが開いていること。
- ☐ 高圧変圧器が系統に接続していること。
- ☐ 高圧変圧器に油漏れがないこと。
- ☐ 高圧スイッチギヤガスのSF6ガスの圧力計が正常な範囲を示していること。
- ☐ 高圧スイッチギヤの付属品がすべて揃っていること。

通信:

- ☐ 通信用接続と電源電圧を接続し、確認していること。
- ☐ ケーブル導入口は外側から入ってくる水分を防ぐためにパッキンで保護する必要があります。

説明書:

- ☐ 説明書がすべて揃っていること。
- ☐ 建設現場でSMA Solar Technology AGが安全注意事項に関する書類を使用できること。
- ☐ 配線図など、すべてのシステム説明書が揃っていること。

7 接続の切断と再接続

7.1 接続の切断と再接続における安全上の注意

⚠ 危険

印加電圧による致死事故の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 製品での作業に電圧が必要ない場合には、製品を伝送路と制御パスから必ず切り離してください(127 ページの 7 章を参照)。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待つてから、ドアを開けてください(132 ページの 7.3 章を参照)。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。危険な領域には警告ラベルが示されています。
- 制御パスの接続時に作業を行う場合には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- すべての作業は、国または地域の法規制に従って行ってください。
- 通電部品に触れないでください。
- 本書に記載された注意事項と製品に付いているすべての標識に従ってください。
- 太陽電池モジュールの製造元の安全上の注意を守ってください。
- 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。

⚠ 危険

地絡発生時の感電による生命の危険

地絡が生じている場合、外見上は接地されているように見えるコンポーネントにも電圧がかかっていることがあります。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- システムでの作業を始める前に、地絡が発生していないことを確認してください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 危険

電圧計の接続不良によるアーク放電の危険

測定端子を正しく接触させないと、アーク放電が発生し、致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 電圧計の適切な測定範囲を選択してください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- 適切な測定箇所を選択してください。

▲ 警告**太陽光発電施設内への立ち入り時の感電事故の危険**

太陽光発電フィールドの破損した絶縁を原因とする致命的な接地電流が流れることがあります。致命的な感電が発生する可能性があります。

- 太陽電池アレイの絶縁抵抗が最小値よりも大きいことを確認してください。絶縁抵抗の最小値：14 kΩ。
- 太陽光発電施設内に入る前に、地絡監視機能付き太陽光発電システムを絶縁運転に切り替えてください。
- 太陽光発電施設内に入った直ちに、パワーコンディショナの絶縁運転にエラーが表示されていないか確認してください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- 太陽光発電システムを、閉鎖された電気動作エリアとして設定してください。

▲ 警告**非常用電源のバッテリーとの接続が切れていない場合の感電死の危険**

非常用電源を使用する場合、電源を切断していても、監視、通信そしてお客様のデバイスに使用するケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 非常用電源のバッテリーをすべての電源から接続を外してください。
- 監視、通信そしてお客様のデバイスのコンポーネントに作業を行う前に、電圧がかかっていないことを確認してください。

▲ 警告**高圧スイッチギヤに欠陥が発生した際に伴うアーク放電による致死事故の危険**

高圧スイッチギヤに欠陥があると、製品の運転中にアーク放電が発生し、致死事故や重傷を招く恐れがあります。高圧スイッチギヤでアーク放電が発生すると、圧力が高圧変圧器の収納部を通じて背面に逃げてしまいます。

- 高圧スイッチギヤの操作は、電圧がかかっていない状態でのみ行ってください。
- 高圧スイッチギヤの起動や操作を行う前に、高圧スイッチギヤ下にあるベースのフロントパネルを閉じてください。
- スイッチ切り替え操作を行う場合は、高圧収納部のドアを90度開き、支え棒で固定します。
- スイッチ切り替え操作が行われる際は、高圧収納部にいない従業員は皆、製品から適切な距離を確保するようにしてください。内部アーク圧力セーフティエリアは封鎖するようにしてください。
- 高圧スイッチギヤの作業およびスイッチ操作は、適切な個人用保護具を装着した設置担当者が必ず行ってください。
- 高圧接続時は、高圧スイッチギヤの日除けに触れたり、近づいたりしないでください。

⚠ 警告**SF6ガスの量が少なすぎる場合に高圧スイッチギヤの切り替えを行うと感電による致死事故の危険あり**

SF6ガスの量が少なすぎる場合に、高圧スイッチギヤの切り替えを行うと命を脅かすほどの感電が発生し致死または重症を招く恐れがあります。

- 高圧スイッチギヤの切り替えを行う前に、SF6ガスの量を確認してください。

⚠ 警告**製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性**

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

⚠ 警告**パワーコンディショナの高周波騒音による難聴**

パワーコンディショナは作動時に高周波の騒音を発生させます。これにより、難聴になる恐れがあります。

- 聴覚保護具を装着してください。

⚠ 注意**高温部による火傷の危険**

パワーコンディショナの部品には、運転中に高温になるものがあります。このような部品に触れると火傷を負う恐れがあります。

- 部品すべてに貼付された安全警告に従ってください。
- 運転中は、警告標識の付いた部品に触れないでください。
- 製品のスイッチを切った後、高温部品の温度が十分に下がるまでお待ちください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

i 高圧の接続と切断

高圧変圧器のAC電圧を接続・切断する作業は、必ず、電気保安関連の訓練を受け、作業を許可された設置担当者が行います。

7.2 接続箇所の概要

7.2.1 電力の接続箇所

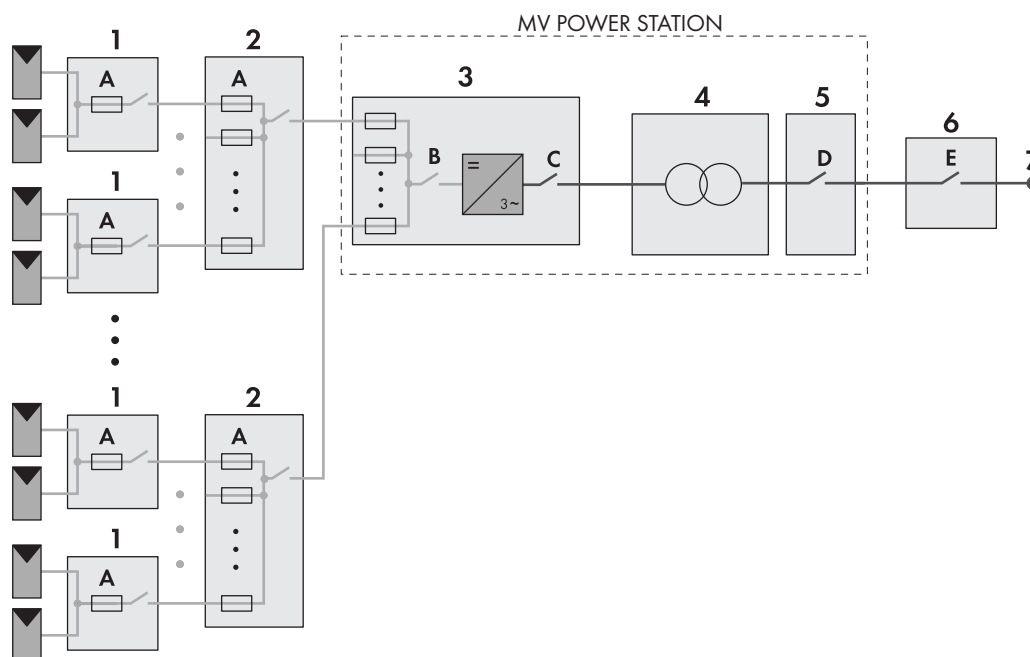


図 82: 電力接続箇所の概要

位置	名称
1	DC分電部（Sunny String-Monitor等）
2	DC主配電部
3	パワーコンディショナ
4	高压変圧器
5	高压スイッチギア
6	上位の高压スイッチギア（ストリング、リングまたは中継ステーション）
7	系統
A	DC分電部またはDC主分電盤の切断装置
B	パワーコンディショナのDCスイッチギア
C	パワーコンディショナのAC切断装置
D	高压ブレーカ
E	中継ステーションの切断装置

7.2.2 供給電圧の接続箇所

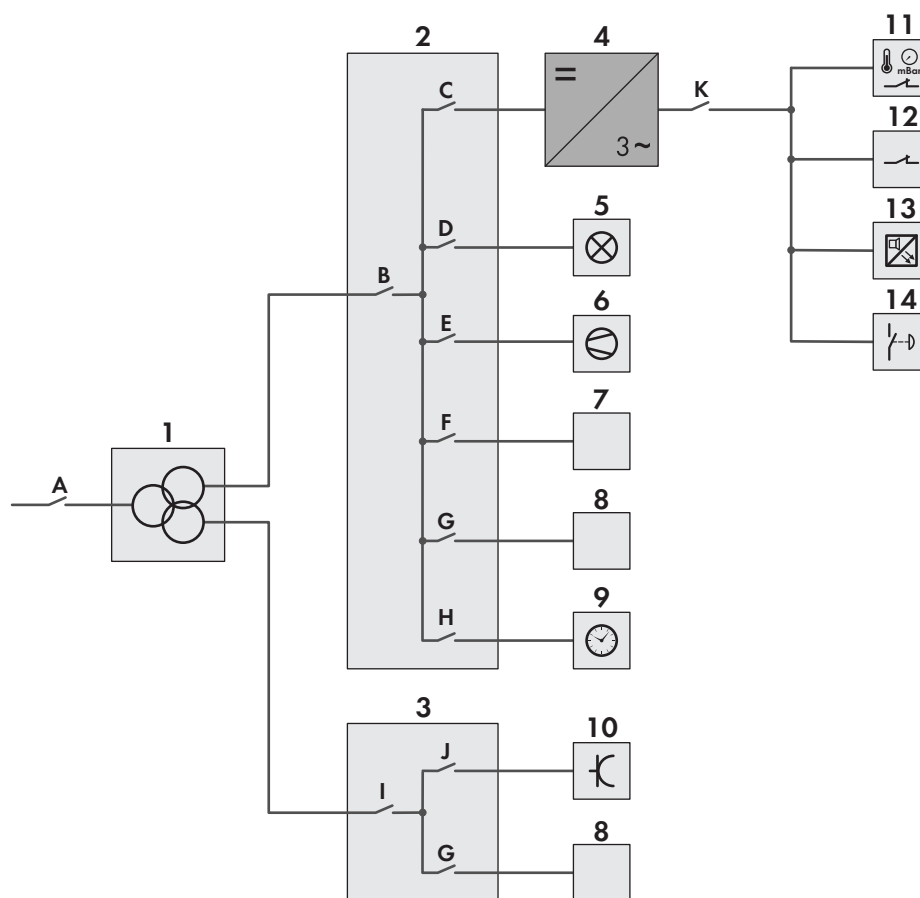


図 83: MV Power Stationの給電用接続箇所と低圧変圧器あり（左）およびなし（右）（例）

位置	名称
1	MV Power Station低圧変圧器*
2	分電盤 400 V
3	分電盤 173 V
4	パワーコンディショナ
5	照明
6	ファン
7	通信パッケージ*
8	お客様側のエリア
9	カスケード制御
10	出力端子
11	高圧変圧器の密封式保護装置
12	高圧スイッチギヤのシャントリリース
13	熱感知器*

位置	名称
14	緊急停止スイッチ*
A	低圧変圧器用ヒューズスイッチ断路器-F100
B	ステーション分電盤ブレーカ 400 V -F101
C	パワーコンディショナ用ブレーカ -F2
D	照明用ブレーカ-F5
E	ファン用ブレーカ
F	通信パッケージのブレーカ-F8
G	お客様のエリア用ブレーカ
H	カスケード制御ブレーカ*
I	分電盤のブレーカ 173 V -F103
J	電源出力ソケットのブレーカ F9
K	電源用のパワーコンディショナ開閉器-Q62

* オプション

詳しくは、回路図をご覧ください。

7.3 パワーコンディショナの接続の切断

7.3.1 パワーコンディショナのスイッチを切る

1. キースイッチ-S1をStopの位置まで回します。
2. キーを抜きます。これで、パワーコンディショナのスイッチが間違えて入るのを防げます。

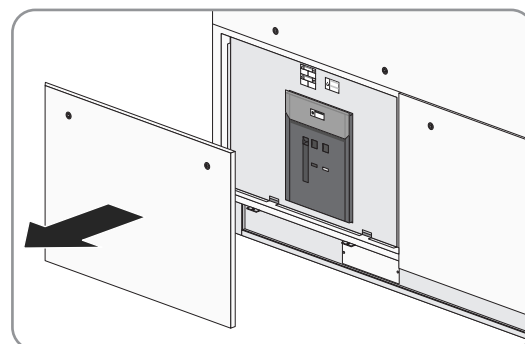
7.3.2 AC側の伝送路からパワーコンディショナの電源の切断

他に必要な部材（製品には同梱されていません）：

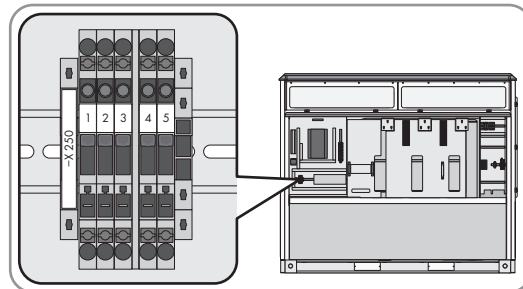
□ 1南京錠。手かせの直径：5 mm ～ 8 mm。

手順：

1. パワーコンディショナのスイッチを切ります(132 ページの 7.3.1 章を参照)。
2. AC切断装置およびプリチャージ装置-Q63の開閉器をOFFの位置まで回します。
3. スイッチレバーから金具を引き出します。
4. 適した南京錠を金具に掛け、ロックします。これにより、スイッチレバーが不注意で再接続されなくなります。
5. ACスイッチモジュールの外部パネルを取り外します (205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。



6. AC切断装置のスイッチ状態ディスプレイが**OPEN**の位置にあることを確認してください。
7. ACスイッチモジュールの外部パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
8. パワーコンディショナのAC側にあるハッチを開放する。(204 ページの 12.2 章を参照)。
9. -X250端子に電圧がないことを確認してください。



7.3.3 DC側の伝送路からパワーコンディショナの電源の切断

他に必要な部材（製品には同梱されていません）：

- 2南京錠。手かせの直径：5 mm ～ 8 mm

手順：

1. パワーコンディショナのスイッチを切ります(132 ページの 7.3.1 章を参照)。
2. DCスイッチギア-Q61の開閉器を**OFF**の位置まで回します。注意：開閉器に対するケーブルは依然として通電しています。
3. スイッチレバーから金具を引き出します。
4. 適した南京錠を金具に掛け、ロックします。これにより、スイッチレバーが不注意で再接続されなくなります。
5. 電源-Q62の開閉器を**OFF**に切り替えます。注意：開閉器に対するケーブルは依然として通電しています。
6. スイッチレバーから金具を引き出します。
7. 適した南京錠を金具に掛け、ロックします。これにより、スイッチレバーが不注意で再接続されなくなります。
8. String-Combinerからヒューズを取り外すか、String-Combinerのブレーカスイッチをオフに切り替えて、不意に再接続されないようにします。
9. パワーコンディショナのDC側にあるハッチを解放する。(204 ページの 12.2 章を参照)。
10. 各DC入力に、電圧がかかっていないことを確認します。ヒューズホルダーの下部の測定端子を使用します。注意：ヒューズホルダー上の保護カバーにはドリル穴があります。これらのドリル穴を使用すると、保護カバーを取り外さずに、適切な測定プローブで電圧がかかっていない状態を判断することができます。

7.3.4 パワーコンディショナの電源の切断

他に必要な部材（製品には同梱されていません）：

- 4南京錠。手かせの直径：5 mm ～ 8 mm

電源の切断

1. パワーコンディショナのスイッチを切ります(132 ページの 7.3.1 章を参照)。
2. 電源-Q62の開閉器を**OFF**の位置まで回します。注意：開閉器に対するケーブルは依然として通電しています。

3. スイッチレバーから金具を引き出します。
4. 適した南京錠を金具に掛け、ロックします。これにより、スイッチレバーが不注意で再接続されなくなります。

補助電源のスイッチを切る

1. 補助電源-Q64のオプションの開閉器を**OFF**の位置まで回します。注意：開閉器に対するケーブルは依然として通電しています。
2. 補助電源が外部変圧器を介して供給される場合、電源から外部電圧を切断します。
3. スイッチレバーから金具を引き出します。
4. 適した南京錠を金具に掛け、ロックします。これにより、スイッチレバーが不注意で再接続されなくなります。

プリチャージ装置およびAC切断装置のスイッチの切断

1. パワーコンディショナのスイッチを切ります(132 ページの 7.3.1 章を参照)。
2. AC切断装置-Q63の開閉器を**OFF**の位置まで回します。注意：開閉器に対するケーブルは依然として通電しています。
3. スイッチレバーから金具を引き出します。
4. 適した南京錠を金具に掛け、ロックします。これにより、スイッチレバーが不注意で再接続されなくなります。

ファン、発熱体、ストリング監視、DC負荷開閉器をオフに切り替える

1. パワーコンディショナのスイッチを切ります(132 ページの 7.3.1 章を参照)。
2. DCスイッチギア-Q61の開閉器を**OFF**の位置まで回します。注意：開閉器に対するケーブルは依然として通電しています。
3. スイッチレバーから金具を引き出します。
4. 適した南京錠を金具に掛け、ロックします。これにより、スイッチレバーが不注意で再接続されなくなります。

7.4 分電盤の供給電圧の切断

分電盤には、MV Power Stationの異なる装置のブレーカがあります。

手順：

1. パワーコンディショナの電源が切られていることを確認します (132 ページの 7.3 章を参照)。
2. 照明を供給電圧から切断するには、ブレーカ**Voltage Supply Lighting**のスイッチを切ります。
3. ファンを供給電圧から切断するには、ブレーカ**Fan**のスイッチを切ります。
4. 電源出力ソケットを供給電圧から切断するには、ブレーカ**Socket**のスイッチを切ります。
5. MV Power Station全体を供給電圧から切断するには、メインスイッチの**Voltage Supply Power Outlet**を切ります。
6. パワーコンディショナを供給電圧から切断するには、ブレーカ**Inverter**のスイッチを切ります。
7. 分電盤 400 V を供給電圧から切断するには、ブレーカ**F101**のスイッチを切ります。
8. 分電盤 173 V を供給電圧から切断するには、ブレーカ**F103**のスイッチを切ります。
9. 制御電源の内部変圧器を切断するには、変圧器の保護装置のスイッチを切ります。-**F100**。
10. 密封式保護装置と分電盤コンポーネント（安全切断チェーン）の供給電圧を切断するには、パワーコンディショナの開閉器スイッチ-Q62のスイッチを**OFF**の位置に切り替えます。
11. 外部低圧変圧器が使用されている場合、外部供給電圧を切断してください。

7.5 高圧変圧器の接続開放

高圧変圧器の接続開放プロセスは、注文オプションに応じて異なります。「国別パッケージ（フランス）」の注文オプションに関しては追加の指示に従ってください。

他に必要な部材（製品には同梱されていません）：

- ☐ 1南京錠。手かせの直径：5 mm ～ 8 mm
- ☐ 接地および短絡装置

手順：

1. パワーコンディショナの電源が切られていることを確認します (132 ページの 7.3 章を参照)。
2. MV Power Stationに注文オプション「Aux Co + ReCo + カスケード制御」を選択している場合、カスケード制御のメインスイッチを0に設定します。
3. MV Power Station周りに設けられた安全間隔（クリアランス）が適切に維持されていることを確認してください。
4. 高圧収納部のドアがロックされていることを確認してください(201 ページの 12.1 章を参照)。
5. 高圧スイッチギアの変圧器回路のスイッチをオフにします（製造元の取扱説明書を参照）。
6. 電圧がかかっていないことを確認します。
7. 高圧スイッチギアの変圧器回路を設置します (製造元の取扱説明書を参照)。
8. 南京錠を使用して、高圧スイッチギアのブレーカをロックします。これで、スイッチレバーが間違えて入るのを防げます。
9. 許可された作業担当者の名前を表す印を変圧器回路に取り付けます。
10. 接地と短絡機器を、パワーコンディショナと高圧変圧器間のACバスバーに接続します。
11. 他のすべての外部電源を切断します。
12. 隣接している通電部品を被覆または遮蔽します。

7.6 MV Power Stationの切断

MV Power Stationの装置で安全に作業を行うには、MV Power Station全体を切断する必要があります。

手順：

1. 他のすべての外部供給電圧を切断します。
2. パワーコンディショナの電源を切ります(132 ページの 7.3 章を参照)。
3. 分電盤の電源を切断します(134 ページの 7.4 章を参照)。
4. 高圧変圧器の電源を切断します(135 ページの 7.5 章を参照)。
5. 高圧スイッチギアリング回路のスイッチを切ります（製造元の取扱説明書を参照）。
6. 上位の高圧スイッチギアの系統からMV Power Stationを切断します（製造元の取扱説明書を参照）。5つの安全規則を常に確認します。
7. 高圧スイッチギアリング回路を接地します（製造元の取扱説明書を参照）。
8. 隣接している通電部品を被覆または遮蔽します。

7.7 MV Power Stationの再接続

1. 高圧スイッチギアリング回路の接地を取り外します（製造元の取扱説明書を参照）。
2. 上位の高圧スイッチギアの系統にMV Power Stationを接続します（製造元の取扱説明書を参照）。
3. 高圧スイッチギアリング回路のスイッチを入れます（製造元の取扱説明書を参照）。
4. 高圧変圧器を再接続します(136 ページの 7.8 章を参照)。
5. 分電盤の供給電圧を再接続します(136 ページの 7.9 章を参照)。

6. パワーコンディショナを接続します(136 ページの 7.10 章を参照)。
7. 他の外部供給電圧を再接続します。

7.8 高圧変圧器の再接続

高圧変圧器を接続するには、高圧スイッチギヤのスイッチを入れる必要があります。高圧変圧器のスイッチは、注文オプションにより異なる場合があります。「国別パッケージ（フランス）」の注文オプションに関しては追加の指示に従ってください。

手順：

1. MV Power Station 周りに設けられた安全間隔（クリアランス）が適切に維持されていることを確認してください。
2. 高圧収納部のドアがロックされていることを確認してください(201 ページの 12.1 章を参照)。
3. パワーコンディショナと高圧変圧器間の AC バスバーから、接地と短絡機器を取り外します。
4. 高圧スイッチギヤ変圧器回路の接地を取り外します（製造元の取扱説明書を参照）。
5. 高圧スイッチギヤ変圧器回路のスイッチを入れます（製造元の取扱説明書を参照）。

7.9 分電盤の供給電圧の再接続

1. 分電盤 400 V を供給電圧へ接続するには、ブレーカ-F101 のスイッチを点けます。
2. 分電盤 173 V を供給電圧へ接続するには、ブレーカ-F103 のスイッチを点けます。
3. 制御電源の変圧器が切断されている場合には、ヒューズスイッチ断路器-F100 のスイッチを入れてください。
4. 外部低圧変圧器が使用されている場合、外部供給電圧を接続してください。
5. パワーコンディショナを供給電圧に接続するには、ブレーカ Inverter のスイッチを入れます。
6. 供給電圧のメインスイッチ Voltage Supply Power Outlet を入れます。
7. 照明のブレーカ Voltage Supply Lighting のスイッチを入れます。
8. オプションのファンブレーカ Fan のスイッチを入れます。
9. 電源ソケット Socket のブレーカーのスイッチを入れます。

7.10 パワーコンディショナの再接続

7.10.1 パワーコンディショナの電源の再接続

⚠ 危険

通電部品との接触による感電死の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 再接続を行う前に、パネルが取り付けられていることを確認してください(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
- 再接続を行う前に、保護カバーが取り付けられていることを確認してください。
- 再接続を行う前に、ハッチが閉じられていることを確認してください(204 ページの 12.2 章を参照)。

電源の投入

1. 乾燥剤がすべてパワーコンディショナから取り除かれていることを確認します。
2. 開閉器-Q62 の金具から南京錠を取り外します。
3. DC 負荷開閉器-Q62 を ON の位置まで回します。

補助電源のスイッチを入れる

1. 補助電源が外部変圧器を介して供給される場合、電源から外部電圧を接続します。
2. 開閉器-Q64の金具から南京錠を取り外します。
3. DC負荷開閉器-Q64をONの位置まで回します。

プリチャージ装置およびACブレーカのスイッチを入れる

1. 開閉器-Q63の金具から南京錠を取り外します。
2. DC負荷開閉器-Q63をONの位置まで回します。

ファン、発熱体、ストリング監視、DC負荷開閉器をオンに切り替える

1. 開閉器-Q61の金具から南京錠を取り外します。
2. DC負荷開閉器-Q61をONの位置まで回します。

7.10.2 DC側の再接続

⚠ 危険

通電部品との接触による感電死の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 再接続を行う前に、パネルが取り付けられていることを確認してください(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
- 再接続を行う前に、保護カバーが取り付けられていることを確認してください。
- 再接続を行う前に、ハッチが閉じられていることを確認してください(204 ページの 12.2 章を参照)。

手順：

1. 上流スイッチポイントを作動させます。String-Combinerにヒューズを挿入するか、String-Combinerのブレーカのスイッチをオンに切り替えます。
2. 開閉器-Q61の金具から南京錠を取り外します。
3. DC負荷開閉器-Q61をONの位置まで回します。

7.10.3 AC側の再接続

⚠ 危険

通電部品との接触による感電死の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 再接続を行う前に、パネルが取り付けられていることを確認してください(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
- 再接続を行う前に、保護カバーが取り付けられていることを確認してください。
- 再接続を行う前に、ハッチが閉じられていることを確認してください(204 ページの 12.2 章を参照)。

手順：

1. パネルはAC切断装置の前に取り付けてください。

2. 開閉器-Q63の金具から南京錠を取り外します。
3. DC負荷開閉器-Q63をONの位置まで回します。

7.10.4 パワーコンディショナの運転再開

⚠ 危険

通電部品との接触による感電死の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 再接続を行う前に、パネルが取り付けられていることを確認してください(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
- 再接続を行う前に、保護カバーが取り付けられていることを確認してください。
- 再接続を行う前に、ハッチが閉じられていることを確認してください(204 ページの 12.2 章を参照)。

手順：

- キースイッチ-S1をStartの位置まで回します。

8 パワーコンディショナの操作

以降の章の情報は、パワーコンディショナおよびカスケード制御にのみ適用されます。

MV Power Stationのオプションコンポーネント（高圧スイッチギヤ）の運転については、コンポーネントそれぞれの取扱説明書を参照してください。

8.1 安全上の注意

⚠ 警告

高圧スイッチギヤに欠陥が発生した際に伴うアーク放電による致死事故の危険

高圧スイッチギヤに欠陥があると、製品の運転中にアーク放電が発生し、致死事故や重傷を招く恐れがあります。高圧スイッチギヤでアーク放電が発生すると、圧力が高圧変圧器の収納部を通して背面に逃げてしまいます。

- 高圧スイッチギヤの操作は、電圧がかかっていない状態でのみ行ってください。
- 高圧スイッチギヤの起動や操作を行う前に、高圧スイッチギヤ下にあるベースのフロントパネルを閉じてください。
- スイッチ切り替え操作を行う場合は、高圧収納部のドアを90度開き、支え棒で固定します。
- スイッチ切り替え操作が行われる際は、高圧収納部にいない従業員は皆、製品から適切な距離を確保するようにしてください。内部アーク圧力セーフティエリアは封鎖するようにしてください。
- 高圧スイッチギヤの作業およびスイッチ操作は、適切な個人用保護具を装着した設置担当者が必ず行ってください。
- 高圧接続時は、高圧スイッチギヤの日除けに触れたり、近づいたりしないでください。

注記

パラメータの誤った設定による太陽光発電システムの動作不良

系統管理パラメータの設定が間違っていると、太陽光発電システムが電力会社の要件を充足しない可能性があります。そのため、発電量が低下し、電力会社によってパワーコンディショナが解列される恐れがあります。

- 系統管理のモードを設定するときは、電力会社と取り決めた整定方式がパラメータに反映されていることを確認してください。
- パワーコンディショナをPower Plant Controllerで制御している場合は、有効電力の制限をWChComモードに、無効電力の制御をVArChComモードに設定してください。

注記

ファームウェアアップデート後にみられるパワーコンディショナの望まない挙動

ファームウェアがアップデートされると、パラメータのいくつかは新しいデフォルト値が定義されることがあります。こうした変更を確認することなくファームウェアアップデート後のデフォルト設定を採用すると、以前の設定を変更し、パワーコンディショナの望まない挙動を発生させる恐れがあります。電圧の制限値を超えたことによりパワーコンディショナのスイッチが切れる事象につながる場合があります。そのため、発電量が低下する可能性があります。

- シミュレーションでパラメータを変更する前に、パワーコンディショナのAC接続レールおよび系統連系点の安定性、無効電力の拡張範囲も確認してください。
- 高圧変圧器が無効電力の長期給電向けの仕様であることを確認してください。
- 無効電力の範囲拡張にSCADAシステムまたは太陽光発電ファームコントロールへの変更を必要とするか確認してください。変更が必要となる場合は、その作業を行ってください。
- 無効電力の制御値を調整後、パワーコンディショナに給電される無効電力値のModbus仕様が変更前の仕様および期待値に沿っているか確認してください。仕様が合っていない場合、SCADAシステムまたは太陽光発電ファーム用制御装置の無効電力制御値に対するパーセンテージ値を調整しなければなりません。
- パワーコンディショナのAC接続レールの系統制御値が無効電力の拡張範囲に従っていることを確認してください。
- 系統制御値ならびに系統連系点における太陽光発電施設の無効電力制御に関する電力会社の仕様が合っていることを確認してください。

8.2 ユーザーインターフェースのローカリゼーション

ユーザーインターフェースには、ローカリゼーションを行うオプションがあります。これは、国の設定によって異なります。データフォーマット、時間形式、小数点、桁区切り、週の開始日をローカライズできます。



ローカリゼーション設定は、次の変更までアクティブとなります。



ローカリゼーション設定は、ログインの後で変更できます。これは、次のログアウトまでアクティブとなります。

手順：

1.  ユーザー情報の行では、 English ▼ を選択してから、ローカリゼーションのオプションを選択します。
 ドロップダウンメニューで、[ローカライズ] を選択します。
2. 希望するローカリゼーションを調整してください。
3.  [OK] を選択します。
 [ログイン] を選択します。

8.3 言語の選択

ユーザーインターフェースの言語を設定できるオプションがあります。これは、国の設定によって異なります。この設定は常に、ローカルで適用されます。



ローカリゼーション設定は、次の変更までアクティブとなります。



ローカリゼーション設定は、ログインの後で変更できます。これは、次のログアウトまでアクティブとなります。

手順：

1. ユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. ユーザー情報の行で、 English を選択してから、ドロップダウンリストから希望の言語を選択します。

8.4 システムの時刻の設定

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. ステータス情報の行で、日付や時刻の部分を選択します。
3. 現在の時刻を入力します。
4. [保存] を選択して、時刻の変更を保存します。

8.5 タッチ式ディスプレイでの明るさの設定

1. ステータス情報の行で、 を選択します。
2. 10のスケールで、矢印キーから明るさを調整します。選択した明るさは、テスト画面に表示されます。
3. [保存] を選択して、明るさの設定の変更を保存します。

8.6 ユーザーグループのパスワードの変更

施工者 (installer) グループのパスワードを変更するには、施工者としてログインする必要があります。

ユーザーグループ「User」 (ユーザー) のパスワードを変更するには、ユーザーまたは設置者としてログインできます。

注記

標準のパスワードを使用して、システムに不正なアクセスがあると特性が損傷します。パワーコンディショナの標準パスワードは一般に入手可能です。試運転調整後に標準パスワードを変更しないでください。お使いのシステムに不正なアクセスが行われるおそれがあります。発電量損失とシステムへのダメージは不正なアクセスに因る場合が考えられます。

- 試運転調整後は、標準パスワードを安全なパスワードにすぐ変更してください。

手順：

1. ユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. パスワードを変更する、ユーザーグループの役割を選択します。
3. 新しいパスワード入力：パスワードは8文字以上で、小文字、大文字、数字をそれぞれ1つ以上含んでください。特殊文字!_?-をオプションとして使用できます。
4. 確認するには、新しいパスワードをもう一度入力します。
5. [保存]をクリックします。

8.7 パスワードのリセット

「ユーザー」のユーザーグループのパスワードをリセットする

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。

2. ブラウザ領域にリンク <https://<IP-Adresse>/SunnyCentral/public/#/Security> を入力します。
☒ ページ [パスワードのセキュリティ] が開きます。
3. ユーザーグループ「ユーザー」にある[パスワードのリセット]ボタンを選択します。
☒ ユーザーグループ「ユーザー」のパスワードが標準パスワードにリセットされます。このページを離れる前に、パスワードを変更してください。
4. 標準パスワードを安全なパスワードに変更します。

「施工者」のユーザーグループのパスワードをリセットする

ユーザーグループ「施工者」のパスワードはSMAサービス担当者によってのみリセット可能です。

手順：

1. パスワードのリセットには、サービス担当者にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
2. パスワードがリセットされたら、標準パスワードを安全なパスワードにすぐに変更してください。

8.8 測定値の表示

8.8.1 コンポーネントビューでの、測定値の表示

分析ページの [DC側]、[パワーコンディショナ]、[AC側]、[系統] では、グラフで表示される関連した瞬時値を設定できます。また、2つのY軸で表示される、2つの異なる単位でデータを設定することも可能です。

選択した期間にもよりますが、表示する各種測定値を選択できます。

手順：

1. ユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. メインナビゲーションで、 を選択します。
3. 表示したいコンポーネントが含まれるページを選択します。
4. コンテンツ部分の下部で、希望する表示期間を選択します。より優れた比較を行うためにも、すべての月は31日で表示されます。参考：また、表示する瞬時値の選択後に、表示期間を変更することも可能です。
5.  [Select data] を選択します。
 - 2つのY軸のうちのひとつに瞬時値を選択するには、ドロップダウンボックスの適切な列で瞬時値を選択します。参考：同じ単位が両方の軸に割り当てられると、別の単位のすべての瞬時値がグレーになります。
 - 選択を適用するには [Load] を選択します。 以下のグラフの瞬時値から表示する瞬時値を選択します。同じ単位のデータは自動的に、ひとつのY軸に割り当てられ、水平のグリッド線はデータと一致させるために調整されます。
6. 現在表示されているリストから表示する瞬時値を選択します。瞬時値は、左または右のY軸に割り当てることができます。
7. 表示からデータを削除するには、再び瞬時値を選択します。関連した曲線がグラフから削除されます。
8. その他の単位のデータを表示するには、左または右のY軸で再びデータを選択します。グラフから曲線が削除され、別のデータを選択できます。

8.8.2 詳細分析での測定値の表示

詳細分析ページでは、瞬時値をグラフに表示できます。また、2つのY軸で表示される、2つの異なる単位でデータを設定することも可能です。

選択した期間にもよりますが、表示する各種測定値を選択できます。

手順：

1. ユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. メインナビゲーションで、 を選択します。
3. [詳細分析] ページを選択します。
4. コンテンツ部分の上部で、希望する表示期間を選択します。より優れた比較を行うためにも、すべての月は31日で表示されます。参考：また、表示する瞬時値の選択後に、表示期間を変更することも可能です。
5. グラフの瞬時値を選択するには、[左のY軸の瞬時値を選択する] を選択します。
6. 左のY軸に瞬時値を選択するには、ドロップダウンボックスの左の列で関連した瞬時値を選択します。
右のY軸の瞬時値を選択するには、ドロップダウンボックスの右の列で関連した瞬時値を選択します。参考：同じ単位が両方の軸に割り当てられると、別の単位のすべての瞬時値がグレーになります。
7. [OK] を選択してグラフを作成します。
8. 表示からデータを削除するには、説明で瞬時値を選択します。関連した曲線がグラフから削除されます。
9. その他の単位でデータを表示するには、[左のY軸の瞬時値を選択する] を再び選択し、Y軸のデータを再び選択します。グラフから曲線が削除され、別のデータを選択できます。

8.8.3 外部装置の測定値の表示

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. メインナビゲーションで、[外部装置] を選択します。
3. 外部装置のリストで、表示する測定値の装置の行を選択します。
4. [現在の値] ボタンを選択します。
5. すべての外部装置の概要に戻るには、[戻る] ボタンを選択します。

8.9 FTPサーバーを介した通信の有効化

パワーコンディショナは非暗号化FTPとFTPSのどちらを介した場合でもデータ交換をサポートしています。セキュアなFTPSアクセスの場合、個別の証明書が作成され、ファームウェアがアップデートまたは設定がデフォルト設定にリセットされたとしても保持されます。サポートしているサーバーへのアクセスが許可されているかどうか、デバイスごとに設定可能です。

FTPおよびFTPSアクセスはデフォルト設定では無効になっています。

ファームウェアアップデート後も既存の通信を継続して確保するために、FTPとFTPSアクセスはアップデート後も有効化されます。

手順：

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. パラメータ **FtpSrv.Mode** で、FTPサーバーへのアクセス種別を選択します。

設定値	説明
オフ	FTPを介した通信は無効になっています。
FTPサーバー オン	FTPサーバーが有効になっています。
FTPSサーバー オン	FTPSサーバーが有効になっています。
FTPSサーバー オン	FTPとFTPSサーバーが有効になっています。

8.10 外部装置の設定

パワーコンディショナには、さまざまな外部装置を接続することができます。これらの装置が、パワーコンディショナによって認識されるModbusプロファイルを送信すると、**外部装置**ページに表示されます。ゾーン監視用のSMA Sunny String-Monitor装置や現在の測定機器（測定シャント、DCM）が標準として表示されます。さらなるI/Oデバイスについては、お客様がModbusプロファイルを生成する必要があります。

手順：

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. メインナビゲーションで、**[外部装置]** を選択します。
3. 外部装置のリストでは、設定する必要のある装置の行を選択します。
4. **[パラメータ]** ボタンを選択します。
5. パラメータフィールド**Dev.Nam**で選択した装置の名前を調整します。個別のデバイスの認識は、この名前およびIPアドレスから後で行われます。
6. パラメータフィールド**Dev.Poll.Cyc**および**Dev.Poll.Cyc.Red**で、Modbusレジスタのリクエストサイクルを設定します。
7. すべての外部装置の概要に戻るには、**[戻る]** ボタンを選択します。

8.11 スtring電流の監視機能の設定

パワーコンディショナのString電流の監視は、評価を行うために設定する必要があります。ゾーン監視およびString監視の手順は標準化されています。

ファームウェアバージョン 5.2 では、String電流監視設定パラメータが拡張されています。ファームウェアバージョンのアップデートは弊社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。

手順：

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. メインナビゲーションで、**[外部装置]** を選択します。
3. 外部装置のリストで、String監視を設定する装置の行を選択します。
4. **[パラメータ]** ボタンを選択します。
5. 選択した外部装置のString監視を有効化するには、パラメータ**Operation.StrFltDet.OpMod**を**Ein**に設定します。
6. それぞれのDC入力に接続したString数をパラメータフィールド**Operation.StrFltDet.ChStrgNum.***に入力します。
7. 平均値の電流偏差がエラーとして判断されるよう感度を設定するには、**Operation.StrFltDet.Tol**のパラメータで設定を調整します。
8. 偏差がエラーとしてレーティングされるよう期間を設定するには、**Operation.StrFltDet.WrnTm**のパラメータで設定を調整します。
9. すべての外部装置の概要に戻るには、**[戻る]** ボタンを選択します。

8.12 Sunny Portalへのパワーコンディショナの登録

必要条件：

- ☐ Sunny Portalで作成されたユーザーが必要です。
- ☐ システムネットワークが設定されている必要があります。

手順：

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。

2. パラメータ **Portald.Plnt.Nam** にシステム名を入力します。
3. パラメータ **Portald.Plnt.ID** にシステムのID番号を入力します。
4. パラメータ **Portald.UpId.Mod** で接続タイプを選択します。
5. メッセージが送信される先のEメールアドレスを変更するには、パラメータ **Portald.Usr.Mail** に希望のアドレスを入力します。
6. Sunny Portalでシステムを登録するには、[アクションの実行] ボタンをパラメータ **Portald.Act.Rgst.Plnt** で選択します。
7. Sunny Portalでパワーコンディショナを登録するには、[アクションの実行] ボタンをパラメータ **Portald.Act.Rgst.Dev** で選択します。
8. パワーコンディショナからSunny Portalに対する接続テストを行うには、[実行アクション] ボタンをパラメータ **Portald.Act.Conn.Chk** で選択します。
9. 瞬時値の概要を呼び出します(218 ページの 12.8 章を参照)。
10. 瞬時値 **Portald.Act.Conn.Chk.Rsl** で、接続の確立が成功しているかを確認します。

表示	結果／措置
OK	接続テストに成功しました。
OKにならない	Sunny Portalへの接続が確立されていません。 - パラメータのSunny Portalの設定すべて、およびプロキシサーバーの設定がシステム設定に準拠していることを確認してください。 - パワーコンディショナがIPアドレスからアクセスできることを確認します。 - サービス契約販売店にご連絡ください。

11. パラメータ **Portald.UpId.Cyc** でデータアップロードの頻度を選択します。
12. 登録プロセスを完了するには、新しいデバイスをSunny Portalで登録します。

8.13 検索機能

8.13.1 ID番号に基づいた検索

ユーザーインターフェースのパラメータ、瞬時値、ページには、一意のID番号が割り当てられています。これらの数値により、パラメータ、瞬時値、またはページを素早く見つけることができます。

手順：

1. ユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. ユーザー情報領域のページ、パラメータ、または瞬時値の必須ID番号をフィールド#XXXXXに入力します。

8.13.2 絞り込み検索

パラメータや瞬時値の検索を行う際には、より素早い結果を得るために、検索を絞り込むことができます。この検索は、お気に入り、トップ50、全パラメータおよび瞬時値で実行されます。

手順：

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
または
瞬時値の概要を呼び出します(218 ページの 12.8 章を参照)。
 2. **パラメータの検索**または**瞬時値の検索**フィールドで、検索したパラメータまたは瞬時値を入力します。長い名前、短い名前、数字、またはその一部を検索できます。
- ☒ 検索フィールドに入力を行う際、パラメータや瞬時値のリストは、一致するエントリに対して低減されていきます。
- ☒ サブナビゲーションのタブでは、フィルター済みのパラメータおよび瞬時値の数が表示されます。

8.14 お気に入りへの作成

パラメータや瞬時値は、お気に入りとしてマークできます。マークしたパラメータや瞬時値は、別のリストで表示されます。最も重要なパラメータや瞬時値を含むリストを作成することができます。

お気に入りは、個別のユーザーグループに対して別々に作成されます。また、装置自体のタッチ式ディスプレイから、またはインターネットからアクセスするために別々に保存されます。



お気に入りは、装置に保存されます。



お気に入りはコンピュータに保存されます。これにより、特定のパワーコンディショナのお気に入りは、別のシステムにログインすると、自動的に適用されます。

個々のユーザーグループ、パワーコンディショナ、コンピュータ間のお気に入りリストの交換は、エクスポートおよびインポートによって行うことができます。

手順：

1. パラメータまたは瞬時値の概要を呼び出します(201 ページの 12 章を参照)。
2.  パラメータまたは瞬時値を選択し、入力フィールドでお気に入りの識別子 ★ を選択します。
3.  パラメータまたは瞬時値の行で、お気に入りの識別子 ★ を選択します。

8.15 パラメータを使用したパワーコンディショナの待機の有効化・無効化

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
2. パワーコンディショナの運転状態を「待機」に設定するには、パラメータRemRdyをDISABLEDに設定します。
3. パワーコンディショナを再起動するには、パラメータRemRdyをENABLEDに設定します。

8.16 絶縁監視機能の変更

8.16.1 遠隔GFDIによる太陽電池モジュール絶縁について

地絡監視機能によって、作業者の負傷事故を防止できるわけではありません。

Remote GFDIを使用した地絡監視機能を使用することによって、ユーザーインターフェースを介して太陽電池アレイを接地モードから絶縁モードに切り替えられるようになります。太陽電池モジュールの付近で草刈りなどメンテナンスやサービス作業を行う場合などは、一時的に絶縁モードに切り替えると便利です。

パワーコンディショナを売電運転から絶縁モードに切り替えをお勧めします。

i パワーコンディショナの不具合が発生しても絶縁モードを保つ

絶縁モードの場合、不具合の際にもパワーコンディショナは自動的に絶縁モードで再起動します。Remote GFDIを再度切り替える必要はありません。パワーコンディショナを接地モードに戻すには、Remote GFDIをユーザーインターフェースで切り替えてください。

8.16.2 絶縁モードへの切替え

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. パラメータ **PvGnd.OpnRemGfdi** を **Enable** に設定します。
3. 瞬時値 **GfdiSwStt** (218 ページの 12.8 章を参照) を呼び出します。
 - ☒ 瞬時値が **Open** を表示します。Remote GFDI が開きます。太陽光発電施設内に入っても安全です。
4. ユーザーがシステムにいる間、パラメータ **PvGnd.OpnRemGfdi** が変更されないようにしてください。

8.16.3 接地モードへの切替え

1. 太陽光発電システムに人がいないことを確認してください。
2. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
3. パラメータ **PvGnd.OpnRemGfdi** を **Disable** に設定します。
4. 瞬時値 **GfdiSwStt** (218 ページの 12.8 章を参照) を呼び出します。
 - ☒ 瞬時値が **Closed** を表示します。Remote GFDI が閉じます。
瞬時値が **Open** を継続表示し、パワーコンディショナが絶縁監視を装備していると、絶縁抵抗が測定されています。数分待ってから、瞬時値を確認してください。

8.17 ファイルのインポート

ファイルのインポートについては、次のオプションがあります：FTPプログラムからの転送、通信インターフェースに接続したメディア（SDメモリーカード、USBフラッシュドライブ）からの読み込み、使用しているコンピュータのローカルディレクトリのファイルからの読み込み。

インポートするファイルは、内部キャッシュにアップロードされる必要があります。次の段階では、インポートファイルは、内部キャッシュから対象のアプリケーションにインポートできます。これにより、第2のステップを実行する前に、複数のファイルをキャッシュにアップロードできるようになります。

アップロードしたファイルはインポート後に、内部キャッシュから削除できます。

手順：

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. メインナビゲーションで、 を選択し、ドロップダウンリストから **インポート** を選択します。
3. リストからインポートの必須のデータタイプを選択します。
4. ファイルをキャッシュにインポートするには、**[外部装置からファイルをコピーする]** を選択します。
5. ファイルが接続しているメディアからインポートできる場合、リストから希望のファイルを選択します。ファイルソースは、リストの最初の列に表示されます。
6.  ファイルが使用しているコンピュータのローカルディレクトリから読み込まれるようにするには、**[参照...]** を選択してから、ディレクトリ内の希望のファイルを選択します。
内部キャッシュにファイルをアップロードするには、リストから希望のファイルを選択します。
7. 適切なアプリケーションでファイルを実行するには、リストから希望のファイルを選択します。

8.18 ファイルのエクスポート

データおよび設定のより優れた管理を行うには、各種情報をエクスポートするために以下のオプションを利用できます：FTPプログラムからの転送、外部ストレージメディア（SDメモリーカード、USBフラッシュドライブ）へのエクスポート、またはコンピュータのローカルディレクトリのファイルへのエクスポート。これを行うには、ストレージメディアが通信インターフェースに接続されているか、コンピュータがパワーコンディショナに接続されている必要があります。

まず、エクスポートするファイルが生成され、内部キャッシュにアップロードされる必要があります。次の段階では、エクスポートファイルが、内部キャッシュから関連のストレージの場所にエクスポートできます。これにより、同じデータタイプの複数のファイルを同時にキャッシュからエクスポートできるようになります。

エクスポートが完了したら、内部キャッシュからエクスポートしたファイルを削除することができます。

手順：

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. メインナビゲーションで、 を選択し、ドロップダウンリストからエクスポートを選択します。
3. [サービス情報] を選択します。
4. [Create service information] を選択します。
5. 希望する時間帯を設定します。
6. [作成] を選択します。

8.19 ネットワークポートの変更

インターネットからパワーコンディショナにアクセスできるようにする場合（Sunny Portalからの直接アクセスを取得するためなど）には、お使いのルーターでポート転送を設定する必要があります。このためには、ネットワークポートを変更しなければならない場合があります。

パワーコンディショナへの不正アクセス

Modbusプロトコルを有効にすると、学習モード中にパワーコンディショナへの不正アクセスを許してしまう可能性があります。この場合、パスワードを知らないユーザーでも、対応している装置の瞬時値を見たり、パラメータを変更することさえもできます。その後はホワイトリストで許可されたIPアドレスによるアクセスのみが可能です。

- VPNの使用をお勧めします。
- ホワイトリストにあるIPアドレスのみ許可することを推奨します。

手順：

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
2. パラメータ **Netw.StdGw.IpAdr** で、パワーコンディショナにアクセスできるようにする、標準ゲートウェイのIPアドレスを入力します。
3. パラメータ **Netw.Dns.SrvIpAdr** に、DNSサーバーのIPアドレスを入力します。
4. Sunny Portalにプロキシサーバーを使用する場合は、パラメータ **Netw.Proxy.SunnyPortalEna** を有効化します。
5. プロキシ認証を使用するには、パラメータ **Netw.Proxy.AuthEna** を有効化します。
6. パラメータ **Netw.Proxy.Port** に、プロキシサーバーのポートを入力します。デフォルト設定は **8080** です。
7. パラメータ **Netw.Proxy.Adr** に、プロキシサーバーのアドレスを入力します。
8. パラメータ **Netw.Proxy.usr** および **Netw.Proxy.Pwd** に、お使いのプロキシサーバーのユーザー名およびパスワードを入力します。

8.20 FTP プッシュ機能の設定とテスト

パワーコンディショナの通信装置には、FTPプッシュ機能が搭載されています。この機能を使うと、太陽光発電システムから収集したデータをCSVファイルとしてローカルFTPサーバーに保存することができます。

必要条件：

- ローカルFTPサーバーの構成を終えている必要があります。

手順：

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
2. パラメータ `Ftpush.SrvAdr` に、DNS名またはFTPサーバーのIPアドレスを入力します。
3. パラメータ `Ftpush.SrvPort` に、FTPサーバーのFTPサービスのポートを入力します。
4. パラメータ `Ftpush.SrvUsr` に、FTPサーバーへのログインが必要な場合にユーザー名を入力します。
5. パラメータ `Ftpush.SrvPwd` に、FTPサーバーへのログインが必要な場合にパスワードを入力します。
6. パラメータ `Ftpush.SrvDir` に、ファイルを保存するディレクトリ名を入力します。
7. すぐに接続テストを行うには、[実行アクション] ボタンをパラメータ `Ftpush.Tst` で選択します。
8. すぐにアップロードを行うには、[実行アクション] ボタンをパラメータ `Ftpush.Upld` で選択します。
9. 周期アップロードを行うには、ドロップダウンリストから希望する頻度をパラメータ `Ftpush.UpldCyc` で選択します。

8.21 制御コマンドのセキュアな通信

8.21.1 制御コマンドのセキュアな通信に関して

IPアドレスの一覧はネットワークを介した不正なアクセスからパワーコンディショナを保護します。瞬時値の読み取り、パラメータの書き込み、制御値の設定を許可するリストがパワーコンディショナに保存されます。この一覧は様々な方法で作成できます。

- 24時間絶えず学習するホワイトリストで承認されたIPアドレスを自動でキャプチャします。この学習期間は試運転調整後またはファームウェアアップデート後のパワーコンディショナへの初回 Modbus アクセス後に自動的に開始します。
- ユーザーインターフェースを介して、承認されたIPアドレスの一覧を作成する
- 許可されていない Modbus アクセスのリストから、IPアドレスを手作業で移行

各種権限を個別IPアドレスに割り当てられます。

- **GMS** - IPアドレスを系統管理サービスに関するコントロールコマンドの転送に使用できます。
- **読み取り** - IPアドレスを瞬時値とパラメータの読み取りに使用できます。
- **書き込み** - IPアドレスを系統管理サービスに関連しないパラメータの転送に使用できます。

8.21.2 承認されたIPアドレスの自動キャプチャを開始する

学習モードでは、パワーコンディショナは、パワーコンディショナにアクセスするコンピュータのIPアドレスをキャプチャします。学習モードは、試運転調整を終えて Modbus を介したパワーコンディショナへの初回接続設定後に自動で開始し、24時間有効となります。IPアドレスはパワーコンディショナ保存されるホワイトリストに追加されます。また、パワーコンディショナはデバイスがアクセスを読み取ったか、書き込んだか、GMS コマンドを送信したかという情報を保存します。学習モード中に読み取り専用アクセスを割り当てられているデバイスは、学習モードが終了した後もパワーコンディショナには読み取り専用としてしかアクセス権限がありません。各IPアドレスのアクセス権限は手作業で変更可能です(150 ページの 8.21.3 章を参照)。

学習モードはユーザーインターフェースを介して手作業で開始できます。これには、「施工者」としてログインします。これで、新しいIPアドレスを既存のホワイトリストに追加します。

手順：

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. 診断を選択します。
3. [学習モード開始] ボタンをクリックします。

8.21.3 ユーザーインターフェースを介して承認されたIPアドレスを入力する

自動で作成されたModbusホワイトリストを編集・拡張できます。登録内容を削除することもできます。登録内容すべてが削除されると、学習モードはModbusで次回アクセスした際に自動的に再起動します。

手順：

1. 施工者としてユーザーインターフェースにログインします(217 ページの 12.6 章を参照)。
2. 診断を選択します。
3. 新しいIPアドレスをGMSホワイトリストに追加するには、許可されたIPアドレスをModbusホワイトリストのIPアドレスフィールドに入力します。
4. ブロックされたIPアドレスをホワイトリストに追加するには、ブロックされたModbus接続の追加ボタンをクリックします。
5. 各IPアドレスの権限を調整するには、Modbusホワイトリストに所定の権限を割り当てます。
6. [Save] ボタンをクリックします。ヒント：ページを離れると保存されていない変更は失われます。

8.22 高圧スイッチギヤ保護装置の設定

高圧スイッチギヤブレーカ回路の遮断時間

MV Power Station内の設置は、短絡時のブレーカ回路遮断時間が170 ms以下になるように広げます。高圧スイッチギヤの接地は、20 kAの短絡電流および遮断時間最大1sになるよう設計されています。保護装置は、それに応じて設定され、保護装置とブレーカの応答時間もその設定に従います。SMA Solar Technology AGは、短絡発生時に遮断時間t_{bp}を40 msに設定する用推奨しており、これにより接地装置への損傷と作業員の怪我を防ぐことができます。

スムーズな運転のため、高圧変圧器の突入電流を考慮してください。突入電流曲線は、要望に応じて SMA Solar Technology AG により利用可能にできます。

MV Power Stationは、システムに応じて最適化されたデフォルト設定で納品されます。設定は、現場の状態に応じて調整する必要があります（アップストリーム型安全装置による選択式調整） 実際の遮断時間は、試運転前に選択式措置により検証し、記録しておく必要があります。選択式措置および設定は、ファームオペレータの責任で行います。

高圧スイッチギヤの保護装置用パラメータを設定する手順は、製造元の取扱説明書を参照してください。

8.23 カスケード制御の有効化

カスケード制御を介して MV Power Station を制御するには、カスケード制御を起動してください。

必要条件：

- ☐ リモート式でのカスケード制御のために通信接続をインストールする必要があります。

カスケード制御の有効化

1. スイッチキャビネット内にあるヒューズスイッチ F71 にヒューズが取り付けられていることを確認してください。ヒューズは納品内容に含まれています。

2. 分電盤の供給電圧用ヒューズサービススイッチ F70 をオンにします。
 3. スイッチ S1 を ローカル / リモート制御 / カスケード制御に設定します。
 4. スイッチキャビネット内になるリレー K1 でスイッチオンディレイの設定を行います。制御ノブの範囲と時間を回して適切なデフォルト値を設定します。設定されているデフォルト値は 1 分です。
 5. スイッチキャビネット内になるリレー K2 でスイッチオフディレイの設定を行います。制御ノブの範囲と時間を回して適切なデフォルト値を設定します。設定デフォルト値は 5 秒です。
- ☒ カスケード制御 H1 のステータス表示が明るく点灯し、自動制御が有効になります。

8.24 カスケード制御の操作

MV Power Station はリモート制御またはカスケード制御を介してローカルで制御します。設定に応じて、複数の制御タイプを並行して使用できます。

必要条件：

- ☐ カスケード制御をリモートで制御するには通信接続のインストールが必要です。
- ☐ カスケード制御用の電源が入っている必要があります。

試運転調整または緊急シャットダウン後の制御リセット

- スイッチ S3 の操作をします。

ローカル制御の有効化

- スイッチ S1 を ローカル / リモート制御またはローカル / リモート制御 / カスケード制御に設定します。
- ☒ ブレーカはローカルでスイッチ S10 でオンに、スイッチ S11 でオフにできます。

リモート制御の有効化

- スイッチ S1 を ローカル / リモート制御またはローカル / リモート制御 / カスケード制御に設定します。
- ☒ ブレーカはリモート制御でスイッチオンオフの切り替えが可能です。

カスケード制御の無効化

- スイッチ S1 を OFF またはローカル / リモート制御に設定します。
- ☒ カスケード制御 H1 のステータス表示は明るく点灯していません。

カスケード制御のスイッチオフ

MV Power Station が 24 時間以上運転しない場合は、カスケード制御のスイッチをオフにすることを推奨しています。これは、バッテリーの放電を防ぐために行います。

1. スイッチ S1 を OFF に設定します。
2. 分電盤の供給電圧用ヒューズサービススイッチ F70 をオフにします。
3. カスケード制御のスイッチ S2 を操作してカスケード制御の非常用電源のスイッチを切ります。
4. カスケード制御を長い間稼働しない場合はバッテリーヒューズを開きます。

カスケード制御の再有効化

1. スイッチ S1 を ローカル / リモート制御 / カスケード制御に設定します。
 2. 必要な場合 (例：系統に問題発生後)、スイッチ S3 を発生してカスケード制御をリセットします。
- ☒ カスケード制御 H1 のステータス表示が明るく点灯し、自動制御が有効になります。

9 トラブルシューティング

9.1 安全上の注意

⚠ 危険

通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- ・ 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- ・ 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- ・ 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- ・ パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- ・ 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- ・ すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- ・ 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- ・ 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- ・ すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 危険

製品にかかっている高電圧による感電死事故の危険

故障時にも製品に高電圧がかかっている可能性があります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- ・ 製品の取扱いにあたっては、すべての安全上の注意を守ってください。
- ・ 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- ・ この章の手順に従っても問題を解決できない場合は、取扱販売店に問い合わせてください (291 ページの「17 お問い合わせ」章を参照)。

⚠ 警告

太陽光発電施設内への立ち入り時の感電事故の危険

太陽光発電フィールドの破損した絶縁を原因とする致命的な接地電流が流れることがあります。致命的な感電が発生する可能性があります。

- ・ 太陽電池アレイの絶縁抵抗が最小値よりも大きいことを確認してください。絶縁抵抗の最小値：14 kΩ。
- ・ 太陽光発電施設内に入る前に、地絡監視機能付き太陽光発電システムを絶縁運転に切り替えてください。
- ・ 太陽光発電施設内に入ったらすぐに、パワーコンディショナの絶縁運転にエラーが表示されていないか確認してください。
- ・ 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- ・ 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- ・ 太陽光発電システムを、閉鎖された電気動作エリアとして設定してください。

▲ 警告**外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険**

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

▲ 警告**パワーコンディショナの高周波騒音による難聴**

パワーコンディショナは作動時に高周波の騒音を発生させます。これにより、難聴になる恐れがあります。

- 聴覚保護具を装着してください。

▲ 注意**高温部による火傷の危険**

パワーコンディショナの部品には、運転中に高温になるものがあります。このような部品に触れると火傷を負う恐れがあります。

- 部品すべてに貼付された安全警告に従ってください。
- 運転中は、警告標識の付いた部品に触れないでください。
- 製品のスイッチを切った後、高温部品の温度が十分に下がるまでお待ちください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

▲ 注意**製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険**

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

9.2 高電圧部のトラブルシューティング

エラー	エラーの原因と対処法
電源が切れています。	低圧変圧器がすでに設置されている場合：低圧変圧器が電圧を供給しない。 対処法： 低圧変圧器が運転中であることを確認してください（「低圧変圧器が電圧を供給しない」のエラーを参照）。
	低圧変圧器が設置されていない場合：電圧が供給されていない。 対処法： 外部電源を供給してください。
	メインブレーカが作動しました。 対処法： メインブレーカに異常がないことを確認してください。
低圧変圧器が電圧を供給していません。	変圧器のブレーカが作動しました。 対処法： - 低圧変圧器の一次側で公称電流が正しく設定されていることを確認してください。 - 変圧器のブレーカのスイッチを入れてください。
	低圧変圧器が故障しています。 対処法： 低圧変圧器を交換してください。本件に関しては、当社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。
	EMCフィルターが故障しています。 対処法： EMCフィルターを交換してください。本件に関しては、当社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。
	ケーブルが破損しています。 対処法： ケーブルに異常がないことを確認してください。

エラー	エラーの原因と対処法
高電圧部の照明が機能していません。	ランプが故障しています。 対処法： ・ ランプを交換してください。
	ブレーカが作動しました。 対処法： ・ 対応する電子回路に目視で確認できる損傷があるかどうか確認してください。 ・ 損傷があれば、取り外してください。 ・ ブレーカのスイッチを入れてください。
	MV Power Stationに電圧が供給されません。 対処法： ・ 電源が供給されていることを確認してください (エラー「電源が供給されていません」を参照)。
ファンが動きません。	必要な温度に達していません。 対処法： ・ ファンの機能を点検するため、サーモスタットを停止してください。 ☑ ファンが稼働します。
	ブレーカが作動しました。 対処法： ・ 対応する電子回路に目視で確認できる損傷があるかどうか確認してください。 ・ 損傷があれば、取り外してください。 ・ ブレーカのスイッチを入れてください。
	ファンが故障しています。 対処法： ・ ファンを交換してください。本件に関しては、当社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。
	MV Power Stationに電圧が供給されません。 対処法： ・ 電源が供給されていることを確認してください (エラー「電源が供給されていません」を参照)。
	ケーブルが破損しています。 対処法： ・ ケーブルに異常がないことを確認してください。

エラー	エラーの原因と対処法
高圧変圧器を再接続できません。	高圧変圧器が故障しています。 対処法： 高圧変圧器を交換してください。本件に関しては、当社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。
	高圧変圧器内に空気が入っています。 対処法： - 保護装置を確認してください。 - 高圧変圧器内に空気がないことを確認してください。 - 給油してください。
	高圧変圧器の温度が高すぎます。 対処法： - パワーコンディショナで高圧変圧器の温度を読み取ってください。 - 高圧変圧器の温度を下げてください。 - エラーが再び発生したら、サービス契約販売店にご連絡ください。(291 ページの 17 章を参照)
	分電盤のリレーが正常に作動しません。 対処法： - 分電盤のリレーが正常に作動することを確認してください。 - リレーの配線に問題がないことを確認してください。

9.3 パワーコンディショナのトラブルシューティング

9.3.1 イベントの通知設定

太陽光発電システムで発生したイベントをEメールで通知するように設定することができます。このように設定しておく、問題に迅速に対処でき、非稼働時間を抑えることができます。イベントの通知設定は、工場出荷時に無効に設定されています。

手順：

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
2. Eメールからアラームを有効化するには、パラメータ **Alrm.Mail.Ena** を **On** に設定します。
3. パラメータ **Alrm.Smtp.Adr** に、関連したSMTPサーバーのアドレスまたはIPアドレスを入力します。
4. パラメータ **Alrm.Smtp.Port** に、関連したSMTPサーバーのポートを入力します。
5. パラメータ **Alrm.Smtp.Usr** に、SMTP認証のユーザー名を入力します。
6. パラメータ **Alrm.Smtp.Pwd** に、SMTP認証のパスワードを入力します。
7. パラメータ **Alrm.Smtp.Cry** に、必須の暗号を入力します。
8. パラメータ **Alrm.Smtp.Recip** に、Eメールを送信するEメールアドレスを入力します。
9. Eメールの送信者にSMTPサーバーのアドレスを含めないようにするには、パラメータ **Alrm.Smtp.TxAdr** に、希望のアドレスを入力します。
10. テストEメールを作成するには、パラメータ **Alrm.Smtp.Tst** を選択し、[テスト] ボタンをクリックします。指定したEメールアドレスにテストメールが送信されます。
11. テストメールが届かない場合は次のステップに従い作業を行ってください。
 - テストメールが迷惑メールフォルダに振り分けられていないかを確認します。

- 通信装置のネットワーク設定が正しいことを確認します。
- SMTPサーバーの設定が正しいことを確認します。

9.3.2 障害メッセージの表示

電流障害がおきると、瞬時値にErrNoが表示されます。さらに、障害が発生した箇所は瞬時値に表示されるErrLcnから読み取ることができます。

イベント概要では、発生したイベントを詳述する障害メッセージがすべて表示されます。警告やエラーメッセージが複数ある場合、パワーコンディショナはActErrNo#、ActErrTxt#、ActErrLcn#という瞬時値を使って現在のエラーメッセージを表示します。障害に関するメッセージを最大で10件表示できます。

手順：

1. 電流障害メッセージを表示するには、
 - 瞬時値の概要を呼び出します(218 ページの 12.8 章を参照)。
 - 電流障害を瞬時値ErrNoから読み取ります。
 - 電流障害が発生した箇所を瞬時値ErrNoから読み取ります。
2. 障害メッセージをすべて表示するには、
 - イベントの概要ページを呼び出します(218 ページの 12.9 章を参照)。すべてのイベントは、経時順で表示されます。
 - 警告やエラーメッセージを素早く検索するには、 を選択します。これにより、イベントをフィルター処理します。

9.3.3 エラーメッセージのクリア

9.3.3.1 ユーザーインターフェースによるエラーメッセージのクリア

エラーの対処について

エラーメッセージのクリアは、エラーの原因を排除してから行ってください。

エラーの原因を排除しない限り、メッセージをクリアしても、またエラーが検出され、エラーメッセージが再び表示されます。

手順：

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
2. すべての現在のエラーを承認するには、それぞれのエラーに対し、パラメータErrClrをAcknに設定します。
3. さらなるエラーを承認するには、パラメータErrClrをAcknに再び設定します。
4. [保存] で、パラメータの変更を適用します。

9.3.3.2 開始/停止キースイッチ-S1による障害メッセージのクリア

エラーの対処について

エラーメッセージのクリアは、エラーの原因を排除してから行ってください。

エラーの原因を排除しない限り、メッセージをクリアしても、またエラーが検出され、エラーメッセージが再び表示されます。

手順：

1. 開始・停止キースイッチ-S1をStopの位置まで回します。
2. 開始・停止キースイッチ-S1をStartの位置まで回します。

3. 開始・停止キースイッチ-S1を10秒以内に**Stop**の位置まで戻します。
4. 開始・停止キースイッチ-S1を10秒以内に**Start**の位置まで再び戻します。これにより、最後の切り替え手順から障害をクリアし、障害メッセージがエラーメモリから削除されます。

9.3.4 障害発生時の対処法

9.3.4.1 パワーコンディショナの非供給に関するトラブルシューティング

パワーコンディショナが系統に給電を行わないといったことが、特定の状況下で発生することがあります。給電を行わない原因は、瞬時値**PwrOffReas**で表示されます。

すべてのエラー原因が修正されるた場合にのみ、パワーコンディショナの状態を売電運転に戻すことができます。

瞬時値の値	考えられる原因と対処法
No Power Off Reason	障害はありません。 反応まで、短時間待ってください。
Error: Error	エラーが発生しました。 ErrNo瞬時値で、エラーの原因が表示されます。 - エラーの原因を確認します。必要な場所で、パラメータErrClrからエラーを削除して承認します(157 ページの 9.3.3.1 章を参照)。
Stop: Key Switch	パワーコンディショナの運転状態がS1開始・停止キースイッチで「停止」に切り替わっています。 キースイッチ-S1をStartの位置まで回します。
Stop: Parameter InvOpMod	パワーコンディショナの運転状態が、パラメータInvOpModから「停止」に切り替わっています。 パラメータInvOpModをOperationに設定します。
Stop: Stop External X440:3	パワーコンディショナの運転状態が外部停止機能から「停止」に切り替わっています。 信号が外部停止入力から発行されていなければ、入力-X440:3を確認します。これを行うには、電圧を測定し、必要な所でケーブルを確認します。
Stop: Scada or PPC, Modbus	パワーコンディショナの運転状態がModbusプロトコルから「停止」に切り替わっています。 パワーコンディショナの運転状態をModbus信号から「開始」に戻します。
Standby: Scada or PPC, Modbus	パワーコンディショナの運転状態がModbusプロトコルから「待機」に切り替わっています。 パワーコンディショナの運転状態をModbus信号から「開始」に戻します。
待機：AC 同期	パワーコンディショナが系統と同期できず、運転状態が「待機」に切り替わっています。 パワーコンディショナのAC電圧を確認します。

瞬時値の値	考えられる原因と対処法
Standby: Low DC Power	発電された高圧電力がパワーコンディショナの最低電源供給を下回っており、パワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わっています。 • より多くの高圧電力が発電されるのを待ってください。
Standby: External Grid Error	外部ネットワークエラーが、Modbusプロトコルから報告され、パワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わっています。 • パワーコンディショナの運転状態をModbus信号から「開始」に戻し、Modbus信号からエラーを承認します。ここでは、通信エラーを避けるために、システムのステータスがひとつのチャンネルから転送され、ネットワークエラーの特別認証が第2のチャンネルから転送されます。
Standby: Power Monitoring Module	パワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わっています。これは、電源の規則に対するデフォルト値およびパラメータ GriMng.ComFltFlbVArMod および GriMng.ComFltFlbWMod における関連した設定が欠如していることが原因です(243 ページの 13.4.6 章を参照)。
Standby: Parameter RemRdy	パワーコンディショナの運転状態が、パラメータ RemRdy から「待機」に切り替わっています。 • パラメータ RemRdy を Enable に設定します。
Standby: Standby External X440:7	パワーコンディショナの運転状態が、外部待機機能から「待機」に切り替わっています。 • 信号が外部待機入力から発行されていなければ、入力-X440:7を確認します。これを行うには、電圧を測定し、必要な所でケーブルを確認します。
Wait AC	パラメータ VCtl.xxx または HzCtl. xxx で入力されたシステムの制限値に違反があり、パワーコンディショナがシステムから切断されました。 • パラメータ WaitGriTm のシステムに接続する待機時間を確認します。 • パラメータ VCtl.xxx (226 ページの 13.2.2.2 章を参照) または HzCtl.xxx で、システムの制限値の設定を確認します(224 ページの 13.2.2.1 章を参照)。 システムの電圧は、システムの接続要件を満たしていません。 • システムの電圧の振幅を確認します。 • システムの電圧の周波数を確認します。 • システムの電圧の線路導体を確認します。
Wait DC: DC Voltage	パワーコンディショナの高圧電圧が低すぎ、または高すぎます。 • DC電圧を待つか、調整を行います。
Wait DC: Bender	絶縁監視装置は、太陽光発電システムの絶縁抵抗を測定しています。測定の期間がパラメータ PvGnd.AcIsoMonTm で定義されています。 • 絶縁抵抗の測定が終了するまで待ってください。

瞬時値の値	考えられる原因と対処法
Self Test active	パワーコンディショナはセルフテストを行っています。 ・ セルフテストが完了するまで待ってください。
IO Test active	パワーコンディショナはテストモードに切り替わっています。 (291 ページの 17 章を参照)から弊社にご連絡ください。 .

9.3.4.2 障害発生時のパワーコンディショナの動作

警告やエラーイベントが原因で、パワーコンディショナの運転中に障害が発生することがあります。エラーが発生した場合には、パワーコンディショナの運転が中断されます。

ディスプレイの表示内容とシステムの動作に影響する、障害のレベルが2つあります。特定の障害が発生したときだけ、パワーコンディショナは障害レベルに応じて異なる動作を行います。2時間以内に障害が5回発生した場合や、発生後2時間経過しても解決されない場合は、レベルが1から2に変わります。

障害が発生した場合には、「新たな」障害エントリがイベント概要で生成されます。このエントリには、障害が検出された装置、警告アイコン、機器内のエラー発信源の正確な箇所、エラー番号、障害の説明、障害が発生した時刻が含まれています。

障害をクリアする前に、障害の原因を検証し、対処する必要があります。

障害がクリアされると、パワーコンディショナは、障害の原因が取り除かれたかどうかを確認します。障害がクリアされた後も、その原因が取り除かれていない場合は、パワーコンディショナの運転状態が「異常」のままになります。原因が取り除かれた場合、障害がイベントリストに「過去」として入力されます。

レベル1またはレベル2の障害が発生した場合のパワーコンディショナの動作は次の通りです。

・ 待機時間

エラーが発生すると、パワーコンディショナの運転状態が「異常」に変わり、AC切断装置とDCスイッチギヤが開きます。設定した待機時間の間、系統に給電されません。

待機時間は、パワーコンディショナが系統に対する給電を停止する期間を指定します。待機時間が経過すると、パワーコンディショナは、障害の原因が取り除かれたかどうかをチェックします。

待機時間の経過後、または障害がクリアされた後も、障害の原因が取り除かれていない場合は、パワーコンディショナの運転状態が「異常」のままになります。

・ 障害のクリア待ち

パワーコンディショナの運転状態が「異常」に変わり、AC切断装置とDCスイッチギヤが開きます。障害がクリアされるまで、系統への給電は再開されません。

・ 日付の切り替わり

パワーコンディショナの運転状態が「異常」に変わり、AC切断装置とDCスイッチギヤが開きます。系統への給電が中止されます。

障害は、1日の日付が変わると自動的にリセットされます。または、原因が取り除かれると、クリアできます。

・ 警告

警告は、パワーコンディショナの動作に影響しません。

障害の原因が取り除かれ、障害がディスプレイに表示されなくなると、その記録がメモリから削除されます。ユーザーインターフェースでクリアされた以前の障害を表示するために、イベントレポートがSDメモ리카ードに保存されます。イベントレポートには、障害の種類と発生時間が記録されています。イベントレポートは、ユーザーインターフェースで表示することもできます。

発生した障害によっては、パワーコンディショナをリセットしなければならない場合があります。この場合、リレーが点検され、制御システムの電源スイッチが切れます。これには1分もかかりません。制御システムが起動するときは、通常の系統監視時間が適用されます。

9.3.4.3 エラー一覧の内容と構成

次に、エラーの一覧の見方を説明します。

エラー番号 説明		A		B	対処法
		S1	S2	R	
9009	急停止がプロセッサ機器によって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。

図 84: エラー一覧にある記号の説明（例）

記号	説明
A	Sunny Centralの動作：エラーレベルS1、エラーレベルS2 • 秒または分：待機時間 • D：日付の切り替わり • Q：障害のクリア待ち • W：警告
B	リセット

9.3.4.4 エラー番号01xx～13xx：系統の障害

系統の障害が原因で解列された後、パワーコンディショナは、再連系する前に一定の時間だけ系統を監視します。

この時間のことを系統監視時間といいます。

系統障害によって、パワーコンディショナがシャットダウンすることがあります。このとき、パワーコンディショナが再連系するまでに系統を監視する残り時間は、瞬時値WaitGriTmを見れば分かります。系統監視時間は、GriErrTmパラメータで定義します。

エラー 番号	説明	パワーコンディショナの 動作			対処法
		S1	S2	R	
0104	系統電圧が高すぎます。標準監視機能によって過電圧が検出されました。	30 s	30 s	-	- 系統電圧を確認します。 - 系統接続部を点検します。 - 系統の安定性をチェックします。 - 外付けヒューズが正しく機能していることを確認します。 - ACケーブルがしっかり接続されていることを確認します。 - 設定した系統の制限値を確認します。
0204	系統電圧が低すぎます。標準監視機能によって不足電圧が検出されました。	30 s	30 s	-	
0205	系統の導線の1つに障害が発生しています。	30 s	30 s	-	
0404	許容範囲を超える系統の周波数の変更が検出されました。	30 s	30 s	-	- 電力周波数を確認します。 - 系統の安定性をチェックします。
0405	パワーコンディショナは、単独運転が確立されたため、系統から切断しました。	30 s	30 s	-	- 系統電圧を確認します。 - 系統の安定性をチェックします。
0502	電力周波数が低すぎます。標準監視機能によって電力周波数の異常が検出されました。	30 s	30 s	-	- 電力周波数を確認します。 - 系統監視リレーのディスプレイを確認します。 - 負荷回路のヒューズが正常に機能していることを確認します。 - 設定した系統の制限値を確認します。
0503	電力周波数が高すぎます。標準監視機能によって電力周波数の異常が検出されました。	30 s	30 s	-	

エラー番号	説明	パワーコンディショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
0802	系統同期のときにエラーが発生しました。	5分	Q	-	- 系統電圧を確認します。 - 系統接続部を点検します。 - 系統の安定性をチェックします。 - 外付けヒューズが正しく機能していることを確認します。 - ACケーブルがしっかり接続されていることを確認します。 - 設定した系統の制限値を確認します。
0803	機器の電圧が供給されません。	5分	Q	-	サービス契約販売店にご連絡ください。
1304	系統の回転磁場が不正です。	Q	Q	-	- 位相割当を確認してください。 - サービス契約販売店にご連絡ください。
1417	パワーコンディショナの負荷が対称になっていません。	30 s	30 s	-	-

9.3.4.5 エラー番号 34xx ~ 40xx – DC接続障害

エラー番号	説明	パワーコンディショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
3403	過電圧がDC電源側で発生しています。	15分	30分	-	DC電源を点検します。
3501	エラー：絶縁監視装置による絶縁抵抗の測定値が小さすぎます。	30分	Q	-	DC電源の地絡を点検します。
3502	GFDIがトリップしました。	30分	30分	-	
3511	警告：地絡が発生しました。パワーコンディショナは、依然として売電運転を行います。	水	水	-	DC電源を点検します。
3517	現在、絶縁抵抗を測定しています。パワーコンディショナは待機モードに切り替わっています。	水	水	-	-

エラー番号	説明	パワーコンディショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
3518	GFDIが熱的に過負荷になっています。	5分	Q	-	DC電源を点検します。
3521	接地に対するDC電圧が高すぎます。絶縁測定がキャンセルされました。	15分	D	-	DC電源を点検します。
3522	絶縁抵抗が低すぎます。	5分	5分	-	DC電源を点検します。
3601	警告：太陽電池モジュールに対してリーク電流が発生したか、パラメータPvGnd.RisIsoWarnLimで定義されたしきい値に達しました。	水	水	-	- 太陽電池モジュールの接地と等電位ボンディングを点検します。 - 回路と太陽光発電の設計を確認します。 - パラメータPvGnd.RisIsoWarnLimを確認します。
3602	警告：GFDIで大漏電が発生しました。	水	水	-	DC電源を点検します。
3803	DC入力で過電流が発生しました。	1分	D	-	DC電源を点検します。
4003	DC電源で逆電流が検出されたか、DC接続の極性が逆になっています。	Q	Q	-	- DC電源に短絡が発生していないか点検します。 - 回路と太陽光発電の設計を確認します。 - DC端子の極性を確認します。 - DC入力全体の機能を点検します。
4401	逆給電モジュールのエラー	水	水	-	逆給電モジュールを確認

9.3.4.6 エラー番号6xxx～9xxx - パワーコンディショナの障害

エラー番号	説明	パワーコンディショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
6002	内部メモリが故障しています。	1分	Q	-	サービス契約販売店にご連絡ください。
6013	ACまたはDC測定の校正データを読み込めません。	1分	Q	-	サービス契約販売店にご連絡ください。

エラー 番号	説明	パワーコンディ ションの動作			対処法
		S1	S2	R	
6014	ACまたはDC電圧測定の校正 データを読み込めません。	1分	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6119	プロセッサ機器の内部通信に おける障害	30秒	180 分	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6136	内部通信エラー後にタイムア ウトする。	30 s	30秒	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6318	機器の内部接続が欠如してい ます。	30秒	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6319	機器の内部接続が不適切で す。	30秒	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6321	Remote GFDIで測定エラーが発 生しました。	15分	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6405	インバータブリッジのDC中間 回路の過電圧	30秒	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6410	Remote GFDIでエラーが発生し ました。	15分	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6422	インバータブリッジの状態が 不明です。	30秒	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6423	エラー：高圧変圧器の温度が 高すぎます。切断制限を超過 しました。パワーコンディシ ョンの売電運転が停止しまし た。	Q	Q	-	• 高圧変圧器を点検します。
6426	DC入力電圧が大きすぎます。	30秒	5分	-	• 太陽電池アレイを確認します。
6440	高圧変圧器の密閉保護（オイ ルレベル）がありません。	Q	Q	-	• 高圧変圧器を点検します。
6443	一般的なエラーが発生しまし た。	30秒	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6456	DC中間回路の予備充電回路が 故障しています。	5分	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6479	コーディングプラグのデータ が一貫していません。	Q	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6480	コーディングプラグが、挿入 されていないか、読み込みで きません。	Q	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6481	コーディングプラグが故障し ています。	Q	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡く ださい。

エラー番号	説明	パワーコンディショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
6482	コーディングプラグのストレージ部が故障しています。	水	水	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
6483	コーディングプラグおよび検出されたハードウェアが一貫していません。	Q	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
6484	無効なファームウェアバージョンが見つかりました。	Q	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
6485	高圧変圧器の密閉保護（ガス量レベル）がありません。	30秒	5分	-	• 高圧変圧器を点検します。
6487	地絡がAC側で発生しました。	Q	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
6494	絶縁監視のランプの端子台が故障しています。	水	水	-	• ランプの端子台を確認して、必要であれば交換します。
6495	絶縁監視装置が機器不良を検出しました。	5分	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
6496	GFDIのドライバーコントロールがエラーを報告しました。	5分	D		• サービス契約販売店にご連絡ください。
6497	電源供給にエラーが起きる。	水	水	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
6498	暖房および内部ファンのブレーカーが作動する。	30 s	30秒	-	• ファンを清掃します。 • 暖房および内部ファンのヒューズを確認してください。
6499	正弦波コンデンサにエラーが検出された。	30 s	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
6502	インバータブリッジの温度が高すぎます。	30秒	30秒	-	• ファンの機能を点検します。 • ファンを清掃します。 • ファンの吸気口とフィルタプレートを清掃します。
6506	警告：高圧変圧器の温度が高すぎます。	30 s	30秒	-	• 高圧変圧器を点検します。
6508	流入温度が高すぎます。	30秒	30秒	-	-
6512	流入温度が低すぎます。	30秒	30秒	-	-
6515	パワーコンディショナ内の温度が高すぎます。	30秒	30秒	-	-

エラー 番号	説明	パワーコンディ ショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
6517	エラー：正弦波フィルターチ ョークの温度が高すぎます。 切断制限を超過しました。パ ワーコンディショナの売電運 転が停止しました。	5分	Q	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
6518	ACバスバーの温度が高すぎま す。	Q	Q	-	- パワーコンディショナのAC接続で トルクを点検します。 - パワーコンディショナのAC接続設 計を点検します。
6625	スタックの電流が高すぎるた め、最大電流に制限されてい ます。	1分	1分	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7002	パワーコンディショナの温度 センサーのケーブルが断線し ているか、短絡が発生してい ます。	水	水	-	- 温度センサーの配線を点検しま す。 - サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7004		水	水	-	
7005		水	水	-	
7016		水	水	-	
7501	内部ファンが故障していま す。	水	水	-	- ファンの機能を点検します。 - ファンを清掃します。 - サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7502		水	水	-	
7503	インバーターブリッジのファ ンが故障しています。	水	水	-	
7505	高圧変圧器のファンが故障し ている。	水	水	-	
7600	内部通信でエラーが発生した か、通信が中断しています。	30秒	5分	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7601		30秒	180 分	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7602		30秒	30秒	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7605		30秒	5分	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7620		30秒	180 分	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7621		30秒	180 分	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
7634	DC-DCコンバータに関して通 信エラーが発生しました。	-	-	-	-

エラー番号	説明	パワーコンディショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
7700	内部スイッチでエラーが発生しました。	30秒	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7704	DCスイッチギアでエラーが発生しました。	30秒	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7707	AC切断装置でエラーが発生しました。	30秒	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7708	遠隔GFDIのスイッチ状態が正しくありません。	5分	D	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7709	DCスイッチデバイスの開閉寿命が90%に達しました。	-	-	-	-
7710	DCスイッチデバイスの開閉寿命が100%に達しました。DCスイッチデバイスの電氣的耐久性が寿命に達しましたので交換してください。	30秒	30秒	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7721	DC中間回路が十分に充電できていません。	5分	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7722	IO 検査がパワーコンディショナにかかっている電圧により中断されました (AC、DC)	5分	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7723	Remote GFDIからスイッチコマンドに応答がありません。	15分	Q	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7724	高電流のかかっているDCスイッチデバイスの開閉回数がそろそろ寿命に達します。	-	-	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7725	高電流のかかっているDCスイッチデバイスの開閉回数が寿命に達しました。DCスイッチデバイスの電氣的耐久性が寿命に達しましたので交換してください。	30秒	30秒	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
7801	サージアレスタが故障しているか、サージアレスタのバックアップヒューズがトリップしています。	5分	Q	-	• サージアレスタを点検します。 • サージアレスタのバックアップヒューズを確認してください。
7901	太陽電池アレイで逆電流が発生しました。	30秒	1分	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
8402	正弦波フィルタコンデンサの不具合により高脈流が発生しました。	30秒	30秒	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。

エラー 番号	説明	パワーコンディ ショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
8712	警告：通信から転送された電力制御値に不具合があります。 パワーコンディショナの動作は、パラメータ設定 GriMng.ComFltFlbWMod および GriMng.ComFltFlbVArMod に依存します。 • Last setpoint：パワーコンディショナは、最新の有効な値で給電します。 • W：パワーコンディショナは、選択した手順に与えられた代替値で給電します。 有効な整定値を受け取ると、その値が使用されます。	水	水	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
8713	通信から転送された電力制御値の不具合 パワーコンディショナの売電運転が停止しました。 パワーコンディショナの動作は、パラメータ設定 GriMng.ComFltFlbWMod および GriMng.ComFltFlbVArMod に依存します。 • 待機：パワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わります。AC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。 • エラー：待機：パワーコンディショナの運転状態が「エラー」に切り替わります。AC切断装置およびDCスイッチギアが開かれています。また、パワーコンディショナは、系統から接続を切断します。	1分	1分	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
8715	パワーコンディショナ間の通信エラー発生。	水	水	-	• 両パワーコンディショナの通信を確認してください。 • サービス契約販売店にご連絡ください。

エラー 番号	説明	パワーコンディ ションの動作			対処法
		S1	S2	R	
9009	急停止がプロセッサ機器によって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9017	急停止機能を手動で起動しました。	30 s	5分	-	-
9019	不明な理由により、急停止機能が作動しました。	30 s	5分	-	• 急停止機能の配線を点検します。 • エラーを修正してから運転を再開します。
9023	急停止がDC過電流によって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9024	急停止がRemote GFDIによって作動しました。	5分	Q	-	• 急停止機能の配線を点検します。 • エラーを修正してから運転を再開します。
9025	急停止が、キースイッチ-S2で手動で作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9026	急停止が外部急停止機能によって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9027	急停止がAC過電流によって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9028	急停止がAC切断装置によって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9029	急停止機能が作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9030	急停止が外部のウォッチドッグによって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9031	急停止が、プロセッサ機器の冗長監視機能によって作動しました。	5分	Q	-	• エラーを修正してから運転を再開します。
9103	サイリスタがテスト後に開いていません。	Q	Q	-	• サイリスタを交換してください。 • サービス契約販売店にご連絡ください。
9104	制御クロックのタイミングでエラーが発生しています。	30秒	5分	-	• サービス契約販売店にご連絡ください。
9105	DC-DCコンバータでエラーが発生しました。	水	水	-	-
9106	DC-DCコンバータが警告を報告しています。	水	水	-	-

エラー 番号	説明	パワーコンディ ショナの動作			対処法
		S1	S2	R	
9307	バッテリー管理システムがエ ラーを報告しています。	水	水	-	サービス契約販売店にご連絡く ださい。
9308	バッテリーと通信不具合が発 生しています。 パワーコンディショナの動作 は、パラメータ設定 BatCtl.ComFlb.FlbMod に依存 します。	水	水	-	- 通信を確認してください。 - サービス契約販売店にご連絡く ださい。
9346	バッテリーが設定されていま せん。	水	水	-	バッテリーの通信を確認してく ださい。
9347	バッテリーがイベントを報告 します。	水	水	-	バッテリーを確認してください。
9348	外部制御と通信不具合が発生 しています。 パワーコンディショナの動作 は、パラメータ設定 BatCtl.ComFlb.FlbMod に依存 します。	水	水	-	- 通信を確認してください。 - サービス契約販売店にご連絡く ださい。
9349	充電状態の制限が狭すぎま す。ヒステリシスは使用され ません。	水	水	-	充電状態の制限に関するパラメ ータを確認してください。
9350	バッテリーの状態が変わって いくと時間がオーバーシュ ートする。	水	水	-	バッテリーを確認してください。
9501	Remote GFDIのヒューズがトリ ップしました。	15分	Q	x	サービス契約販売店にご連絡く ださい。

10 メンテナンス

10.1 安全上の注意

⚠ 危険

通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 危険

高圧変圧器のタップ切換器の不適切な操作による致死事故の危険

通電中に高圧変圧器のタップ切換器を操作すると、高圧変圧器が短絡します。これにより、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- タップ切換器は、高圧変圧器にまったく電圧がかかっていない場合にのみ操作してください。
- 作業を許可された担当者に、作業や設定調整を行う前に高圧変圧器の電源が入っていないことを確認させてください。
- 高圧変圧器での作業や設定調整は、資格を有するサービスパートナーのみ行うことができます。
- 作業時には必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

▲ 警告**太陽光発電施設内への立ち入り時の感電事故の危険**

太陽光発電フィールドの破損した絶縁を原因とする致命的な接地電流が流れることがあります。致命的な感電が発生する可能性があります。

- 太陽電池アレイの絶縁抵抗が最小値よりも大きいことを確認してください。絶縁抵抗の最小値：14 kΩ。
- 太陽光発電施設内に入る前に、地絡監視機能付き太陽光発電システムを絶縁運転に切り替えてください。
- 太陽光発電施設内に入った直ちに、パワーコンディショナの絶縁運転にエラーが表示されていないか確認してください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- 太陽光発電システムを、閉鎖された電気動作エリアとして設定してください。

▲ 警告**外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険**

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

▲ 警告**パワーコンディショナの高周波騒音による難聴**

パワーコンディショナは作動時に高周波の騒音を発生させます。これにより、難聴になる恐れがあります。

- 聴覚保護具を装着してください。

▲ 注意**高温部による火傷の危険**

パワーコンディショナの部品には、運転中に高温になるものがあります。このような部品に触れると火傷を負う恐れがあります。

- 部品すべてに貼付された安全警告に従ってください。
- 運転中は、警告標識の付いた部品に触れないでください。
- 製品のスイッチを切った後、高温部品の温度が十分に下がるまでお待ちください。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

▲注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- ・ 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- ・ 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

注記**砂、埃や湿気の侵入によるシステムの損傷**

砂、埃や湿気の侵入によって、システムが故障し、機能が損なわれる可能性があります。

- ・ 湿気が基準内で、かつ砂や埃のない環境にある場合のみ製品を開けることができます。
- ・ 埃が舞っている場合や雨が降っている場合には製品を開けないでください。
- ・ 作業の中断時や作業完了後は、本体部品をすべて閉じて、ドアすべてを施錠してください。

注記**静電気による電子部品の損傷の危険**

静電気によって電子部品が故障する恐れがあります。

- ・ 製品を取り扱う際は、安全規則に従ったESD対策を講じてください。
- ・ 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。
- ・ 接地された本体部分またはその他の接地要素に触れて静電気を放電させてからなら、電子部品に触っても安全です。

i メンテナンス報告書

メンテナンス作業はすべて、メンテナンス報告書に記録してください。メンテナンス報告書については、当社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。

- ・ メンテナンス作業後、報告書を保存してください。
- ・ そして、メンテナンス作業完了から4週間以内に、コピーをmaintenance.service@sma.deに送ってください。メンテナンス作業が行われたシステムの製造番号を件名に入力します。

10.2 サービス日程**10.2.1 メンテナンス情報**

メンテナンス実施時期を守ることで、製品を問題なく運転できます。

i メンテナンス作業の適切な実施

メンテナンス作業はすべて本書に記載されている通りに実施しなければなりません。手順から逸脱する手順を行った場合やメンテナンス実施時期を守らなかった場合、一切の保証が無効になります。

i メンテナンス報告書

メンテナンス作業はすべて、メンテナンス報告書に記録してください。メンテナンス報告書については、当社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。

- ・ メンテナンス作業後、報告書を保存してください。
- ・ そして、メンテナンス作業完了から4週間以内に、コピーをmaintenance.service@sma.deに送ってください。メンテナンス作業が行われたシステムの製造番号を件名に入力します。

i メンテナンスに必要な工具と消耗品

この章の説明では、メンテナンスで必要とする工具や消耗品のうち、通常の電気工事では使われないものだけをリストしています。よって、トルクレンチやスパナ、テスターなどは、メンテナンス作業のために常備されているものと考えます。

i 交換部品

コンポーネントを交換する際には、交換部品として、純正部品またはSMA Solar Technology AGが推奨する部品だけを使用してください。

交換部品の詳細は、各部品の名称を併記した接続図をご覧ください。また、SMA製交換部品の一覧には、注文用の製品番号が記載されています。製品番号の詳細は、当社（契約取扱店）までお問い合わせください(291 ページの「17 お問い合わせ」章を参照)。

10.2.2 通常作業のサービス日程

メンテナンス作業に必要な機材・用品（製品には同梱されていません）：

- ☐ タルカムパウダー、ワセリン、ワックス
- ☐ 油脂無含有の凍結防止剤（PS88 など）
- ☐ 研磨布
- ☐ 脱脂材
- ☐ 適切な無水性の耐熱潤滑剤（WD40など）
- ☐ 狭い範囲を塗装する場合は、補修用スティック（元の塗料とRALのカラー番号が同じもの）を使用します。塗料の取扱説明書に従ってください。標準MV Power Station用の補修スティックは、次の発注番号で選択できます。

位置	RALカラー番号	色	注文番号
コンテナ型ステーション	RAL 7004	シグナルグレー	87-5010121
パワーコンディショナ本体	RAL 9016	トラフィックホ ワイト	87-5051310

無通電状態でのメンテナンス作業

作業	作業間隔	参照先
キースイッチとパッキンをメンテナンスする。	24ヶ月	181 ページの 10.3.1.2 章
目視検査を実施する。	24ヶ月	182 ページの 10.3.1.3 章
ドアの掛け金、ストップ装置、蝶番を点検する。	24ヶ月	183 ページの 10.3.1.4 章
本体内部を点検する。	24ヶ月*	183 ページの 10.3.1.5 章
ラベルを確認する。	24ヶ月*	189 ページの 10.3.2.4 章
地震、嵐、洪水といった環境障害が発生した場合は、製品のコンポーネントをすべて点検し、運転しても問題ないことを確認してください。	必要に応じて	-
短絡が発生した後に必ず取扱販売店に連絡する。	短絡発生後、都度	-

* パワーコンディショナが環境条件の影響を受ける場合、SMA Solar Technology AG は環境条件に合わせてメンテナンス実施時期の間隔を短くすることを推奨します。

10.2.3 コンテナ型ステーションにおける作業のサービス日程

作業	作業間隔
アーク放電の分散を妨げてしまうため、高圧変圧器の収納部前後に異物がないことを確認してください。	スイッチ切換操作前、および、12ヶ月ごと*
変圧器収納部前面の保護カバーに損傷がないか点検する。	12ヶ月
ドアとドア枠の構成部分に損傷がないか点検する。ドアとロックが正常に機能することを確認する。	12ヶ月
コンテナ型ステーションの内側および外側に、亀裂や穴、さびが発生していないか点検する。さびを取り除き、塗り直しする（必要に応じて）。	12ヶ月
警告ラベルと回路図が剥がれたり、判読不能な状態になっていないか点検する。	12ヶ月
パワーコンディショナ収納部から汚れや埃を取り除き、湿気を除去する。	12ヶ月*

* パワーコンディショナが環境条件の影響を受ける場合、SMA Solar Technology AG は環境条件に合わせてメンテナンス実施時期の間隔を短くすることを推奨します。

10.2.4 パワーコンディショナにおける作業のサービス日程

他の必要な設備

- ☐ 堆積したほこりを取り除くためのブラシ
- ☐ 電気掃除機
- ☐ エアダクト検査用の伸縮式角度付点検鏡

メンテナンス作業	作業間隔	参照先
エアダクトとファンカバーを清掃する。	24ヶ月	185 ページの 10.3.2.2 章
加熱エレメントを清掃する。	24ヶ月	188 ページの 10.3.2.3 章
導通するか、DCサージアレスタのヒューズを確認する。	24ヶ月	191 ページの 10.3.2.5 章
ファンを点検する。	24ヶ月	192 ページの 10.3.2.6 章
加熱エレメントを清掃する。	24ヶ月	192 ページの 10.3.2.7 章
インジケータライトの機能を確認する。	24ヶ月	193 ページの 10.3.2.8 章
直流開閉器を清掃する。	24ヶ月*	製造元取扱説明書(13 ページの 1.7 章を参照)
AC切断装置を清掃する。	24ヶ月*	製造元取扱説明書(13 ページの 1.7 章を参照)
ACブレーカをメンテナンスする。	4年／短絡発生後**	製造元取扱説明書(13 ページの 1.7 章を参照)
DCサージアレスタのヒューズを交換する。	作動した場合	193 ページの 10.3.2.9 章
リチウムイオン充電電池を交換する***。	10年分	-

メンテナンス作業	作業間隔	参照先
工業用コンパクトフラッシュカードを交換する。***	10年またはエラーメッセージ表示後	-
内部ファンを交換する。***	14年分	-
インバータブリッジ用ファンを交換する。***	14年分	-
DCヒューズを取り替えます。	エラー発生後	195 ページの 10.3.2.11 章

* ABBにて指定される12ヶ月のメンテナンス実施時期から逸脱する場合、本書で要求するメンテナンス実施時期が適用されます。

** ABBにて指定される3年のメンテナンス実施時期から逸脱する場合、本書で要求するメンテナンス実施時期が適用されます。

*** SMAサービス担当者のみが行える修理作業

10.2.5 パワーコンディショナおよび高圧変圧器間における低圧接続の作業サービス日程

作業	作業間隔	参照先
ファンカバーが機能するか点検する。清掃用フィルタを取り外し、浄水で洗い、乾燥のうえ、改めて差し込みます。清掃サイクルが10回経過したらフィルターを交換する。	12ヶ月*	-

* パワーコンディショナが環境条件の影響を受ける場合、SMA Solar Technology AG は環境条件に合わせてメンテナンス実施時期の間隔を短くすることを推奨します。

10.2.6 高圧変圧器の作業サービス日程

メンテナンス作業に必要な機材・用品（製品には同梱されていません）：

- オイルレベルインジケーターの浮き玉を移動させる磁石

無通電状態でのメンテナンス作業

作業	作業間隔	参照先
密封式保護装置のオイルレベルを点検する。*	12ヶ月	196 ページの 10.3.3.1 章
低圧および高圧ケーブル導入口を点検し、変色や破損がないか確認する。	12ヶ月	196 ページの 10.3.3.5 章
電気接続を点検し、汚れや電気アークの兆候がないか確認する。	12ヶ月	197 ページの 10.3.3.6 章
冷却面を点検して汚れや破損がないか確認する。	12ヶ月	196 ページの 10.3.3.2 章
メンテナンスパッキンおよび安全パッキンを点検して破損がないか確認する。	12ヶ月	196 ページの 10.3.3.4 章
接地接続のトルクを点検する。	12ヶ月	197 ページの 10.3.3.7 章
密封式保護装置の制御部品の機能を点検する。	12ヶ月	197 ページの 10.3.3.8 章
タップ切換器の機能を点検する。	12ヶ月	198 ページの 10.3.3.9 章

作業	作業間隔	参照先
塗装の傷やさびがないか高圧変圧器を点検する。さびを取り除き、塗り直しする（必要に応じて）。	12ヶ月	－
配線を点検する。	12ヶ月	－
漏れがないか高圧変圧器のパッキンをすべて点検し、必要に応じてネジを少し増し締めする。	12ヶ月	－
油試料を抽出して検査する。	密封式保護装置がトリップしている場合などの不具合が発生した場合に実施することが推奨されています。	製造元取扱説明書
高圧変圧器の作動音を点検する。	必要に応じて	－

* ご注文のオプションにより異なります。

詳細は、製造元取扱説明書に記載の説明をご覧ください。

10.2.7 高圧収納部の作業サービス日程

メンテナンス作業に必要な機材・用品（製品には同梱されていません）：

- ☐ 適切な無水性の耐熱性潤滑剤
- ☐ 研磨布

通電状態でのメンテナンス作業

作業	作業間隔
ファンカバーが機能するか点検する。	12ヶ月*
埃が堆積している場合、給気・排気口のフィルタパッドを清掃する。これには浄水で洗い、乾燥させてうえでフィルターパッドを改めて差し込みます。フィルターパッドは10回洗うごとに新しいパッドと交換してください。フィルターパッドはこちらからご注文いただけます。	12ヶ月*
高電圧部を清掃する。	12ヶ月
ファンの通気孔とドアのファンカバーを清掃する。	12ヶ月*
接地部分がしっかりと固定され、変色や腐食がないことを確認する。	12ヶ月
照明の機能を点検する。	12ヶ月
ファンの機能を点検します。	12ヶ月
ドアと蝶番の動きを点検し、潤滑剤を塗布する。	12ヶ月
カスケード制御のバッテリーを交換します (品目コード: 109005-00.01)。**	5年分*

作業	作業間隔
非常用電源の機能を点検する。 ** - 冷却装置が汚れていないか点検し、必要に応じて清掃します。 - フィルターを清掃し、必要に応じて交換します。 - 冷却装置の機能を点検します。この作業を行う際は、コンプレッサとファンに異音がないか注意してください。 - バッテリーの電圧を試験し、必要に応じてバッテリー交換を行ってください。 - 中央の脱ガス装置のホースと接続を点検し亀裂やねじれがないか点検し、必要に応じて交換します。 - 中央の脱ガス装置のフィルターがきれいであることを確認してください。 メンテナンスおよびメンテナンス間隔に関して詳しくはコンポーネントの取扱説明書を確認してください。ご要望に応じて製造元取扱説明書を用意いたします。	試運転調整から6か月経過後、そして12か月経過後*

* パワーコンディショナが環境条件の影響を受ける場合、SMA Solar Technology AG は環境条件に合わせてメンテナンス実施時期の間隔を短くすることを推奨します。

** ご注文のオプションにより異なります。

10.2.8 高圧スイッチギアにおける作業のサービス日程

作業	作業間隔	参照先
高圧スイッチギアの高圧レベルを点検する。	各スイッチ切換操作の前に	198 ページの 10.3.4.1 章
全体的な状態 (清掃状況、腐食など) を目視検査する。必要に応じて本体を清掃し、腐食面を修理する。	12ヶ月	-
電気アーク開口部のふたを点検します。	12ヶ月	198 ページの 10.3.4.2 章
接地接続を点検する。	24ヶ月	199 ページの 10.3.4.4 章
ブレーカの機能を点検する。	24ヶ月	199 ページの 10.3.4.5 章
ブレーカを点検する。	24ヶ月	製造元取扱説明書
モータ駆動の機能を点検する。	24ヶ月	製造元取扱説明書
過電流保護装置の機能を点検する。 *	4年分	-
電気接続を点検する。	6年分	198 ページの 10.3.4.3 章
付属品がすべて揃い、最新の状態になっているか点検する。	6年分	製造元取扱説明書
スイッチ位置インジケータが正しい位置にあるかどうか点検する。	6年分	199 ページの 10.3.4.6 章
過電流保護装置 IKI 30E および IKI 35E のバッテリー (シャフトタイプ : LS 17500、3.6 V) を交換する。	15年分	製造元取扱説明書

* この作業は、適切な資格を有する保護テスター担当者が実施します。詳細は、製造元取扱説明書に記載の説明をご覧ください。

10.2.9 サブ配電ステーションにおける作業のサービス日程

作業	作業間隔
サージアレスタを点検し、必要に応じて取り外す（品目コード：62-951001）。	落雷があったか、電圧サージが系統にかかったと認められて 12 か月
電源出力ソケットの漏電遮断器を点検する。	12ヶ月
ヒューズの保護カバーが正しく取り付けられているか点検する。必要に応じて修正する。	12ヶ月
安全ループのリレー機能を点検する。	12ヶ月
本体内部を清掃する。	24ヶ月

10.2.10 オイルトレイにおける作業のサービス日程

その他、必要なメンテナンス道具:

- ☐ オイルドレンバルブ、オイルフィルター、プレフィルター間の接続箇所をふさぐためのシーラント（例：テフロンテープ）
- ☐ 必要に応じてプレフィルター用フィルターメディア
- ☐ 交換間隔に応じてオイルフィルターおよびプレフィルター

位置	注文番号
鉱油用オイルフィルター	58-940100.01
オーガニックオイル用オイルフィルター	58-940200.01
プレフィルター	58-940000.01
プレフィルター用フィルターメディア	65-171800.01

作業	作業間隔
高圧変圧器下のオイルトレイを点検し、必要に応じて清掃します。メインスパークの開口部周辺に障害物がないことを確認してください。	12ヶ月*
高圧変圧器下のオイルトレイに漏れがないか定期的に点検してください。必要に応じて、漏出量を減らす。	12ヶ月*
高圧変圧器下のオイルトレイに汚れがないか定期的に点検してください。必要に応じて清掃する。	12ヶ月*
凍結による破損から防ぐため、高圧変圧器下のオイルトレイに水が溜まってないか定期的に点検してください。必要に応じて、水滴を取り除く。	12ヶ月*
オイルフィルターおよびプレフィルターを点検します。	12ヶ月
オイルフィルターおよびプレフィルターを清掃します。	12ヶ月*
プレフィルターを取り外します。	36ヶ月
オイルフィルターを交換します。通常はきれいで澄んだ水がフィルターを通過して流れてきます。	5年分

* パワーコンディショナが環境条件の影響を受ける場合、SMA Solar Technology AG は環境条件に合わせてメンテナンス実施時期の間隔を短くすることを推奨します。

10.3 メンテナンス作業

10.3.1 全般的なメンテナンス作業

全般的なメンテナンス作業は、所定の間隔で製品のコンポーネントすべてに対して行います(174 ページの 10.2.1 章を参照)。

10.3.1.1 異常気象が発生した後のメンテナンスタスク

異常気象(砂嵐、雪嵐、火山噴火、森林火災など)が発生した後は、トラブルなく運転できるように非常メンテナンスを実施する必要があります。

注記

環境障害による損害

本製品は、地震、嵐、洪水といった環境障害によって破損することがあります。破損した製品を使用した場合、安全かつ正常な運転は保証されません。本製品への大規模な破損や発電量損失が発生する可能性があります。

- 大規模の環境障害が発生した後は必ず、できるだけ素早く本製品を電源から切断してください。
- 電源から切断したら、メンテナンススケジュール外の、徹底的な24か月メンテナンスチェックを行います。
- 砂塵嵐や吹雪の後には、空気吸引・吹出口が何か物体(例: 砂)で覆われていないことを確認してください。
- 破損修復後にのみ、本製品の再運転をするようにしてください。

異常気象発生後1週間以内のメンテナンス

1. パワーコンディショナ表面に損傷がないか点検します(182 ページの 10.3.1.3 章を参照)。
2. ファンカバーやエアダクトに汚れや埃の堆積がないか点検します。埃などの堆積が給気・排気口を覆っている場合は、ファンカバーとエアダクトを清掃します(185 ページの 10.3.2.2 章を参照)。

異常気象発生後4週間以内のメンテナンス

1. パワーコンディショナの挙動にエラーがないか点検します。異常気象発生前より頻繁にエラーが発生している場合、弊社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
2. パワーコンディショナの挙動にディレーティングがないか点検します。異常気象発生前よりパワーコンディショナにディレーティングモードが頻繁にみられる場合、ファンカバーとエアダクトを清掃します(185 ページの 10.3.2.2 章を参照)。

10.3.1.2 キースイッチとパッキンのメンテナンス

メンテナンス作業に必要な機材・用品(製品には同梱されていません) :

- ☐ タルカムパウダー、ワセリン、ワックス
- ☐ 油脂無含有の凍結防止剤

⚠ 危険**通電部品との接触による感電死の危険**

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 電圧源の切断および再接続を行う際には、安全情報に従ってください(127 ページの 7.1 章を参照)。
- 制御パスからパワーコンディショナの電源を切ります(133 ページの 7.3.4 章を参照)。
- AC側で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します(132 ページの 7.3.2 章を参照)。
- DC側で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します(133 ページの 7.3.3 章を参照)。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。

手順：

1. 本体開口部のパッキン圧着部に損傷がないか確認する。
損傷がある場合は、当社（契約取扱店）までお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。
2. パッキンにタルカムパウダー、ワセリン、またはワックスを塗ります。これで、凍結による損傷を防ぎます。
3. パワーコンディショナ設置場所の気温が零下になる場合は、キースwitchに油脂無含有の凍結防止剤を差して、凍結から守ってください。

10.3.1.3 目視検査を実施する**⚠ 危険****通電部品との接触による感電またはアーク放電の危険**

MV Power Stationとその装置類を正しく切断しなかった場合、部品が危険電圧を帯びていることがあり、その部品に触れると致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- MV Power Stationを切断します(127 ページの 7 章を参照)。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- MV Power Stationとその装置類に電圧がかかっていないことを確認します。

手順：

1. 表面に汚れがないか確認します。（必要に応じて）汚れを取り除いてください。
2. MV Power Stationと各装置の上または内部に、可燃性物質や安全な運転を妨げる異物がないことを確認します。異物を取り除いた後に、必要に応じて穴を塞ぎ、異物の侵入を防ぎます。
3. アーク放電の安全な運転と分散を妨げる異物が高圧変圧器の前後にないことを確認します。
4. ケーブル導入口すべておよびケーブルに損傷がないことを確認します（例：動物による噛み傷）。
5. パワーコンディショナの通気・排気口が詰まっていないことを確認します。
6. パワーコンディショナの周りに冷却空気の循環を妨げる物がないことを確認します。
7. 壁、装置やコンテナ型ステーションの日除けに異常（変色、汚れ、損傷、ひっかき傷、ひび等）がないことを確認します。
表面に損傷がある場合、速やかに（遅くとも3週間以内）修理してください。
8. 装置の溶接ジョイントに破損がないことを確認します。
溶接ジョイントに損傷がある場合には、SMAサービスラインにお問い合わせください。

9. MV Power Station（高圧変圧器、高圧スイッチギヤ、低圧変圧器を含む）の銘板が剥がれたり、判読不能な状態になっていないか点検します。

判読不能な場合、銘板を取り替えます。弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10. 回路図と文書が、判読不能な状態になっていないか点検します。

回路図または文書が判読不能な場合、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.1.4 ドアの掛け金、ストップ装置、蝶番の点検

メンテナンス作業に必要な機材・用品（製品には同梱されていません）：

- ☐ 適切な無水性の耐熱潤滑剤（WD40 など）
- ☐ 油脂無含有の凍結防止剤（PS88 など）

⚠ 危険

通電部品との接触による感電またはアーク放電の危険

MV Power Stationとその装置類を正しく切断しなかった場合、部品が危険電圧を帯びていることがあり、その部品に触れると致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- MV Power Stationを切断します(127 ページの 7 章を参照)。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- MV Power Stationとその装置類に電圧がかかっていないことを確認します。

手順：

1. ドアを何度か開いたり閉じたりして、掛け金が滑らかに動くかどうかを確認します。
滑らかに動かない場合は、掛け金の可動部に潤滑剤を塗布します。
2. ドアのストップ装置が働いて、ドアが所定の位置で止まるかを確認します。
止まらない場合は、ストップ装置に潤滑剤を塗布します。
3. ドアの蝶番が滑らかに動くかどうかを確認します。
滑らかに動かない場合は、潤滑剤を塗布します。
4. すべての可動部と接点に潤滑剤を差します。
5. 緩んでいるネジを規定のトルクで締めます。
6. 製品の設置場所の気温が氷点下になる場合は、ドアのロックのシリンダーとキースwitchに油脂無含有の凍結防止剤を差します。

10.3.1.5 内部の清掃

⚠ 危険

通電部品との接触による感電またはアーク放電の危険

MV Power Stationとその装置類を正しく切断しなかった場合、部品が危険電圧を帯びていることがあり、その部品に触れると致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- MV Power Stationを切断します(127 ページの 7 章を参照)。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- MV Power Stationとその装置類に電圧がかかっていないことを確認します。

手順：

1. 内部とすべての装置から汚れや埃を取り除きます。

2. 内部に漏れがないか確認します。
雨漏りが見つかった場合は修繕します。
3. 湿気を除去します。

10.3.1.6 コンテナ型ステーションのファンカバーの清掃

他に必要な工具（製品には同梱）：

- 堆積したほこりを取り除くためのブラシ

手順：

1. MV Power Stationが切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. MV Power Stationのファンカバーをブラシで清掃します。

10.3.2 パワーコンディショナのメンテナンス作業

10.3.2.1 異常気象が発生した後のメンテナンスタスク

異常気象（砂嵐、雪嵐、火山噴火、森林火災など）が発生した後は、トラブルなく運転できるように非常メンテナンスを実施する必要があります。

注記

環境障害による損害

本製品は、地震、嵐、洪水といった環境障害によって破損することがあります。破損した製品を使用した場合、安全かつ正常な運転は保証されません。本製品への大規模な破損や発電量損失が発生する可能性があります。

- 大規模の環境障害が発生した後は必ず、できるだけ素早く本製品を電源から切断してください。
- 電源から切断したら、メンテナンススケジュール外の、徹底的な24か月メンテナンスチェックを行います。
- 砂塵嵐や吹雪の後は、空気吸引・吹出口が何か物体（例：砂）で覆われていないことを確認してください。
- 破損修復後にのみ、本製品の再運転をするようにしてください。

異常気象発生後1週間以内のメンテナンス

1. パワーコンディショナ表面に損傷がないか点検します(182 ページの 10.3.1.3 章を参照)。
2. ファンカバーやエアダクトに汚れや埃の堆積がないか点検します。埃などの堆積が給気・排気口を覆っている場合は、ファンカバーとエアダクトを清掃します(185 ページの 10.3.2.2 章を参照)。

異常気象発生後4週間以内のメンテナンス

1. パワーコンディショナの挙動にエラーがないか点検します。異常気象発生前より頻繁にエラーが発生している場合、弊社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
2. パワーコンディショナの挙動にディレーティングがないか点検します。異常気象発生前よりパワーコンディショナにディレーティングモードが頻繁にみられる場合、ファンカバーとエアダクトを清掃します(185 ページの 10.3.2.2 章を参照)。

10.3.2.2 エアダクトと通気孔の清掃

メンテナンス作業に必要な機材・用品（製品には同梱されていません）：

- ☐ 堆積したほこりを取り除くためのブラシ
- ☐ 電気掃除機
- ☐ エアダクト検査用の伸縮式角度付点検鏡

▲ 注意

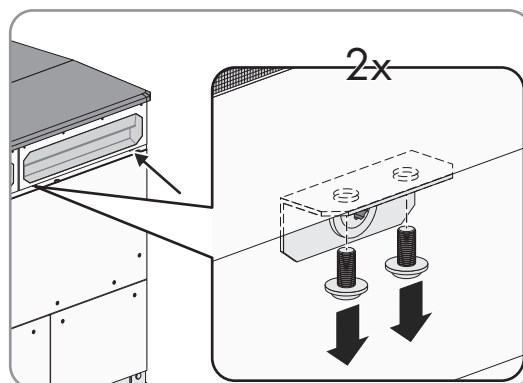
ファンの取り付けおよび取り外し時の怪我の危険

ファン1機の重量は25 kgです。ファンの持ち上げ方が正しくない場合や取り付けないし取り外し時に落とした場合、怪我をする恐れがあります。

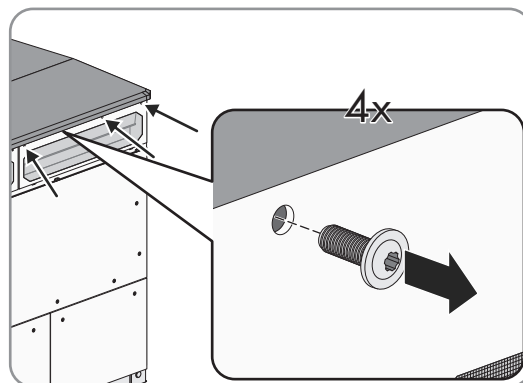
- ファンの取り付けおよび取り外しは細心の注意を払って行ってください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

吸気口の清掃

1. ブラシと掃除機を使って給気口のカバーを清掃する。
2. 給気口カバーの角にあるネジを取り外す。

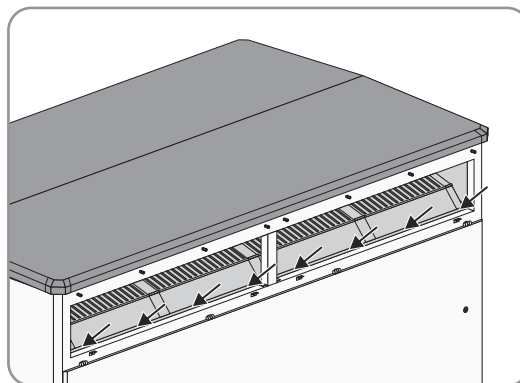


3. 給気口カバーのネジを緩める。

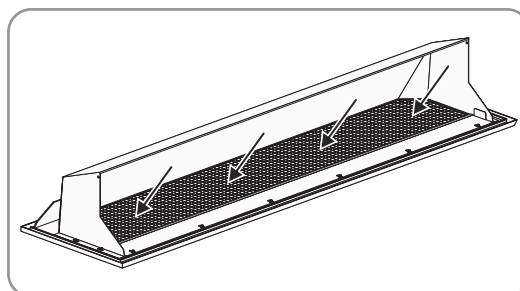


4. 給気口カバーを外し、安全な場所に保管する。ファンカバーのオイルトレイには相当な重量があります。この重量を考慮してください（13 kg）。

5. ファンカバー下の隅っこを掃除機で吸い取り、ブラシで清掃する。



6. ファンカバーにあるほこり等を掃除機で吸った後、ブラシで清掃する。



7. ファンカバーに目に見える傷がないか確認する。ファンカバーに傷がある場合、当社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。

8. 掃除機またはブラシでエアダクトを外側から清掃します。

9. エアダクト内に湿気がある場合、湿った布でふき取ってください。

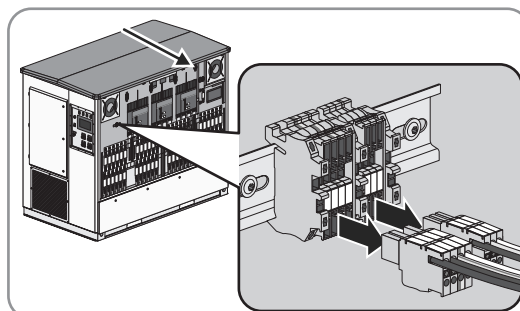
10. ファンカバーを上向きに畳み、ネジを締める (トルク : 8 Nm ~ 10 Nm) 。

ファンとエアダクトの清掃

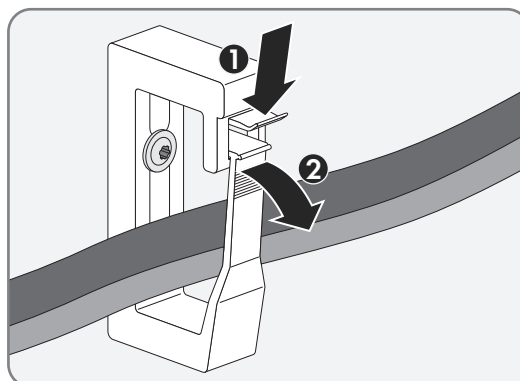
1. パワーコンディショナのDC側にあるハッチを解放する。(204 ページの 12.2 章を参照)。

2. ファンを2機取り除く。

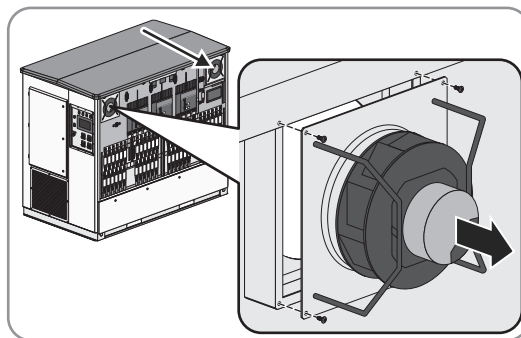
- ファンの接続コネクタ-X341、-X741、-X342、-X742 を切断する。



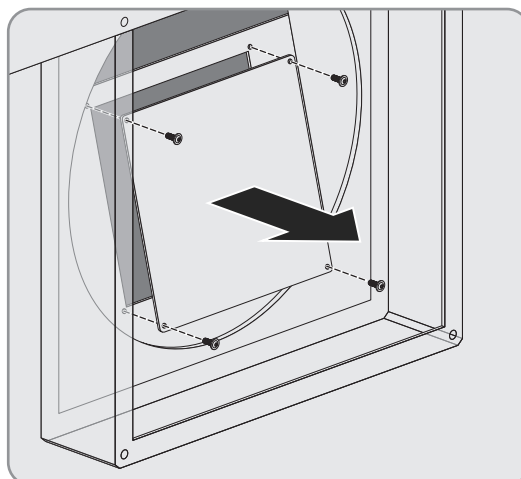
- ケーブルホルダを開き、ファンの接続コネクタを引く。



- ファンのネジを取り外し、ファンを自分に向けて引く。



- 検査ハッチを取り外す。取り外しに際し、検査ハッチのネジを緩める。



- 検査ハッチ後ろのエアダクトに埃が堆積していないか確認する。確認には、伸縮式角度付点検鏡を使用する。

検査ハッチ後ろのエアダクトに埃が堆積している場合は、取り除く。埃の除去には、掃除機を使用する。

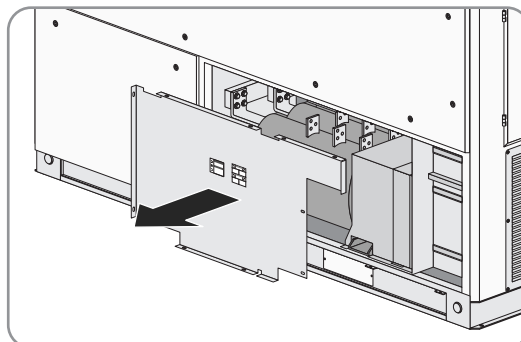
- 検査ハッチを取り付ける。取り付けに際し、検査ハッチのネジを締める（トルク：8 Nm ～ 10 Nm）。

- ファンを取り付ける。

- ネジ締め箇所の上にファンを設置し、ネジを締める（トルク：8 Nm ～ 10 Nm）。
- ファンの接続コネクタをケーブルホルダ内に置いて、ホルダを閉じる。
- ファンの接続コネクタを端子-X341、-X741、-X342、-X742に接続する。

正弦波フィルタの清掃

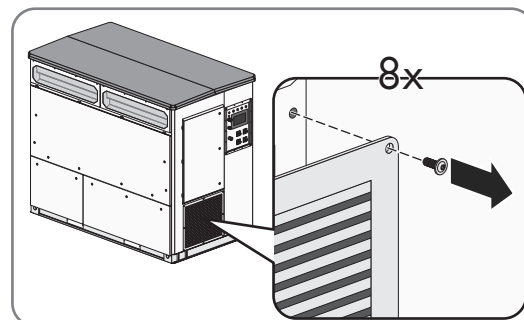
- 正弦波フィルタコンデンサの前にあるカバーを取り除く(208 ページの 12.3.1.2 章を参照)。
- 正弦波フィルタコンデンサ周りにある埃の堆積を取り除く。
- 正弦波フィルタコンデンサの前にカバーを取り付ける(208 ページの 12.3.1.2 章を参照)。
- パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
- 正弦波フィルタチョークの保護カバーを取り除く。



6. 正弦波フィルタチョーク周りにある埃の堆積を取り除く。
7. 正弦波フィルタチョークの保護カバーを取り付ける（トルク：8 Nm ～ 10 Nm）。

排気口の清掃

1. 排気口のカバーを取り外す。



2. 排気口カバー後ろに堆積している埃を取り除きます。
3. 排気口カバーを清掃する。清掃にはブラシを使用する。
4. 排気口カバーを取り付ける（トルク：8 Nm ～ 10 Nm）。

10.3.2.3 加熱エレメントの清掃

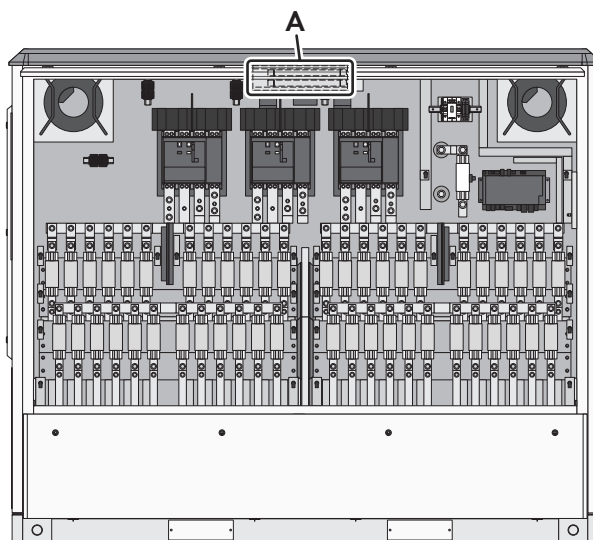


図 85: 加熱エレメント-E1の位置

記号	名称
A	加熱エレメント-E1

手順：

1. ハッチを開きます(204 ページの 12.2 章を参照)。
2. 加熱エレメントの汚れやほこりを取り除きます。
3. 湿気を除去します。

10.3.2.4 ラベルの確認

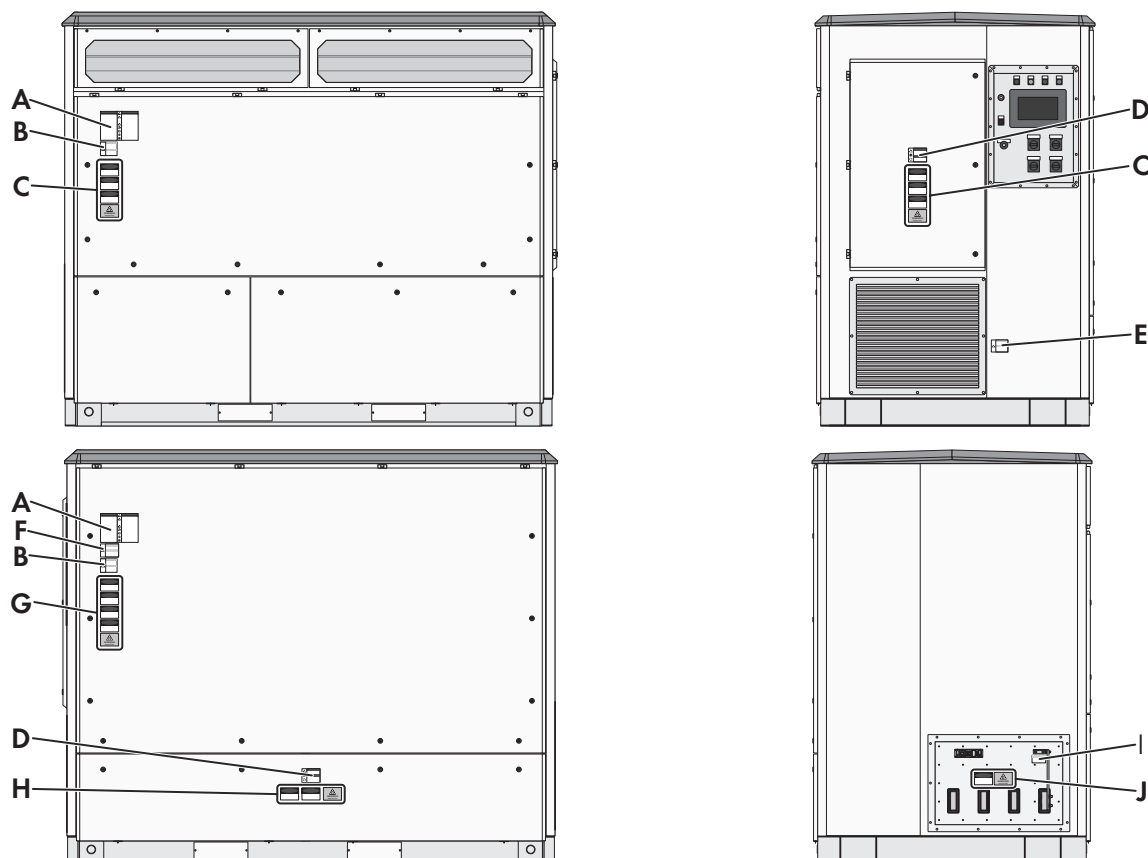


図 86: 本体にある警告ラベルの位置

記号	注文番号
A	102809-00.01 (en/es) 102810-00.01 (en/fr) 103047-00.01 (en) 102811-00.01 (en/de) 102812-00.01 (en/it) 102813-00.01 (en/el) 102814-00.01 (en/ar) 102815-00.01 (en/th) 105040-00.01 (en/he) 111767-00.01 (en/ja)
B	86-110600.01 (en/es) 86-110700.01 (en/fr) 86-121100.01 (en/de) 86-121200.01 (en/it) 86-121300.01 (en/el) 86-121400.01 (en/ar) 86-121500.01 (en/th) 102721-00.01 (en) 105044-00.01 (en/he) 111867-00.01 (en/ja)
C*	111615-00.01 (en) 111616-00.01 (en) 111617-00.01 (en) 112221-00.01 (en) 111623-00.01 (en) 111621-00.01 (en) 111622-00.01 (en)
D	86-106100.01 (en/es) 86-106200.01 (en/fr) 102723-00-0.0 (en) 86-123000.01 (en/de) 86-123100.01 (en/it) 86-123200.01 (en/el) 86-123300.01 (en/ar) 86-123400.01 (en/th) 86-123400.01 (en/ja)
E	86-00340131 (en/es) 86-79616 (en/fr) 102718-00-0.1 (en) 86-121600.01 (en/de) 86-121700.01 (en/it) 86-121800.01 (en/el) 86-121900.01 (en/ar) 86-122000.01 (en/th) 111764-00.01 (en/ja)
F	86-117900.01 (en/es) 86-117800.01 (en/fr) 102720-00.01 (en) 86-119900.01 (en/de) 86-120000.01 (en/it) 86-120100.01 (en/el) 86-120200.01 (en/ar) 86-120300.01 (en/th) 111749-00.01 (en/ja)

記号	注文番号
G*	111615-00.01 (en) 111616-00.01 (en) 111617-00.01 (en) 112221-00.01 (en) 111618-00.01 (en) 111619-00.01 (en) 111620-00.01 (en) 111623-00.01 (en) 111621-00.01 (en) 111622-00.01 (en)
H*	111618-00.01 (en) 111619-00.01 (en) 111620-00.01 (en) 111623-00.01 (en) 111622-00.01 (en)
I	86-0043460 (en) 86-120500.01 (es) 86-120400.01 (fr) 86-118400.01 (de) 86-118500.01 (it) 86-118600.01 (el) 86-118700.01 (ar) 86-118800.01 (th) 111755-00.01 (ja)
J*	111615-00.01 (en) 111616-00.01 (en) 111617-00.01 (en) 112221-00.01 (en) 111622-00.01 (en)

* 納入先の国がオーストラリアの場合にのみ選択可能なオプション

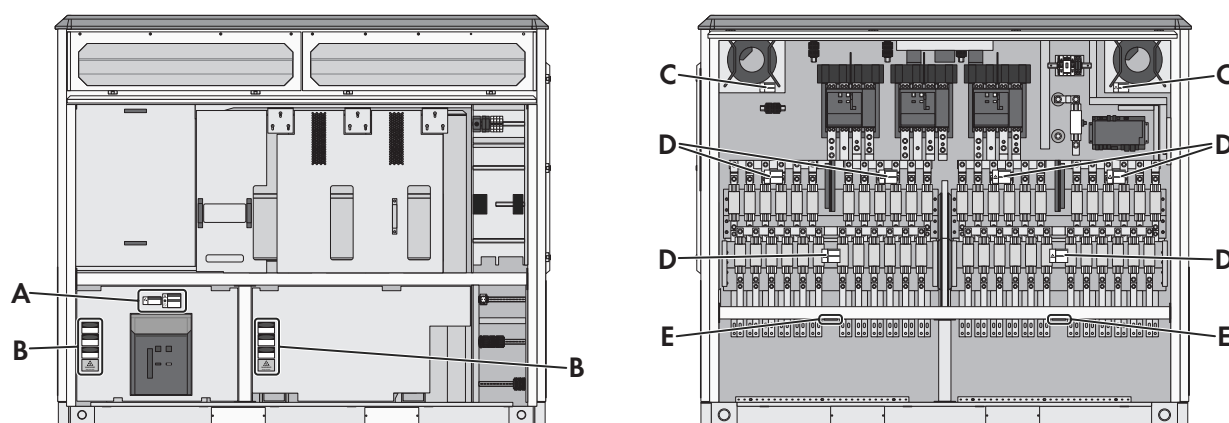


図 87: パワーコンディショナ内にある警告ラベルの位置

記号	注文番号
A	86-106100.01 (en/es) 86-106200.01 (en/fr) 86-123000.01 (en/de) 86-123100.01 (en/it) 86-123200.01 (en/el) 86-123300.01 (en/ar) 86-123400.01 (en/th) 102723-00.01 (en) 105046-00.01 (en/he) 111765-00.01 (en/ja) 103029-00.01
B*	111615-00.01 (en) 111616-00.01 (en) 111617-00.01 (en) 112221-00.01 (en) 111623-00.01 (en) 111621-00.01 (en) 111622-00.01 (en)
C	86-110600.01 (en/es) 86-110700.01 (en/fr) 86-121100.01 (en/de) 86-121200.01 (en/it) 86-121300.01 (en/el) 86-121400.01 (en/ar) 86-121500.01 (en/th) 102721-00.01 (en) 105044-00.01 (en/he) 111867-00.01 (en/ja)

記号	注文番号
D	103251-00.01 (en/es) 103252-00.01 (en/fr) 103219-00.01 (en/de) 103220-00.01 (en/it) 103221-00.01 (en/el) 103222-00.01 (en/ar) 103223-00.01 (en/th) 102722-00.01 (en) 105041-00.01 (en/he) 111765-00.01 (en/ja)
E	接地によって、86-110400.01 (正接地) または86-110500.01 (負接地)が異なります。

* 納入先の国がオーストラリアの場合にのみ選択可能なオプション

⚠ 危険

通電部品との接触による感電死の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 電圧源の切断および再接続を行う際には、安全情報に従ってください(127 ページの 7.1 章を参照)。
- 制御パスからパワーコンディショナの電源を切ります(133 ページの 7.3.4 章を参照)。
- AC側で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します(132 ページの 7.3.2 章を参照)。
- DC側で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します(133 ページの 7.3.3 章を参照)。
- 高圧変圧器を切断します(135 ページの 7.5 章を参照)。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。

手順：

- ラベルが傷んだり剥がれていたりしないかを確認します。

判読不能または剥がれたラベルがある場合は、新しいラベルに交換します。必要であれば、上記の注文番号を使って新しいラベルを注文してください。弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.2.5 導通するか、DCサージアレスタのヒューズを確認

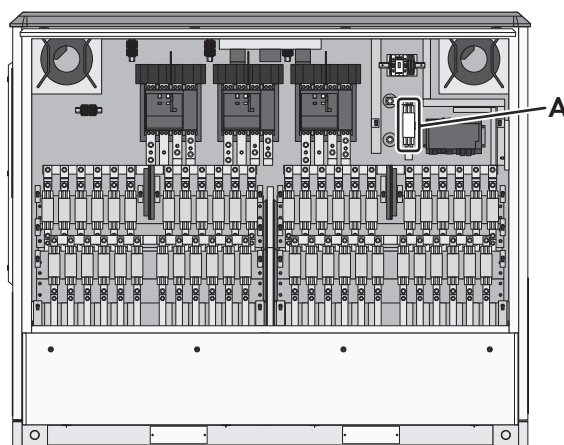


図 88: DCサージアレスタのヒューズ

記号	名称
A	DCサージアレスタのヒューズ

⚠ 危険

通電部品との接触による感電死の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 電圧源の切断および再接続を行う際には、安全情報に従ってください(127 ページの 7.1 章を参照)。
- DC側で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します(133 ページの 7.3.3 章を参照)。

手順：

1. ハッチを開きます(204 ページの 12.2 章を参照)。
2. ヒューズの導通確認を行います。
ヒューズに導通がない場合は、当社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
3. ハッチを閉じます(204 ページの 12.2 章を参照)。

10.3.2.6 ファンの点検

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
2. パラメータInvOpModをOperationに設定します。
3. パラメータInvTstModをFanに設定します。ファンが動作を開始しない場合、サービス契約取扱店にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
4. パラメータInvTstModをNo testに設定します。
5. パラメータInvOpModをStopに設定します。

10.3.2.7 加熱エレメントの確認

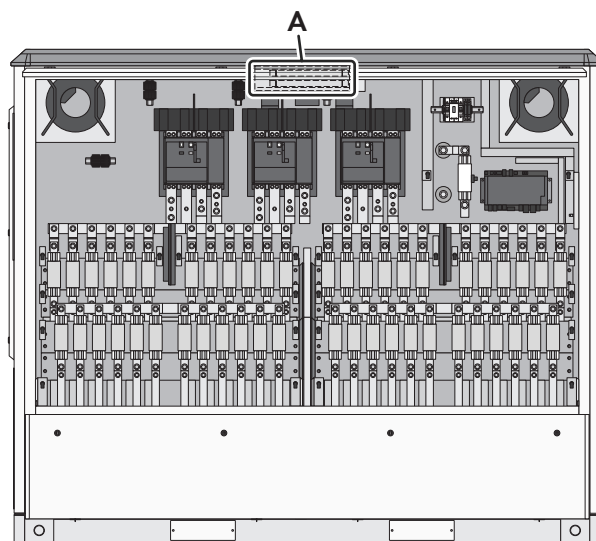


図 89: 加熱エレメント-E1の位置

記号	名称
A	加熱エレメント-E1

手順：

1. AC側およびDC側両方で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します。
2. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。

3. パラメータ **HtSptUsr** を **HtElec on (DeHyd)** に設定します。
4. 加熱エレメントが放熱するか確認します。
加熱エレメントが放熱していない場合、当社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
5. パラメータ **HtSptUsr** を **Off** に設定します。

10.3.2.8 照明中継端子台の機能を確認

通常のオプションでは、パワーコンディショナにはインジケータライトが備え付けられています。パワーコンディショナにタッチディスプレイが備え付けられている場合、インジケータライトはありません。

手順：

1. ユーザーインターフェースのパラメータの概要ページを開きます(218 ページの 12.7 章を参照)。
2. パラメータ **InvOpMod** を **Operation** に設定します。
3. パラメータ **InvTstMod** を **Signal lamp** に設定します。
4. 照明中継端子台が一時的に点滅するか確認します。
照明中継端子台が点滅しない場合、当社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
5. パラメータ **InvTstMod** を **No test** に設定します。
6. パラメータ **InvOpMod** を **Stop** に設定します。

10.3.2.9 DCサージアレスタのヒューズを取り替える

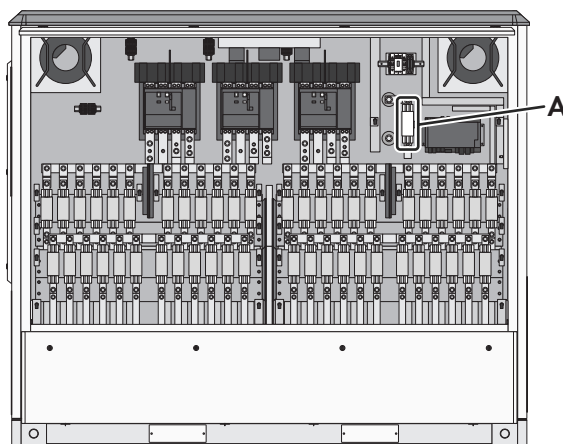


図 90: DCサージアレスタのヒューズ

記号	名称
A	DCサージアレスタのヒューズ

追加で必要になる材料や用具：

- ☐ 交換用ヒューズ 交換用ヒューズは、品目コード 61-01565 で注文できます。

手順：

1. ハッチを開きます(204 ページの 12.2 章を参照)。
2. DCサージアレスタのアラーム接点を取り外します。
3. 不具合ヒューズを取り外します。このとき、低電圧高性能ヒューズハンドルを使用してください。
4. 交換用ヒューズを挿し込みます。このとき、低電圧高性能ヒューズハンドルを使用してください。

- 5. DCサージアレスタのアラーム接点を取り付けます。
- 6. ハッチを閉じます(204 ページの 12.2 章を参照)。

10.3.2.10 防音パネルのチェック

パワーコンディショナの注文時に、吸排気部に防音パネル搭載のオプションをお選びいただけます。

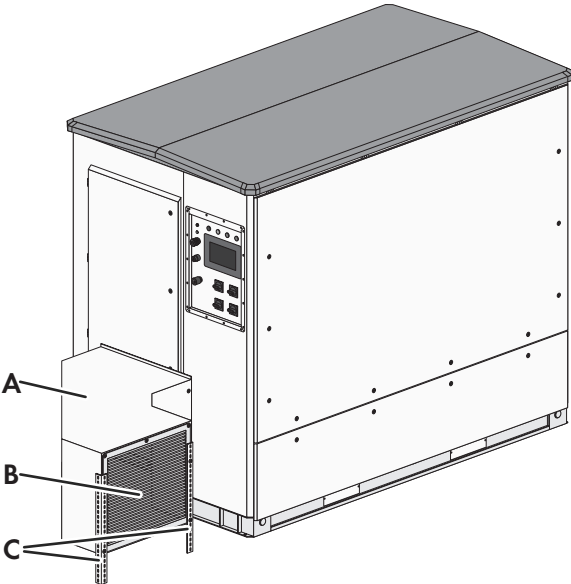


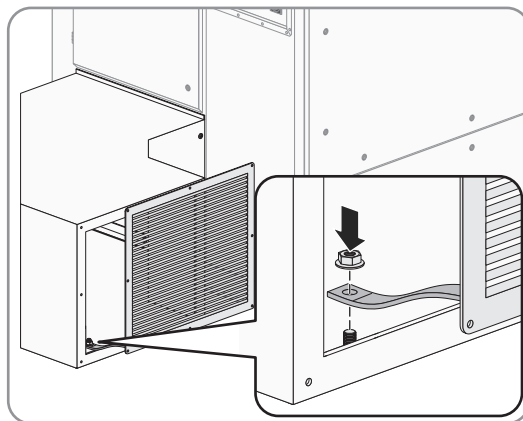
図 91: 排気口の防音パネル位置

位置	名称
A	防音パネル
B	排気口グリッド
C	支持脚

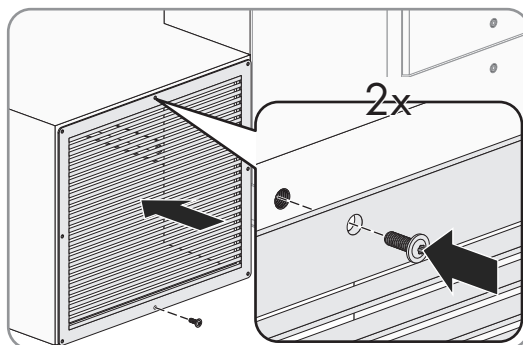
手順：

- 1. AC側およびDC側両方で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します。
- 2. 通気孔に目に見える傷がないか確認します。ファンカバーに傷がある場合、当社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。
- 3. ブラシと掃除機を使って給気口のカバーを清掃する。
- 4. 支持脚を防音パネルから取り外します。
- 5. 排気口グリッドを防音パネルから取り外し、注意して前方に引きます。
- 6. 排気口グリッドの接地用ストラップを取り外します。
- 7. 排気口カバー後ろに堆積している埃を取り除きます。
- 8. 排気口カバーを清掃する。清掃にはブラシを使用する。
- 9. 防音パネルの絶縁部材が防音パネルから離れているかチェックしてください。絶縁用の部材が離されている場合は、弊社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。

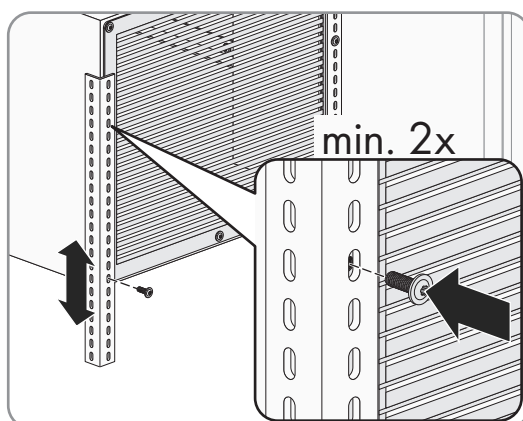
10. 排気口の接地用ストラップを防音パネルに取り付けます (AF13、トルク：20 Nm)。接地用導線が電氣的に正しく接続されているか確認してください。



11. ファンカバーをねじ（中）2つで防音パネルに取り付けます (TX30、トルク：10 Nm)。



12. 基礎が取付けに適切か確認します。
 13. 支持脚を防音パネルに合わせます。支持脚を2脚とも基礎に立たせます。
 14. 支持脚を2つ以上のねじで防音パネルに取り付けます (TX30、トルク：10 Nm)。支持脚が設置面に触れていることを確認します。。



15. ファンカバーの上端部が支持脚でカバーされていない場合、ファンカバーの上端部を締めてください (TX30、トルク：10 Nm)。

10.3.2.11 DCヒューズの交換

⚠ 警告

製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

手順：

1. DCの電源がすべて外されていることを確認します。
2. パワーコンディショナの電源が切られていることを確認します。

3. パワーコンディショナのDC側にあるハッチを解放する。(204 ページの 12.2 章を参照)。
4. 不具合のあるDCヒューズのねじを緩めます。
5. パワーコンディショナからDCヒューズを取り外します。
DCヒューズを取り外すことができない場合、接続バスバーからねじを外し、それからDCヒューズを取り外してください。
6. 新しいDCヒューズをパワーコンディショナに取り付けます (101 ページの 6.5.5 章を参照)。
7. パワーコンディショナのDC側にあるハッチを閉じる(204 ページの 12.2 章を参照)。

10.3.3 高圧変圧器のメンテナンス作業

10.3.3.1 密封式保護装置のオイルレベルの点検

1. 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. 密封式保護装置のオイルレベルインジケーターに表示されている高圧変圧器のオイルレベルを点検します。オイルレベルインジケーターの浮きが上側の停止部位になればなりません。
浮きが上側の停止部位にない場合、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.3.2 冷却面を点検して、汚れや破損がないか確認

1. 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. 高圧変圧器の冷却面を清掃します。
3. 高圧変圧器の冷却面を点検して破損がないか確認します。
冷却面に破損がある場合、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.3.3 変圧器タンクを点検して破損がないか確認

1. 高圧変圧器の表面から、汚れやほこりを取り除きます。この時、高濃度洗浄剤を使用しないでください。
2. 高圧変圧器の表面を点検して、油の跡や亀裂などがいないか確認します。油の跡や亀裂などが表面に見られる場合は、高圧変圧器の製造元に連絡してください。

10.3.3.4 メンテナンスパッキンおよび安全パッキンを点検して破損がないか確認

MV Power Stationには、メンテナンスパッキンおよび安全パッキンがあります。こうしたメンテナンスパッキンおよび安全パッキンは、MV Power Stationへの不正アクセスを検出できます。

手順：

1. 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. オイルフィルターネックおよび排油栓の安全パッキンを点検します。
3. 密封式保護装置のメンテナンスパッキンを点検します。
4. メンテナンスパッキンまたは安全パッキンに損傷がある場合、弊社にお問い合わせください (291 ページの 17 章を参照)。

10.3.3.5 低圧および高圧ケーブル導入口を点検して、変色や破損がないか確認

1. 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. 低圧および高圧ケーブル導入口を点検し、変色や破損がないか確認する。ケーブル導入口に変色や破損がみられる場合、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.3.6 電気接続を点検し、汚れや電気アークの兆候がないか確認

1. 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. 電気接続を点検して汚れがないか確認します。（必要に応じて）汚れを取り除いてください。
3. 電気接続を点検し、電気アークの兆候がないか確認する。電気接続に変色や変形、焦げた跡がみられる場合、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.3.7 接地接続のトルクの点検

1. 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. 高圧変圧器上の接地接続のトルク（60 Nm）を点検し、必要に応じてボルトの取り付けられた接地接続を再度締めます。
3. オイルトレイ上の接地接続のトルク（15 Nm）を点検し、必要に応じてボルトの取り付けられた接地接続を再度締めます。

10.3.3.8 密封式保護装置の制御部品の機能を点検

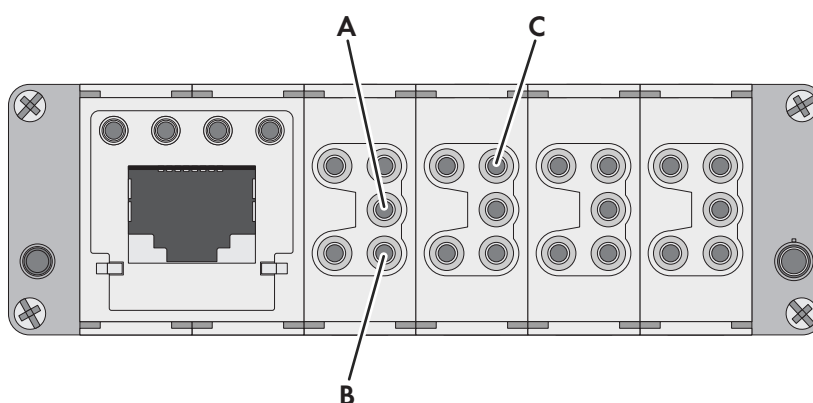


図 92: 高圧変圧器側にある変圧器保護プラグの端子割当

位置	参照記号	プラグの表記	説明
A	-X4:3	モジュール差し込み4 : 接続表記 : 3	出力 : 24 V電源供給
B	-X4:5	モジュール差し込み4 : 接続表記 : 5	入力 : オイルレベルまたはフィラーレベル
C	-X3:2	モジュール差し込み3 : 接続表記 : 2	入力 : アナログ温度監視用のGND

切断状態のメンテナンス作業

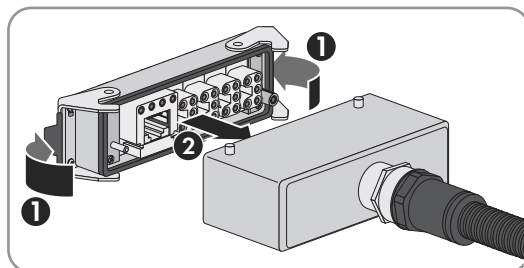
メンテナンス作業に必要な装置（製品には同梱されていません）：

- オイルレベルインジケーターの浮き玉を移動させる磁石

手順：

1. 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. オイルレベル監視システムの機能性を点検する。

- 変圧器保護コネクタのブラケットを開きます。コネクタを取り除きます。



- X4:3およびX4:5の端子間にある変圧器保護コネクタの測定により、接触が閉じていることを確認します。
- オイルレベルインジケータの浮き玉を磁石で引き降ろします
- X4:3およびX4:5の端子間にある変圧器保護コネクタの測定により、接触が開いていることを確認します。接触が閉じていれば、オイルレベル監視システムの機能を確認できません。(291 ページの 17 章を参照)から弊社にご連絡ください。

10.3.3.9 タップ切換器の機能を点検

- 高圧変圧器とパワーコンディショナが電圧源すべてから切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
- タップ切換器の開始値をメモに取ります。
- スイッチサイクルは少なくとも10回、電圧範囲全体で高圧変圧器のタップ切換器を切り替えます。これにより、タップ切換器に油やカーボンの付着が堆積することを防止できます。
- タップ切換器を開始値にリセットします（メモと取っていた値）。

10.3.4 高圧スイッチギヤのメンテナンス作業

10.3.4.1 高圧スイッチギヤのガスレベルを点検

SF6ガスのレベルは、スイッチ操作を行う前に確認が必要です。

手順：

- 高圧スイッチギヤのガスレベルはマノメーターで確認します。
SF6ガスのレベルが明らかに低い場合、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.4.2 内部アーク圧力リリーフを点検

- MV Power Stationが切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
- アーク放電の安全な運転と分散を妨げる異物が高圧変圧器の前後にないことを確認します。
- 電気アーク開口部の前にあるハッチが破損していないことを確認します。

10.3.4.3 電気接続の点検

- MV Power Stationが切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
- ケーブルパネルと変圧器回路の前にある高圧スイッチギヤのカバープレートを取り外します。
- ケーブル接続が固定されていることを確認してください。必要に応じて、接続を再度締めてください。
- ストレインリリーフがしっかりと固定されていることを確認します。必要に応じてストレインリリーフを再度締めます。ストレインリリーフが大きすぎるまたは小さすぎる場合は交換します。
- 電気接続を点検して汚れがないか確認します。（必要に応じて）汚れを取り除いてください。
- 電気接続を点検し、電気アークの兆候がないか確認する。電気接続に変色、変形、焦げた跡がみられる場合、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.4.4 接地接続の点検

1. MV Power Stationが切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. 高圧収納部の中にある接地バスバーの設置接触がしっかりと固定され、変色や腐食がないことを確認する。必要に応じて、接地接触を再度締めます。接地接触が変色または腐食している場合、弊社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.4.5 ブレーカの機能を点検

1. MV Power Stationが切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. スイッチサイクルを1~2回実施して、高圧スイッチギヤのブレーカ機能を点検します。ブレーカが正しく機能しない場合、弊社にご連絡ください(291 ページの 17 章を参照)。

10.3.4.6 スイッチ位置インジケータの場所合わせ点検

i 高圧の接続と切断

高圧変圧器のAC電圧を接続・切断する作業は、必ず、電気保安関連の訓練を受け、作業を許可された設置担当者が行います。

手順：

1. ロックの機能点検 これには、接続状態で制御レバーが接地に挿し込めることを確認します。
2. 高圧スイッチギヤの個別接続箇所を所定の順番に切り替えます。これにより、スイッチ位置の表示をすっち操作の前後で点検します。
 - ☑ スイッチ位置の表示は現在のスイッチ位置に対応します。
 - ✕ スイッチ位置の表示が現在のスイッチ位置に対応しない場合、高圧スイッチギヤは故障しています。
 - (291 ページの 17 章を参照)にお問い合わせください。

10.3.5 メンテナンス作業の完了

必要条件：

- ☐ メンテナンス作業はすべて完了させる必要があります。

手順：

1. MV Power Stationが切断されていることを確認します(127 ページの 7 章を参照)。
2. 高圧変圧器の密封式保護装置の裏面にあるカバーを取り付けます。カバーを安全電圧計の裏に取り付けて、側面のブラケットを閉じます。
3. 密封式保護装置の裏にあるふたは、メンテナンスパッキンが必要です。
4. パワーコンディショナおよび高圧変圧器間の、低圧接続の検査ハッチを閉じます。これには、四角いキーを使用します。
5. パワーコンディショナのふたを閉じます(204 ページの 12.2 章を参照)。
6. ケーブルパネルと変圧器回路の前にある高圧スイッチギヤのカバープレートを取り付けます。
7. 変圧器の保護コネクタをパワーコンディショナに差し込み、コネクタに取り付けられているブラケットを下ろします。

11 廃棄

▲ 警告

持ち上げたり、吊り下げたりするときに、製品が転倒、落下、揺動して押しつぶされる危険

製品が振動させたり不注意に持ち上げたりすると、転倒して致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 国の輸送規則および規制を遵守してください。
- 輸送前には、さびがないか、また、目視で確認できる変形がないか製品を検査してください。必要に応じて安全措置を講じてください。
- 吊り下げた製品の下を歩いたり、立ったりしないでください。
- 運搬時には、できるだけ地面から離さない高さで製品を運びます。
- 所定の輸送用吊上げ箇所すべてに吊り具をかけてください。
- すべての荷締および吊り金具固定点に金具をかけて輸送します。
- 輸送中に積荷を揺らしたり急に動かしたりしないでください。
- 輸送中は十分に安全な距離を維持してください。
- 輸送手段および補助装置は製品の重量を考慮して決定する必要があります。
- 作業時には、必ず、適切な個人用保護具を着用してください。

i 廃棄方法について

寿命の切れたMV Power Stationは廃電気機器に分類されます。廃電気機器には、再利用可能な部材(銅、アルミニウム、鉄等)のほかに、環境汚染を引き起こす物質(油、SF₆ガス等)が含まれています。適切なリサイクルと廃棄方法について、設置場所の地方公共団体や廃棄物処理業者に問い合わせてください。

MV Power Stationの輸送前に、高圧変圧器とパワーコンディショナがステーションから取り外され、不安定なフレーム構造による破損を防ぐようにしてください。

廃棄とリサイクルの詳細については、各装置の取扱説明書を参照してください。たとえば、耐用年数が過ぎた場合、高圧スイッチギヤで使用されたSF₆ガスは完全に抽出し、リサイクル用に回収できます。

システムの廃棄とリサイクルに際して必要な処置については、弊社にお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

12 定期的に行う操作

12.1 コンテナ型ステーションのドアの開閉

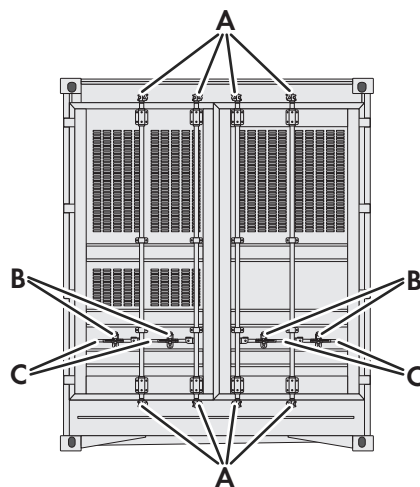


図 93: コンテナ型ステーションのドアの各部

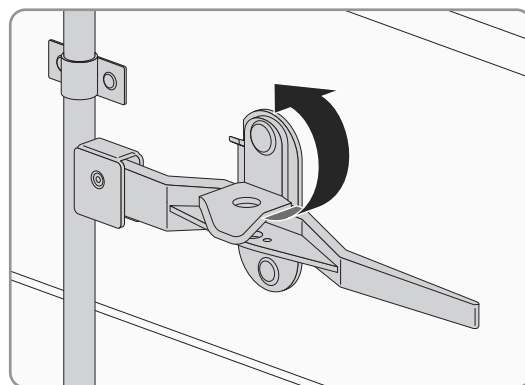
位置	名称
A	ロック機構
B	パッキン機構
C	ドアの取っ手

コンテナ型ステーションのドアのロック解除

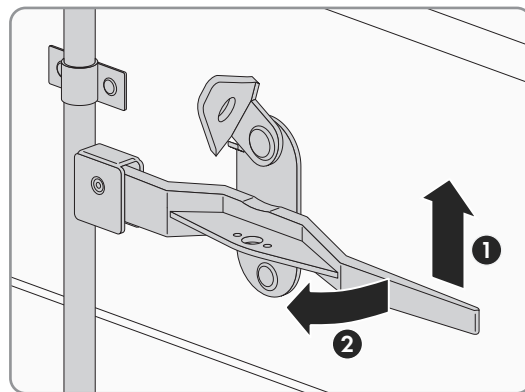
高圧スイッチギアにアクセスし、メンテナンス作業を実施するには、コンテナ型ステーションのロックを解除し、ドアを開く必要があります。

手順：

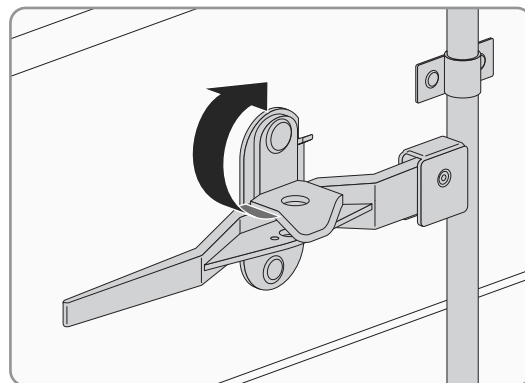
1. 右側のドアの取っ手にある2箇所のパッキン機構を外します。パッキン機構を反時計回りに回します。



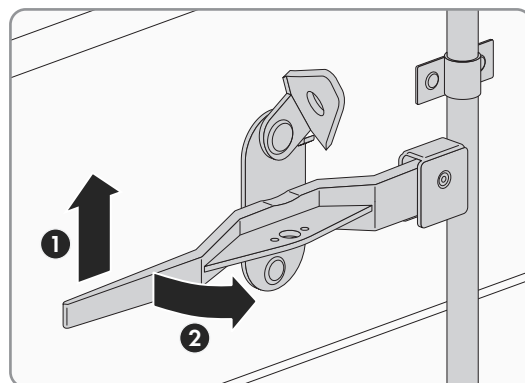
2. 右側のドアの取っ手を引き上げます。



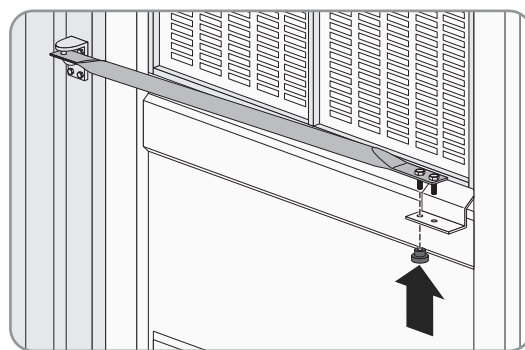
3. 左側のドアの取っ手にある2箇所のパッキン機構を外します。パッキン機構を時計回りに回します。



4. 左側のドアの取っ手を引き下げます。



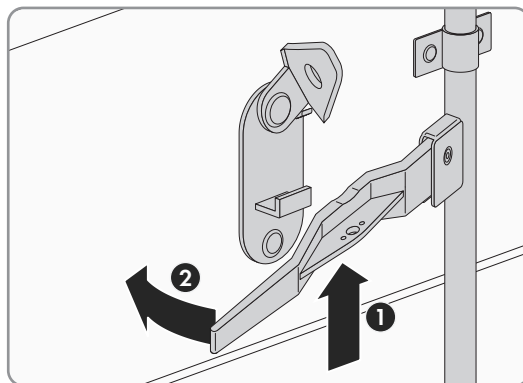
5. ドアを開き、閉まらないように支え棒で固定します。



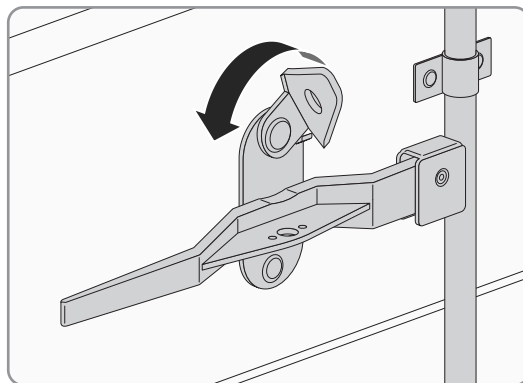
コンテナ型ステーションのドアのロック

1. ドアを放して閉じます。

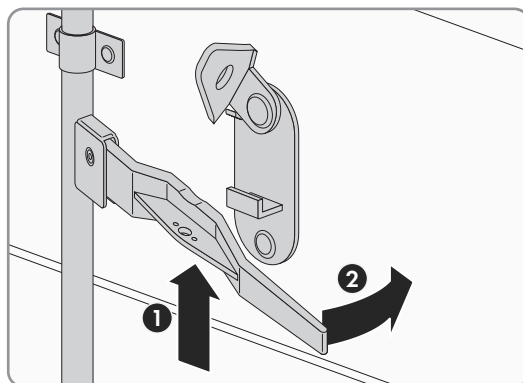
2. 左側のドアの取っ手をドアに向かって押し、下に押しします。



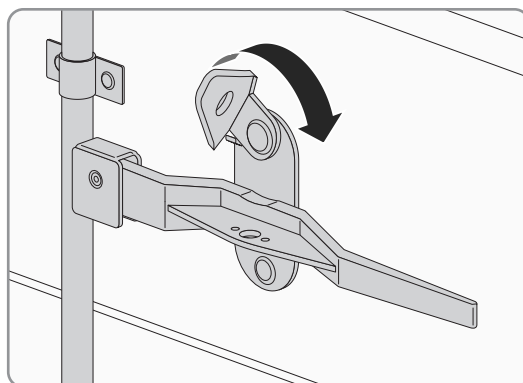
3. 左側のドアの取っ手にある2箇所のパッキン機構をロックします。パッキン機構を反時計回りに回します。



4. 右側のドアの取っ手をドアに向かって押し、下に押しします。



5. 右側のドアの取っ手にある2箇所のパッキン機構をロックします。パッキン機構を時計回りに回します。



6. 上部と下部でロック機構が正しく機能していることを確認します。

12.2 ハッチの開閉

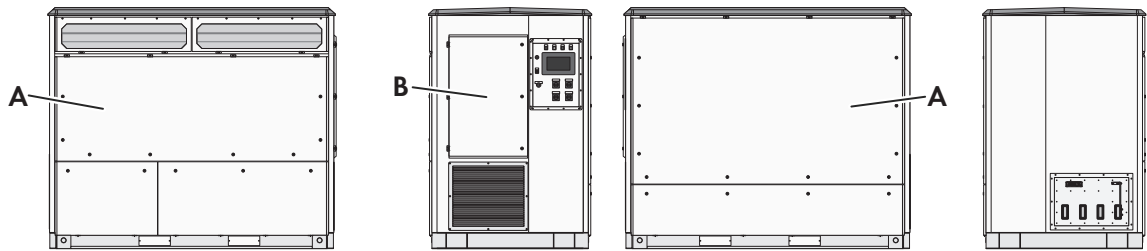


図 94: ハッチの概要

位置	名称
A	ガススプリング付きハッチ
B	ドア

⚠ 危険

通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 警告

外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 警告**製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性**

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

⚠ 注意**製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険**

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

⚠ 注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

ハッチを開く

- 四角いキースパナでハッチとドアのロックを開きます。ハッチをやさしく押します。ハッチは、ガสปリングによって上向きに自動的に押し込まれることに注意してください。

ハッチを閉じる

1. ハッチを押し下げます。
2. ハッチのロックとドアを四角いキースパナで閉じます。ハッチまたはドアの方へ軽く押します。

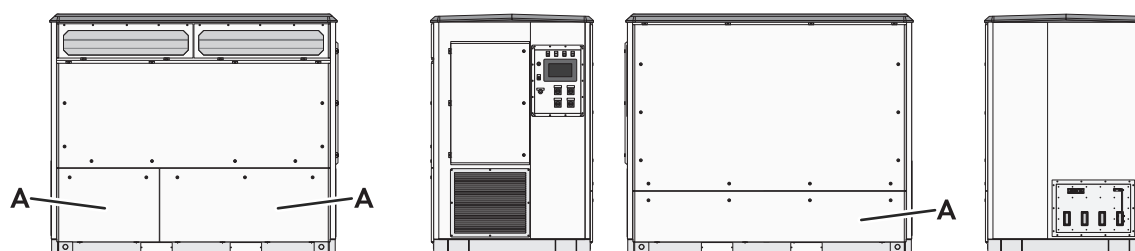
12.3 取付けと取外し**12.3.1 パワーコンディショナの取付けと取外し****12.3.1.1 パネルの取付けと取外し**

図 95: パネルの概要

位置	名称
A	パネル

⚠ 危険**通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険**

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 警告**外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険**

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 警告**製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性**

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

⚠ 注意**製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険**

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

▲ 注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

注記**接地線を損傷する危険性**

ルーフは接地線でパワーコンディショナに接続されています。ルーフを正しく取り外さないと、接地線が抜けてしまうことがあります。

- ルーフを取り外すときは、接地線を傷付けないように注意してください。

パネルの取外し

1. 四角いキースパナでロックを開きます。
2. パネルから接地用ストラップを外します。
3. やや上昇させて、パネルを外します。

パネルの取付け**必要条件：**

- ☐ AC接続領域の保護カバーが取り付けられていること。

手順：

1. 接地用ストラップをパネルに装着します（トルク：8 Nm ～ 10 Nm）。
2. 接地用ストラップが所定の位置にしっかり固定されていることを確認します。
3. パネルを取り付けます。
4. 四角いキースパナでロックを閉じます。

12.3.1.2 正弦波フィルタコンデンサの前にあるカバーを取り外す（取り付ける）

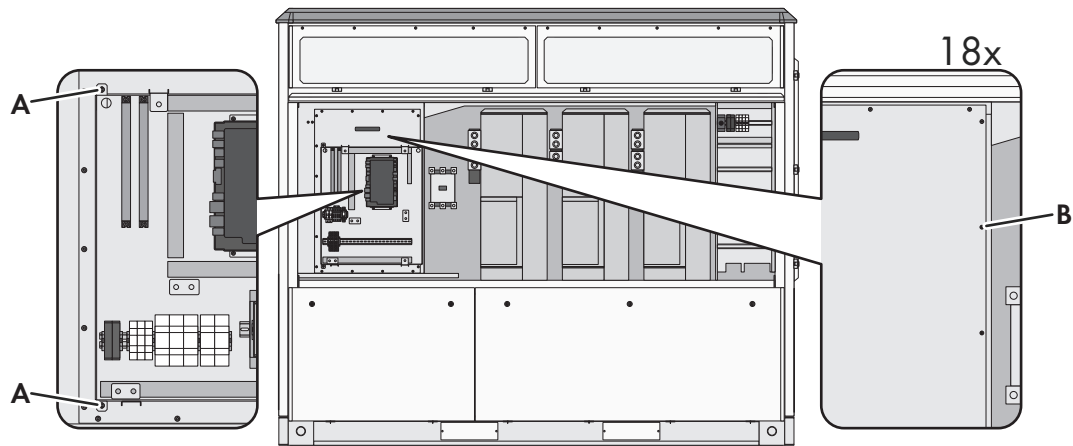


図 96: 正弦波フィルタコンデンサの前にある取り付け用プレートとカバーのネジ接続位置

位置	名称
A	取り付けプレートのねじ締め箇所
B	カバーのボルト締め箇所

⚠ 危険

通電部品との接触による感電死の危険

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電により致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 電圧源の切断および再接続を行う際には、安全情報に従ってください(127 ページの 7.1 章を参照)。
- AC側で伝送路からパワーコンディショナの電源を切断します(132 ページの 7.3.2 章を参照)。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。

⚠ 警告

外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 警告

製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

▲ 注意**製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険**

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

▲ 注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

正弦波フィルタコンデンサの前にあるカバーを取り外す

1. ハッチを開きます(204 ページの 12.2 章を参照)。
2. 取り付けプレートねじ締めを緩めます。ネジを緩めて取り外し、後で使用するために持っておきます。
3. 取り付けプレートを右に畳み、取り付けプレートの側面開口部にある取り付けフックにかけます。
4. カバーのネジを緩めて、後で使用するために持っておきます。
5. カバーを取り外します。取っ手を持ちながら、カバーを前に引っ張ります。

正弦波フィルタコンデンサの前にあるカバーを取り付けます。

1. カバーの位置を直します。取っ手を使ってカバーを持ち上げます。
2. 先ほどとっておいたネジを挿し込み、締めます (トルク: 8 Nm ~ 10 Nm)。
3. 取り付けプレートをフックから取り外して、正弦波フィルタコンデンサの上に置きます。
4. 先ほどとっておいたネジを挿し込み、締めます (トルク: 4.8 Nm ~ 7.2 Nm)。
5. ハッチを閉じます(204 ページの 12.2 章を参照)。

12.3.2 高圧スイッチギヤの取付けと取外し**12.3.2.1 高圧スイッチギヤのキックプレートの取付けと取外し****キックプレートの取外し**

1. キックプレートのすべてのネジを外します。
2. キックプレートを 80 mm ~ 100 mm 前に注意して引き出します。
3. キックプレートから接地用ストラップを外します。
4. キックプレートを取り外します。

キックプレートの取付け

1. キックプレートの位置を合わせます。
2. パネルの接地用ストラップを締め付けます (トルク: 14 Nm)。
3. 接地用ストラップがしっかり取り付けられていることを確認します。
4. 前に取り外したネジでキックプレートを取り付けます。

12.4 クランプ接続

12.4.1 ケーブルの端子台への接続

⚠ 危険

通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 警告

外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 警告

製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

⚠ 注意

製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

▲ 注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パワーコンディショナの外のケーブルの先端をほどこします。これにより、パワーコンディショナ内の汚染を防ぎます。
3. 絶縁線の端から絶縁被膜を剥がします。絶縁被覆を剥ぎ取る長さ：6 mm ～ 7 mm マルチワイヤケーブルにブートレースフェールを適用します。
4. 接続図に従ってケーブルを接続します。
 - 端子台の四角い開口部にドライバーを差し込みます。これにより、絶縁線の開口部を開けます。
5. 端子台から、ドライバーを引き抜いてください。
6. ケーブルが固定されていることを確認してください。

12.4.2 ケーブルのメスコネクタへの接続**▲ 危険****印加電圧による致死事故の危険**

本製品の通電部品には高電圧がかかっています。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。

▲ 警告**外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険**

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 外部供給電圧を切り離します。
- 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

▲ 警告**製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性**

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

▲ 注意**製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険**

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

▲ 注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

手順：

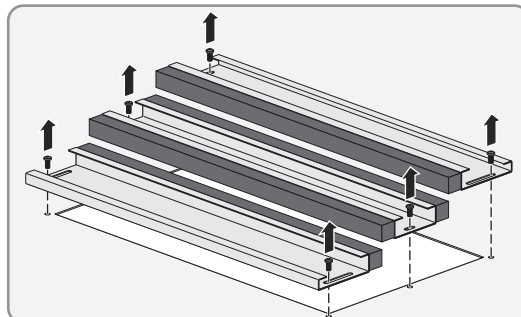
1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パワーコンディショナの外のケーブルの先端をほどきます。これにより、パワーコンディショナ内の汚染を防ぎます。
3. 絶縁線の端から絶縁被膜を剥がします。絶縁被覆を剥ぎ取る長さ：8 mm ～ 9 mm
4. 接続図に従ってケーブルを接続します。
 - 端子台からメスコネクタを取り外します。
 - メスコネクタの四角い開口部にドライバーを差し込みます。これにより、メスコネクタの絶縁線を差し込む隙間ができます。
 - 接続図に従って、メスコネクタにケーブルの絶縁線を差し込みます。
 - メスコネクタからドライバーを引き抜きます。
5. ケーブルが固定されていることを確認してください。

12.5 ケーブル導入口

12.5.1 ベースプレートを通したケーブルの挿入

12.5.1.1 パワーコンディショナのベースプレートからのケーブルの挿入

1. ケーブルを必要な長さに調節します。少し余裕を持たせてください。
2. ネジを外して、パワーコンディショナの接続領域の下にあるベースプレートのすべての部品を取り外します。これにより、ケーブルの挿入に十分なスペースが確保できます。



3. パワーコンディショナに接続するケーブルを導入口に通します。データケーブルと電源ケーブルは別の経路で配線してください。
4. ケーブルを接続して、ベースプレートのすべての部品を取り付けます(125 ページの 6.11.2 章を参照)。

12.5.1.2 高圧スイッチギヤのベースプレートを通したケーブルの挿入

必要条件：

- ☐ ドアは開いた状態にしてください。
- ☐ 高圧スイッチギヤのキックプレートは取り外してください。

▲ 警告

高圧スイッチギヤに欠陥が発生した際に伴うアーク放電による致死事故の危険

高圧スイッチギヤに欠陥があると、製品の運転中にアーク放電が発生する恐れがあります。高圧スイッチギヤでアーク放電が発生すると、圧力が高圧変圧器の収納部を通して背面に逃げてしまいます。誤った取り付け方でケーブルを保護するとアーク放電時の分散を妨げる恐れがあります。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- ベースプレートとラバーブッシングを取り付けてガスが下方に逃げないようにします。
- 高圧変圧器の収納部前後に異物を置かないようにしてください。

手順：

1. ケーブルを必要な長さに調節します。少し余裕を持たせてください。
2. ケーブルを高圧スイッチギヤに挿入します。

12.5.1.3 ケーブルグランドを通したケーブルの挿入

接地電極の接地ケーブルとオイルトレイは、高圧収納部のケーブルグランドから挿入してください。

必要条件：

- ☐ 高電圧部のドアが開いていること(201 ページの 12.1 章を参照)。

手順：

1. ケーブルグランド付きのベースプレートを取り外します。これにより、ケーブルの挿し込みが容易になります。
2. 導入口にケーブルを通します。
3. 次のように、1つのケーブルグランドの1つのケーブルを通します。

- ケーブルグラウンドのクランプナットを取り外します。
- ケーブルグラウンドからシーリングプラグを取り外します。
- ケーブルをケーブルグラウンドに通します。接続箇所に届く十分な長さのケーブルを使用してください。
- ケーブルグラウンドのクランプナットをケーブルに通します。その際、クランプナットのねじ山が下を向いていることを確認します。

12.5.2 パワーコンディショナにケーブルを差し込みます。

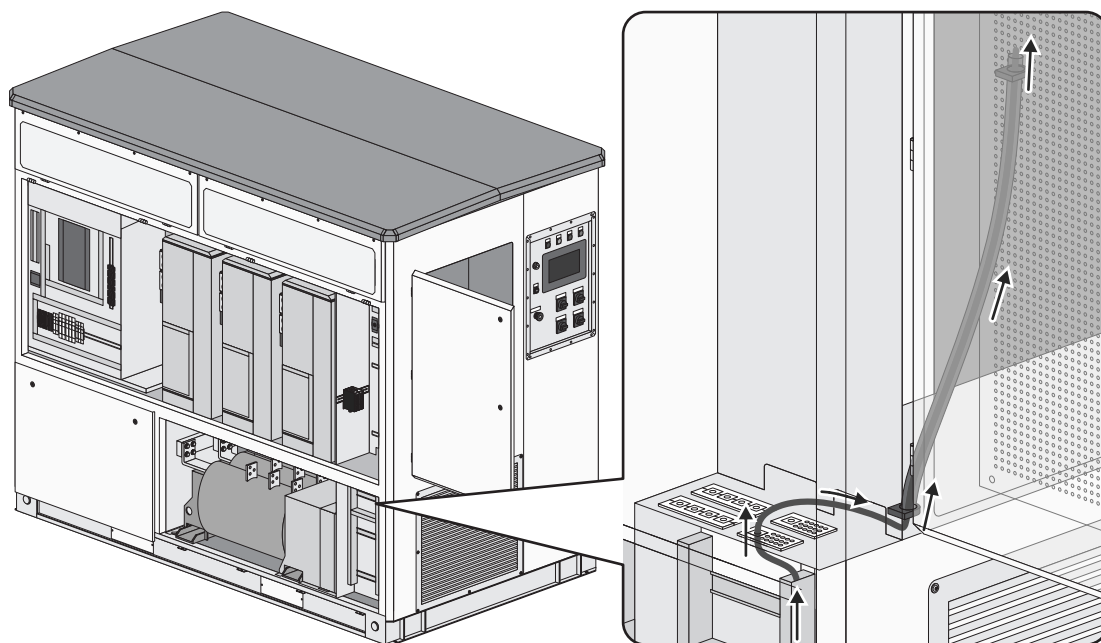


図 97: ベースプレートから、お客様用実装スロットまでの配線ルート

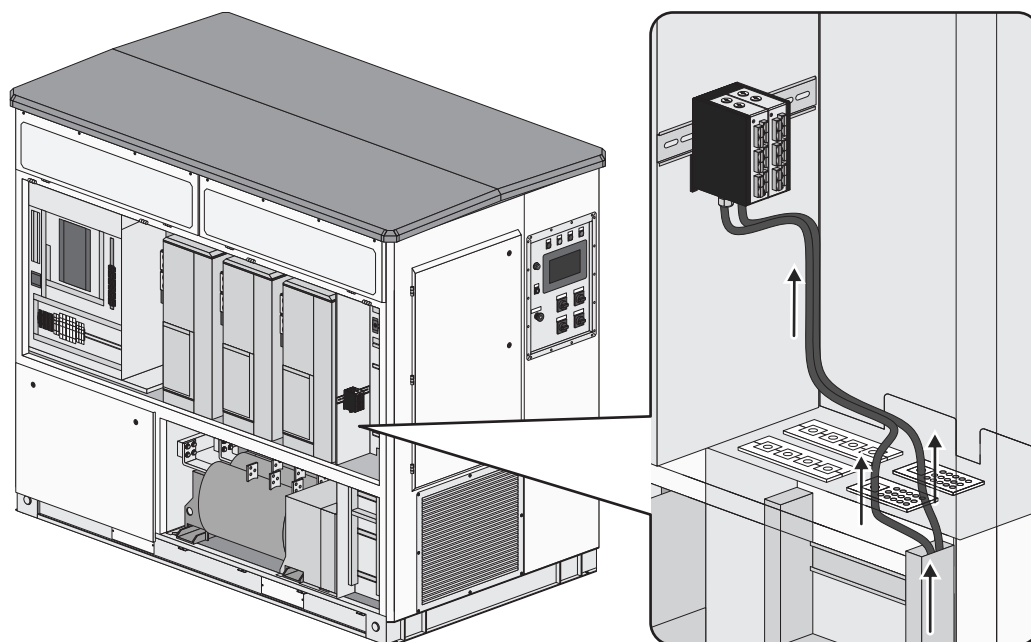


図 98: ベースプレートから接続箱までの配線ルート

他に必要な部材（製品には同梱されていません）：

□ パッキンのシール用部材（例：シリコン）

⚠ 危険

通電部品またはケーブルとの接触による感電死の危険

製品の導電性部品やケーブルには高電圧がかかっています。通電部品や通電しているケーブルに触れると、感電により致死事故や重傷を招くおそれがあります。

- ・ 絶縁処理されていない部品やケーブルには触れないでください。
- ・ 製品に関連するコンポーネントの安全上の注意に従ってください。
- ・ 本パワーコンディショナおよび接続コンポーネントでの作業に電圧が必要ない場合には、パワーコンディショナを伝送路と制御パスから必ず切り離してください。
- ・ パワーコンディショナのスイッチを切った後、コンデンサが完全に放電するまで15分以上待ってから、ドアを開けてください。
- ・ 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。
- ・ すべての作業は、国または地域の規格、指令および法規制に従って行ってください。
- ・ 本書に記載された、また製品に貼付されたすべての安全に関する注意事項を守ってください。
- ・ 本製品のカバーやドアを開いたまま作動させないでください。
- ・ すべての通電部品を被覆または遮蔽します。

⚠ 警告

外部供給電圧との切断が切れていない場合の感電死の危険

外部供給電圧を使用する場合、パワーコンディショナの電源を切断していてもケーブルにはまだ致死電圧がかかっている恐れがあります。通電部品に触れると、感電による致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- ・ 外部供給電圧を切り離します。
- ・ 製品内のオレンジ色ケーブルに触れないでください。このケーブルは外部供給電圧との接続に使用されているため、接触すると危険です。
- ・ 伝送路の接続時に作業を行う場合には、危険を回避するため、必ず適切な個人用保護具を着用してください。製品の場所によって危険性が異なります。

⚠ 警告

製品に内に工具がある場合のアーク放電による致死事故の危険性

再接続を行う際や運転中では、製品内に工具があると、通電部品との間に誘電接続が作られ、放電が発生します。致死事故や重傷を招く恐れがあります。

- ・ 試運転調整または再接続を行う前に、本製品内に工具がないことを確認してください。

⚠ 注意

製品を不注意に扱った場合に押しつぶされる危険

製品を注意深く扱わないと、押しつぶされたり、角にぶつかって怪我を負う恐れがあります。

- ・ 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

▲注意**不適切な工具を使用した場合のケガのリスク**

不適切な工具を使用すると、ケガをする可能性があります。

- 行う作業に工具が適しているかを確認してください。
- 作業時には、必ず個人用保護具を着用してください。

注記**接地線を損傷する危険性**

ルーフは接地線でパワーコンディショナに接続されています。ルーフを正しく取り外さないと、接地線が抜けてしまうことがあります。

- ルーフを取り外すときは、接地線を傷付けないように注意してください。

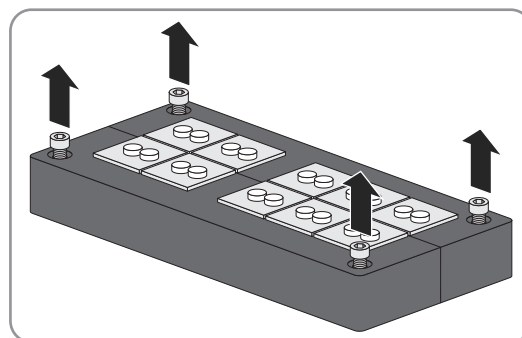
注記**光ファイバの屈曲による損傷**

過度に折り曲げると許容曲げ半径より下に落ちることがあります。許容曲げ半径より下に落ちる場合は光ファイバが損傷することがあります。

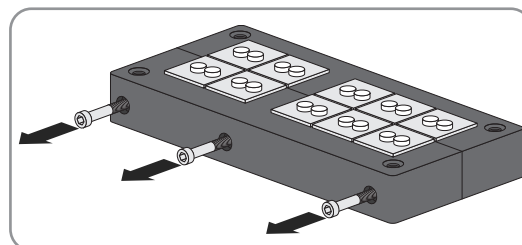
- 曲げ半径の最小許容値を守ってください。

手順：

1. 電圧がかかっていないことを確認します。
2. パネルを取り外します(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
3. ハッチを開きます(204 ページの 12.2 章を参照)。
4. 電線管を開きます。
5. シーリングプレート上部にあるネジを外します。



6. シーリングプレートを取り外します。
7. シーリングプレート側面のねじを緩めます。



8. シーリングプレートから、必要な数のラバーシールを取り除きます。ラバーシールの直径が、挿入するケーブルの直径に合っていることを確認してください。必要に応じて、同梱された予備のラバーシールを使用します。
9. ラバーシールからシーリングストッパを取り除き、ケーブルが通るようにします。

10. ケーブルをラバーシールに通します。
11. 歪まないように注意しながら、ラバーシールをシーリングプレートに装着し、密封されるようにします。
12. ケーブルはIP65等級の保護が設置後も維持される適切な方法によりシールします。
13. シーリングプレート側面のネジを締めます（3 Nm）。
14. シーリングプレートを接続部キャビネットの底面にネジで固定します（1 Nm）。
15. 電線管にケーブルを通します。
16. 電線管を閉じます。
17. お客様用実装スロットへのケーブルに対して：
 - 導入口からドアにケーブルを通します。
 - お客様用実装スロットに電線管からケーブルを通します。
18. 接続箱へのケーブルに対して：
 - 接続箱の前部で、2つの外部ネジを緩めます。ネジは、プラスチックワッシャで押さえられているため、これらを取り除く必要はありません。
 - グレーの差し込みを取り外します。
 - ダミープラグおよびナットを外します。
 - 同梱されたケーブルグランドおよび以前に外したナットを取り付けます。
 - 接続箱にケーブルを通します。
 - ケーブルにケーブルグランドを通します。
 - ケーブルグランドからケーブルを接続箱に通します。
 - ケーブルグランドを締め付けます。
19. 保護等級 IP65 に従い適切な部材が使用された本体の開口部をパッキンでシールしてください。
20. パネルを取り付けます(205 ページの 12.3.1.1 章を参照)。
21. ハッチを閉じます(204 ページの 12.2 章を参照)。

12.6 ユーザーインターフェースへのログイン

作業を行う前に、割り当てられているユーザーの役割でユーザーインターフェースにログインする必要があります。以下の役割があります。ユーザー、施工者、サービスパートナー、取扱販売店。

<http://>からユーザーインターフェースを開始すると、HTTPは自動的にセキュアなHTTPSページにリダイレクトします。パワーコンディショナの初回起動時に個別の証明書が作成されます。ウェブブラウザの設定に応じて、セキュリティに関するアラートが1度またはウェブサイト訪問の都度表示されます。

施工者としてログインしている場合は、パスワードを入力せずにユーザーの役割を常時切り替えることができます。次回、施工者としてログインするときには、パスワードを再び入力する必要があります。



タッチパネルでは、常にユーザーとしてログインしています。



ログインページでは、関連したログインフィールドだけでなく、電力、日次発電量、前日発電量、総発電量が表示されます。

システムを不正なアクセスから守るため、ユーザーインターフェースへのアクセスはログインに10回失敗するとブロックされます。再度ログインできるようになるには、1時間待たなければなりません。

手順：

1.  関連したIPアドレスを含むユーザーインターフェースを呼び出します。ヒント：サービスインターフェースのIPアドレスは、192.168.100.1です。
2.  ログインフィールドのドロップダウンリストから、ログインの役割を選択します。
 施工者としてログインする場合は、ユーザー情報領域でログインフィールドを選択し、ドロップダウンリストから**施工者**を選択します。
3. パスワード欄にパスワードを入力します。
4. [ログイン] を選択します。

12.7 パラメータの概要ページの表示

1. ユーザーインターフェースにまだログインしていない場合は、施工者としてログインします。
2. メインナビゲーションで、 を選択し、ドロップダウンリストからパラメータを選択します。

12.8 瞬時値の概要の呼び出し

1. ユーザーインターフェースにまだログインしていない場合は、ログインします。
2. メインナビゲーションで、 を選択します。
3. 分析メニューで [瞬時値] を選択します。

12.9 イベント概要の呼び出し

1. ユーザーインターフェースにまだログインしていない場合は、施工者としてログインします。
2. メインナビゲーションで、 を選択します。
☒ 発生したすべてのイベントを含む表が開きます。

13 機能の説明

13.1 パワーコンディショナの運転状態

13.1.1 概要

運転中、パワーコンディショナは様々な状態を遷移しています。現在の運転状態は、瞬時値OpSttで表示できます。

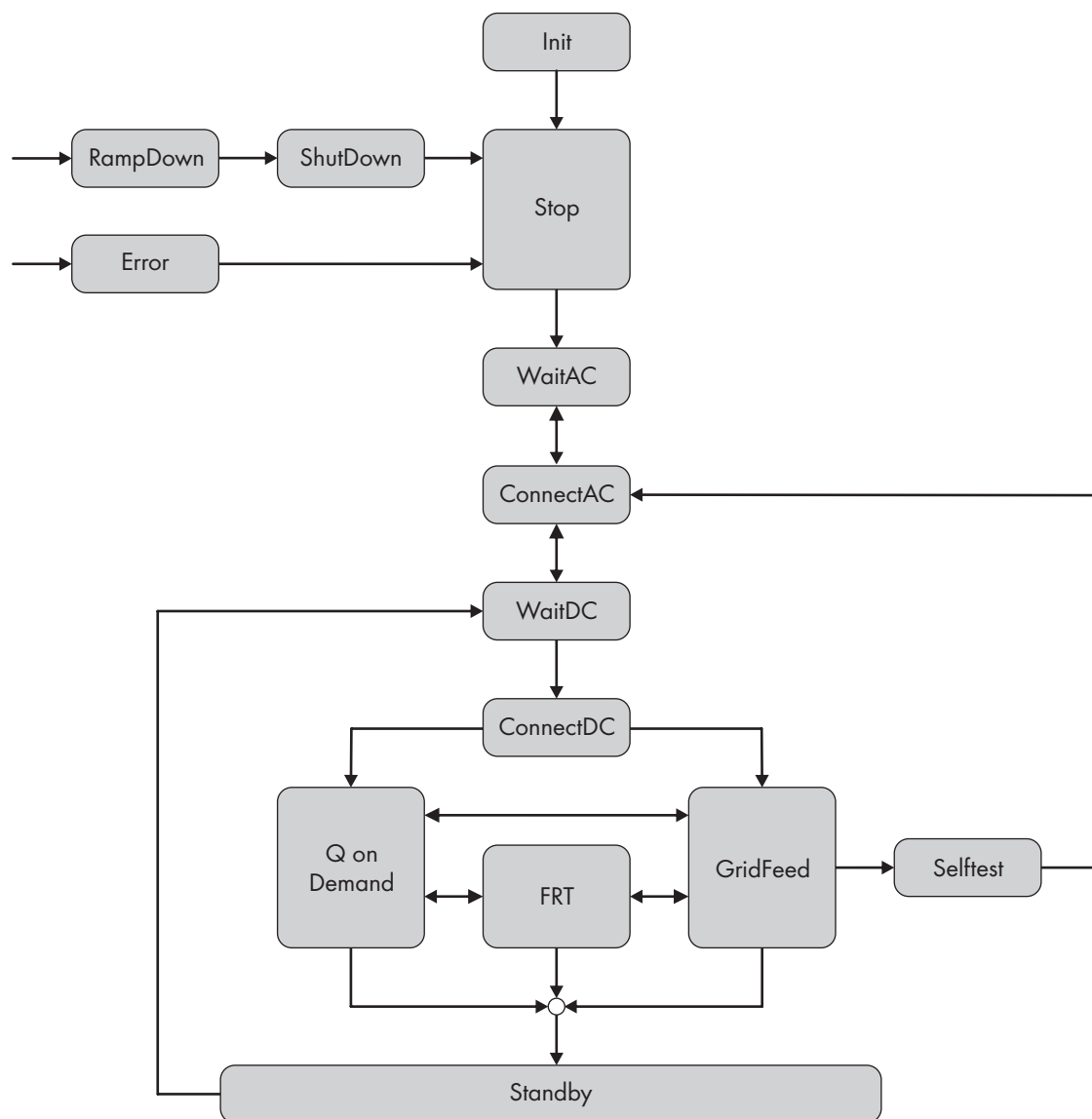


図 99: パワーコンディショナの運転状態の概要

概要では、ユーザーインターフェースに表示されているとおりに運転モードの名称が表示されます。

13.1.2 Stop

パワーコンディショナのスイッチがオフに切り替わります。DCスイッチギアおよびAC切断装置のスイッチがオフに切り替わります。

開始・停止キースイッチ-S1がStartに設定されている場合、パワーコンディショナの運転状態が「WaitAC」に切り替わります。

13.1.3 Init

パワーコンディショナは運転を行う準備が整っており、すべてのコンポーネントの機能がテストされています。

13.1.4 AC系統からのパワーコンディショナ起動

13.1.4.1 WaitAC

運転状態「WaitAC」では、パワーコンディショナが、パラメータWaitGriTmで定義された期間にわたり系統の制御値を監視します。系統監視時間中にエラーが何も発生しなければ、パワーコンディショナの運転状態は「ConnectAC」に変わります。

系統監視時間中に系統の制限値を超えた場合は、パワーコンディショナの運転状態が「WaitAC」のままになり、系統の制御値の監視が最初からやり直されます。

13.1.4.2 ConnectAC

有効なAC系統が、運転状態「ConnectAC」に存在しており、パワーコンディショナは系統に接続しています。パワーコンディショナは、AC切断装置をオンに切り替えます。

13.1.4.3 WaitDC

運転状態「WaitDC」において、パワーコンディショナは、適用された入力電圧 U_{pv} を監視し、運転に必要なDC電圧と比較します。入力電圧が必須のDC電圧を超過する場合は、パワーコンディショナの運転状態が「ConnectDC」に切り替わります。

13.1.4.4 ConnectDC

運転状態が「Connect DC」となっている際、パワーコンディショナの運転状態は「連系」または「Q on Demand」に切り替わります。運転状態「連系」では、パワーコンディショナはDCスイッチギアに接続します。「Q on Demand」運転では、高圧電力が利用できない場合（夜など）にはパワーコンディショナは無効電力の供給を開始します。

13.1.5 GridFeed

運転状態「連系」では、パワーコンディショナは要件に従い、有効電力および無効電力で給電を行います。パワーコンディショナは常に最大電力点（MPP）で動作します。現在の売電値はユーザーインターフェースから読み取ることができます。

パワーコンディショナの発電されたAC電力が2kWの最低電源供給を下回ると、パワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わります。注文オプション「Q on Demand」スイッチ付きのパワーコンディショナは、「Q on Demand」運転状態に切り替わります。

系統電圧の低下が系統で発生する場合、パワーコンディショナの運転状態が「連系」から「FRT」に切り替わります。

開始・停止キースイッチ-S1がStopに設定されると、パワーコンディショナの運転状態が「ランプダウン」に切り替わります。

13.1.6 Q on Demand

注文オプションの「Q on Demand」を装備したパワーコンディショナは、系統に給電しないとき（夜など）の系統電圧を安定させるために、無効電力を供給することができます。または、高圧発電システムの無効電力を相殺することができます。この機能は、通常の系統連系運転とは独立しています。運転状態「Q on Demand」では、制限された系統の動的サポートのみが利用できます。

パワーコンディショナの出力交流電力が2kWを下回ると、パワーコンディショナが通常の売電運転から「Q on Demand」運転に切り替わります。パワーコンディショナは、パラメータ設定に従って、無効電力の供給を開始します。この状態は日中でも発生し得るので、不要にDCスイッチギアに切り替わることがないように、DCスイッチギアは初めは閉じられたままです。パワーコンディショナの「Q on Demand」運転が1時間以上続くか、有効電力が供給されなくなると、DCスイッチギアが開きます。パワーコンディショナは、無効電力を供給し続けます。

パワーコンディショナは、無効電力を供給している間、有効電力供給の条件が満たされるかどうかとも監視します。条件が満たされると、パワーコンディショナがDCスイッチギヤを閉じ、運転状態が「連系」に切り替わります。デフォルトでは、太陽電池アレイを保護するために、AC有効電流の量が140 Aに設定されています。

13.1.7 Standby

測定されたパワーコンディショナの電力が最低供給電力の2kWを下回り、パワーコンディショナが「Q on Demand」運転に切り替わらない場合、パワーコンディショナは売電を中断します。AC切断装置およびDCスイッチギヤは、閉じたままになります。

パワーコンディショナの設定にもよりますが、パワーコンディショナは、この状態にとどまるか、しばらくすると運転状態を「ConnectAC」から「WaitDC」に切り替えます。「ConnectAC」の運転状態に切り替わると、パワーコンディショナはDCスイッチギヤを開きます。

パラメータ **StbySfCapacMod** を使用して、コンデンサの接触器が「Standby」運転モードで開放されるか設定できます。この設定はシステム固有のものです。

設定値	説明
コンデンサなしでスタンバイ	コンデンサ接触器が開放されています。正弦波フィルタのコンデンサが系統から解列されます。これで無効電力が系統から引きこめなくなります。
コンデンサありでスタンバイ	コンデンサ接触器が開放されていません。そのため、パワーコンディショナは無効電力を系統から引きこんでいます。電力会社の要件に応じて、無効電力の買電が追加費用となるか、無効電力の埋め合わせが必要となります。 この設定で、給電条件が満たされると、パワーコンディショナはすばやく運転モード「GridFeed」に切り替えられます。これにより、開閉回数が少なくなるためコンデンサ接触器の電氣的耐久性を長くもたせることができます。

13.1.8 RampDown

開始・停止キースイッチ-S1がStopに設定されると、パワーコンディショナは、100kVA未満に電力を低減させ、系統から接続を切断し、AC切断装置およびDCスイッチギヤを開きます。そして、パワーコンディショナの運転状態が「シャットダウン」に切り替わります。

13.1.9 ShutDown

パワーコンディショナが「ランプダウン」の運転状態で系統から切断されると、すべてのコンデンサが放電されます。そして、パワーコンディショナの運転状態が「停止」に変わります。

13.1.10 Error

パワーコンディショナまたは高圧変圧器でエラーが発生するか、急停止キースイッチ-S2が押されると、AC切断装置およびDCスイッチギヤがただちに開かれ、パワーコンディショナは系統から接続を切断し、安全状態に切り替わります。この状態では、コンデンサの電力は保たれます。

パワーコンディショナにエラーが発生した後で運転状態が「エラー」に切り替わると、そのエラーを承認する必要があります。そして、パワーコンディショナの運転状態が「停止」に変わります。エラーの種類にもよりますが、エラーは手動で取り除かれ、承認される必要があります。または、エラーはエラー固有の期間が過ぎると自動的に承認されます。

急停止キースイッチ-S2が押されるた後、パワーコンディショナが運転状態「エラー」に切り替わり、急停止キースイッチ-S2を手動で再びオンに切り替える必要があります。そして、パワーコンディショナの運転状態が「停止」に変わります。

13.1.11 Selftest

パワーコンディショナの安全を保障するためにも、パワーコンディショナは、診断テストを定期的に循環します。このテストでは、AC側の安全装置が適切に動作するか確認するためにチェックされます。

パワーコンディショナに対する電源が中断されるか、3週間が過ぎると、診断テストが開始されます。

診断テストは、低減された供給電力で行われ、約15秒の時間を要します。

13.1.12 FRT

「連系」の運転状態の際に系統で障害が発生すると、パワーコンディショナの運転状態が「FRT」に切り替わり、電力会社の条件に従って系統の動的サポートから系統をサポートします。系統サポートには、3種類あります。

Mode	説明
完全サポート	パワーコンディショナは、系統故障の際に無効電流を供給します。
制限付きサポート	パワーコンディショナが、系統故障の際に売電運転を中断します。
要求された売電運転の継続	パワーコンディショナは、現在指定されている制御値で系統への給電を継続します。

「Q on Demand」の運転状態で、系統に障害が発生すると、パワーコンディショナの運転状態は「FRT」に切り替わり、給電を停止します。システムエラーが取り除かれると、無効電力がただちに供給されます。

13.2 パワーコンディショナの安全機能

13.2.1 手動停止機能

13.2.1.1 手動停止機能の概要

パワーコンディショナは、さまざまな機能からシャットダウンできます。それらの機能のひとつがアクティブ化されるとすぐに、パワーコンディショナは指定のモードに留まります。すべての機能が運転に切り替えられた場合にのみ、パワーコンディショナは売電運転に切り替わることができます。

機能	パワーコンディショナの動作	インバーターブリッジ	AC ブレーカ	直流開閉器
キースイッチ	キースイッチを作動させた後に、パワーコンディショナの運転状態が「停止」に切り替わります。この場合、パワーコンディショナは系統から接続を切断し、AC切断装置およびDCスイッチギアを開き、コンデンサを放電します。	—/—	—/—	—/—
急停止キースイッチ	急停止のキースイッチを作動させると、パワーコンディショナの運転状態が「停止」に切り替わります。この場合、パワーコンディショナは系統から接続を切断し、AC切断装置およびDCスイッチギアを開きます。	—/—	—/—	—/—

機能	パワーコンディショナの動作	インバーターブリッジ	AC ブレーカ	直流開閉器
パラメータ	パワーコンディショナは、パラメータ RemRdy から、運転状態を「待機」に切り替えることができます。この場合、ブリッジが開かれ、売電運転が中断されます。AC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。			
	パワーコンディショナの運転状態が、パラメータ InvOpMod から「停止」に切り替わることができます。これが行われると、AC切断装置とDCスイッチギアが開きます。			
外部待機	パワーコンディショナの運転状態を、外部信号を介して「待機」に切り替えられます。この場合、ブリッジが開かれ、売電運転が中断されます。AC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。			
	パワーコンディショナの運転状態が、デジタル信号から「停止」に切り替わることができます。これが行われると、AC切断装置とDCスイッチギアが開きます。			
外部急停止	急停止機能は、デジタル信号からパワーコンディショナで作動されることができます。パワーコンディショナの運転状態がただちに、「停止」に切り替わります。この場合、パワーコンディショナは系統から接続を切断し、AC切断装置およびDCスイッチギアを開きます。			
	デジタル信号が再度かかる場合、パワーコンディショナは国別データセットに定義された待機時間を読み込み、AC切断装置を閉じてDC中間回路を読み込み、DCスイッチギアを閉じます。これにより、パワーコンディショナは系統と再接続され、給電を開始します。			

13.2.1.2 外部急停止の運転モード

パワーコンディショナには、端子 **X440:1.3** で急停止信号の入力回路が備わっています。

この機能の設定には、次の3通りあります。

- 無効にする

急停止用端子をブリッジしてください。外部急停止機能が無効になります。この端子は、生産中にブリッジされています。

- 外部急停止は、24Vの内部または外部電源で作動されます。

外部スイッチ（ブレーク接点）がパワーコンディショナの内部供給電圧または24Vの外部電源経由でパワーコンディショナの端子に接続されています。スイッチを閉じるとリレーが作動して、パワーコンディショナの系統への給電が開始されます。急停止がかかる（スイッチが開く）と、リレーの出力が停止します。パワーコンディショナが運転を停止し、系統への給電も止まります。

外部急停止が作動されると、AC切断装置およびDCスイッチギアが開かれます。外部急停止によって、コンデンサが急速に放電されることはありません。

i 急停止機能の作動

急停止機能は、緊急時のみ作動させてください。急停止を作動させても、コンデンサが急速に放電されることはありません。外部からの信号でパワーコンディショナを正常にシャットダウン（停止）させたい場合は、遠隔シャットダウン機能を使ってください。

理由なく急停止を作動させたことによりパワーコンディショナが損傷したあるいは発電量損失が発生したことに対して保証は一切受け付けられません。

13.2.1.3 外部待機の運転モード

パワーコンディショナには、端子-X440:5.7で外部待機の入力回路が搭載されています。

この機能を使用すると、たとえば、制御室からパワーコンディショナの運転状態を「待機」に切り替えることができます。パワーコンディショナのAC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。これにより、待機信号がリセットされると、1秒未満で運転状態「連系」に素早く切り替えることが可能になります。

外部待機機能に0Vの電圧が供給されていると、パワーコンディショナは、現在の運転状態のまま稼働し続けます。外部待機機能が作動した場合は、端末-440:5.7で24 Vが表示され、パワーコンディショナの現在の運転状態が「待機」に変わります。

13.2.2 自動シャットダウン機能

13.2.2.1 電力周波数の監視

パワーコンディショナは、電力周波数のチェックを続行します。これにより、過周波数や不足周波数が発生した際に、パワーコンディショナは系統から接続を切断できるようになります。

電力周波数が設定されたしきい値を超えた場合、または下回った場合は、パワーコンディショナは、関連のパラメータで定義された時間待機し、系統から接続を切断します。

しきい値や遅延時間はパラメータで設定できます。周波数監視では、過周波数および不足周波数それぞれに6つの制限を設定できます。

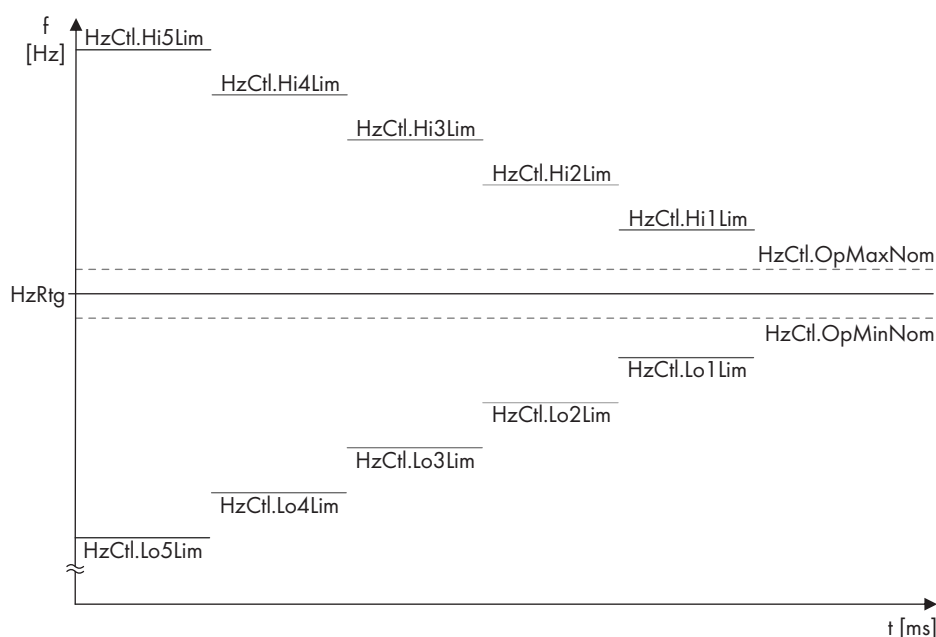


図 100: 電力周波数の監視

パラメータ	説明	デフォルト値
HzCtl.OpMaxNom	周波数監視の接続上限の周波数しきい値	50.05 Hz
HzCtl.OpMinNom	周波数監視の接続下限の周波数しきい値	49.50 Hz
HzCtl.Hi1Lim	過周波数の最初のしきい値	51.00 Hz
HzCtl.Hi1LimTm	過周波数の最初のしきい値の時間経過	1000 ms
HzCtl.Hi#Lim	過周波数のレベル5に対する第2のしきい値	55.00 Hz*
HzCtl.Hi#LimTm	過周波数の第5しきい値に対する第2の時間経過	10000 ミリ秒*
HzCtl.Lo1Lim	不足周波数の最初のしきい値	49.00 Hz
HzCtl.Lo1LimTm	不足周波数の最初のしきい値の時間経過	1000 ms
HzCtl.Lo#Lim	不足周波数のレベル5に対する第2のしきい値	45.00 Hz*
HzCtl.Lo#LimTm	不足周波数の第5しきい値に対する第2の時間経過	10000 ミリ秒*

* このパラメータ化では、しきい値が無効化されます。



過周波数と不足周波数に対する電力周波数のBDEWに準拠する監視

電力周波数が定義された周波数のしきい値を超過するか、これに及ばない場合には、パワーコンディショナは定義された時間間隔内で系統から接続を切断する必要があります。この場合、関連の基準で定義された周波数のしきい値および切断時間により、パワーコンディショナの各パラメーターが配置される必要のあるウィンドウが形成されます。

BDEWに準拠した電力周波数の監視の実装は2段階になっています。各レベルでの監視回数に関連した過周波数および不足周波数にそれぞれ、2つの周波数しきい値があります。これは、低周波数のバリエーションで、パワーコンディショナが系統から接続を切断する前に、電力周波数が、より長い期間で監視できることを意味しています。上限または下限周波数のしきい値の極端な超過が発生する場合には、より短い監視時間を設定できます。そうすることで、パワーコンディショナが系統からより速く接続を切断できます。

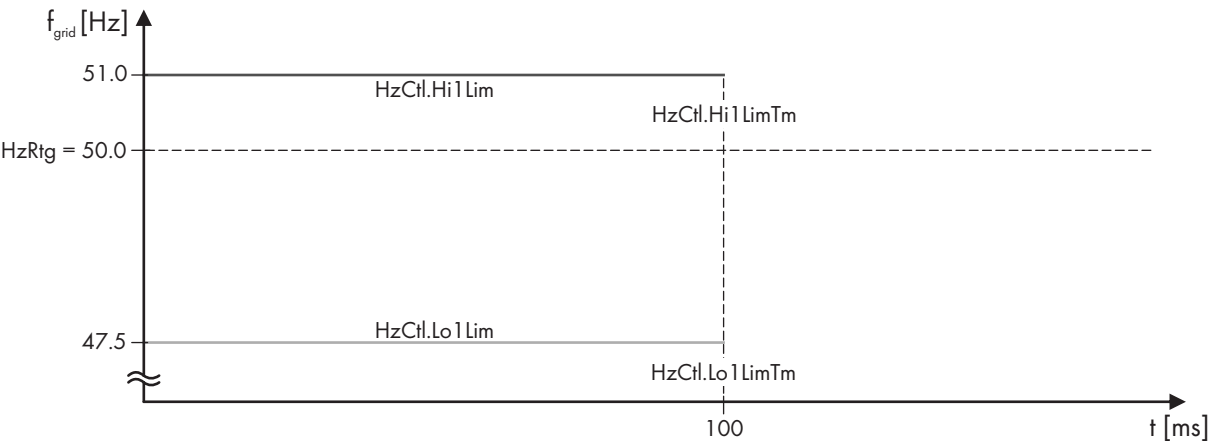


図 101: BDEWに従った、電力周波数を監視するためのパラメータ

パラメータ	説明	デフォルト値
HzCtl.HiLim	過周波数の最初のしきい値	51.0 Hz
HzCtl.HiLimTm	過周波数の最初のしきい値の時間経過	100 ミリ秒
HzCtl.LoLim	不足周波数の最初のしきい値	47.5 Hz
HzCtl.LoLimTm	不足周波数の最初のしきい値の時間経過	100 ミリ秒

13.2.2.2 系統電圧の監視

パワーコンディショナは、系統電圧のチェックを続行します。これにより、パワーコンディショナは過電圧または不足電圧の際に、系統から接続を切断できます。

系統電圧が設定されたしきい値を超えた場合、または下回った場合は、パワーコンディショナは、関連のパラメータで定義された時間待機し、系統から接続を切断します。

しきい値や遅延時間はパラメータで設定できます。電圧の監視では、過電圧のしきい値5つと不足電圧のしきい値を5つ設定できます。

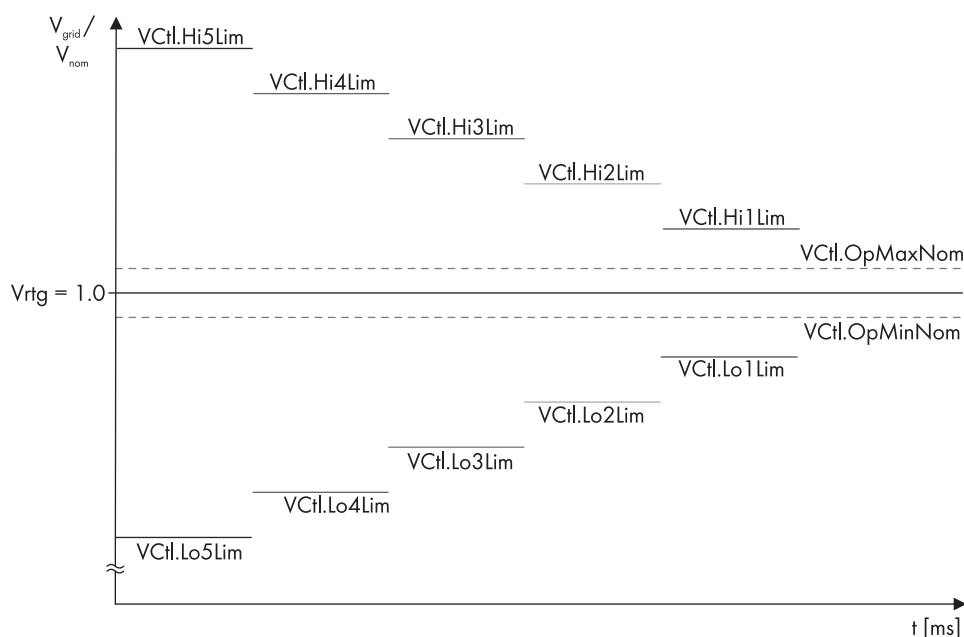


図 102: 系統電圧の監視

パラメータ	説明	デフォルト値
VCtl.OpMaxNom	電圧監視の接続上限の電圧しきい値	1.05
VCtl.OpMinNom	電圧監視の接続下限の電圧しきい値	0.95
VCtl.Hi1Lim	過電圧の最初のしきい値	1.15
VCtl.Hi1LimTm	過電圧の最初のしきい値の時間経過	1000 ms
VCtl.Hi2Lim	過電圧のレベル2のしきい値	1.3
VCtl.Hi2LimTm	過電圧の第2のしきい値の時間経過	100 ms
VCtl.Hi#Lim	過電圧のレベル5に対する第3のしきい値	2.00
VCtl.Hi#LimTm	過電圧の第5のしきい値に対する第3の時間経過	10000 ms
VCtl.Lo1Lim	不足電圧の最初のしきい値	0.80
VCtl.Lo1LimTm	不足電圧の最初のしきい値の時間経過	1000 ms
VCtl.Lo2Lim	不足電圧のレベル2のしきい値	0.45
VCtl.Lo2LimTm	不足電圧の第2のしきい値の時間経過	300 ms
VCtl.Lo#Lim	不足電圧のレベル5に対する第3のしきい値	0.00
VCtl.Lo#LimTm	不足電圧の第5のしきい値に対する第3の時間経過	10000 ms

BDEWに準拠した、系統電圧の監視

電圧監視の実装は2段階になっています。過電圧および不足電圧にはそれぞれ、各レベルの関連した監視時間による、2つのしきい値があります。これは、低圧バリエーションで、パワーコンディショナが系統から接続を切断する前に、系統電圧が、より長い期間で監視できることを意味しています。上限または下限電圧のしきい値が極端に超過する場合には、より短い監視時間を設定できます。そうすることで、パワーコンディショナが系統からより速く接続を切断できます。

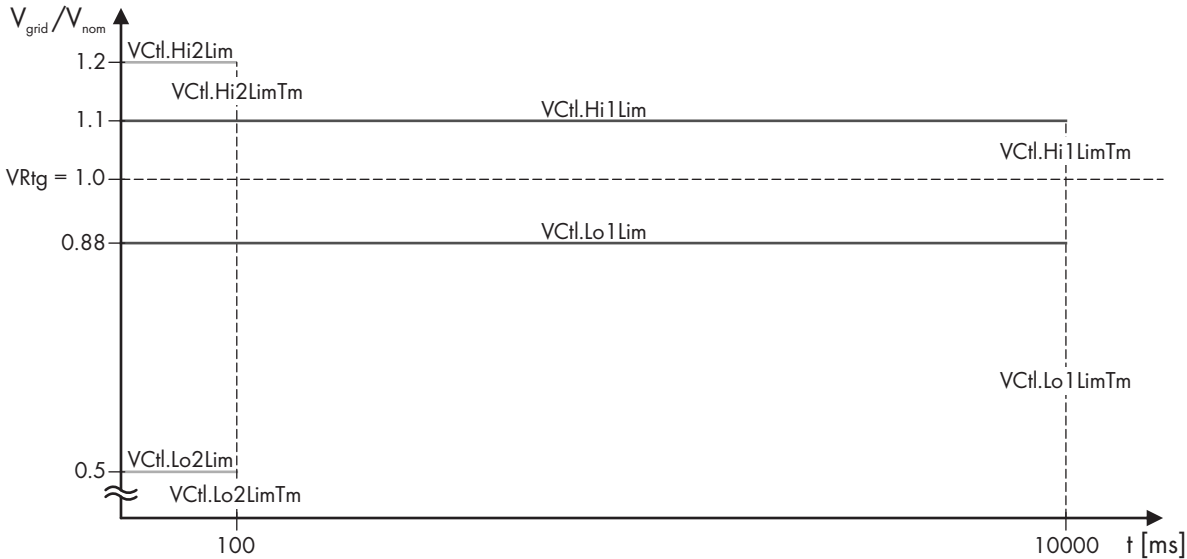


図 103: BDEWに準拠した、系統電圧の監視を行うためのパラメータ

パラメータ	説明	デフォルト値
VCtl.Hi1Lim	過電圧の最初のしきい値	1.1
VCtl.Hi1LimTm	過電圧の最初のしきい値の時間経過	1000 ミリ秒
VCtl.Hi2Lim	過電圧の第2のしきい値	1.2
VCtl.Hi2LimTm	過電圧の第2のしきい値の時間経過	160 ミリ秒
VCtl.Lo1Lim	不足電圧の最初のしきい値	0.88
VCtl.Lo1LimTm	不足電圧の最初のしきい値の時間経過	2000 ミリ秒
VCtl.Lo2Lim	不足電圧の第2のしきい値	0.5
VCtl.Lo2LimTm	不足電圧の第2のしきい値の時間経過	300 ミリ秒

13.2.2.3 能動方式単独運転検出

単独運転検出機能とは、単独運転状態になっている系列を検出し、該当するパワーコンディショナを解列する機能です。

系統に障害が発生した場合に、シャットダウン用サブ系統の負荷が、現在給電されている電力量と等しくなると、単独運転が発生する可能性があります。

能動方式単独運転検出機能では、パワーコンディショナが系統の安定性を継続的に確認します。系統で問題が発生しない限り、この動作は系統に影響しません。単独運転が発生した場合にのみ、パワーコンディショナは系統から解列します。

能動方式単独運転検出機能を有効にする場合は、当社（契約取扱店）までお問い合わせください（291 ページの「17 お問い合わせ」章を参照）。

13.2.2.4 受動方式単独運転検出

パワーコンディショナの注文時に、受動方式単独運転検出機能を搭載するオプションをお選びいただけます。単独運転検出機能とは、単独運転状態になっている系列を検出し、該当するパワーコンディショナを解列する機能です。

系統に障害が発生した場合に、シャットダウン用サブ系統の負荷が、現在給電されている電力量と等しくなると、単独運転が発生する可能性があります。

受動方式の単独運転検出は、能動方式とは異なり、系統に能動的に影響は与えず、受動的に監視するだけです。この受動方式では、周波数の変動の速度を監視します。

つまり、一定時間内に一定の周波数の変化があると単独運転であると見なされ、パワーコンディショナが解列されます。この変更を行う必要がある、周波数の変動幅と時間経過は、パワーコンディショナのパラメータで設定でk ます。

13.2.2.5 外部単独運転検出

システム全体に、トリップトランスファークの外部単独運転防止検出システムが装備されている場合、単独系統の形成が発電所レベルで検出できます。単独運転の系統が形成されると、パワーコンディショナの急停止入力に信号が転送されます。設置を行う際には、パワーコンディショナの端末-440:1,3の急停止入力に適合したケーブルが接続される必要があります。

通常運転状態では、24Vの信号が、パワーコンディショナの急停止入力に転送されます。単独運転の系統が行われたため、信号が0Vに切り替わり、パワーコンディショナは「エラー」に切り替わり、系統から接続を切断します。

パワーコンディショナの運転状態を「連系」に戻すには、外部の単独運転防止検出システムが24Vの信号を生成することを確認します。

13.2.2.6 低温のシャットダウン

内部温度および流入温度は、パワーコンディショナで監視されています。これにより、運転温度範囲が超過すると、シャットダウンする可能性があります。

温度範囲-25℃～+55℃のパワーコンディショナ

流入温度が-25℃未満になると、電子部品を保護するために、パワーコンディショナの運転状態は「停止」に切り替わります。流入温度が-20℃まで上昇するとすぐに、パワーコンディショナが売電運転を再開します。

13.2.2.7 高温時にAC接続を切断

パワーコンディショナと高圧変圧器間の接続バスバーの温度は、最大温度を超えてはいけません。最大温度：120℃。AC接続バスバーの温度は継続的に監視されます。

パワーコンディショナと高圧変圧器の電力接続に対して所定の必要トルクが守られていない場合、AC接続バスバーは温度超過を引き起こすことがあります。AC接続バスバーの温度が125℃の時、パワーコンディショナはシャットダウンして自己保護を行う場合があります、この時はエラー6518と表示されます。このエラーを是正するには、正しいトルクをAC接続バスバーにかける必要があります。

13.2.2.8 パワーコンディショナ内に高温が発生した際の給電量の低減

パワーコンディショナ内の温度は継続的に監視されます。

パワーコンディショナは、内部のファンに不具合が起こり、内部温度が上昇すると、電力供給を低減させます。障害7501、7502、7503が表示されます。DrtCabTmp瞬時値は、パワーコンディショナ内の温度超過により、パワーコンディショナが供給電力を低減させているかを表示します。

パワーコンディショナ内の温度が、最大内部温度の値を超えると、パワーコンディショナのスイッチがオフに切り替わり、エラー6515が表示されます。

13.2.2.9 設置の標高や周囲温度に依存する出力電力の低減

パワーコンディショナは、必要な部分のパワーコンディショナの電子機器の保護対策として、供給電力を低減させるために、周囲温度を監視しています。ここでは、供給電力が低減され始める温度が、パワーコンディショナの設置されている標高に依存しています。

MV Power Station 2500

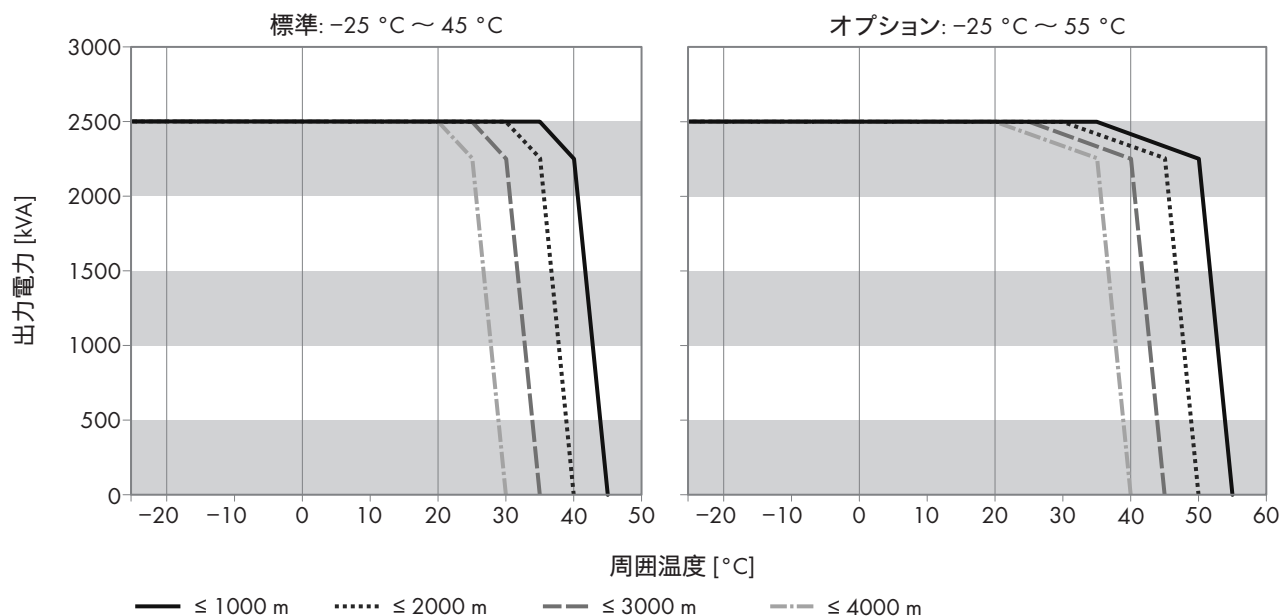


図 104: 設置標高や温度によって変わる MV Power Station 2500 の供給電力

MV Power Station 3000

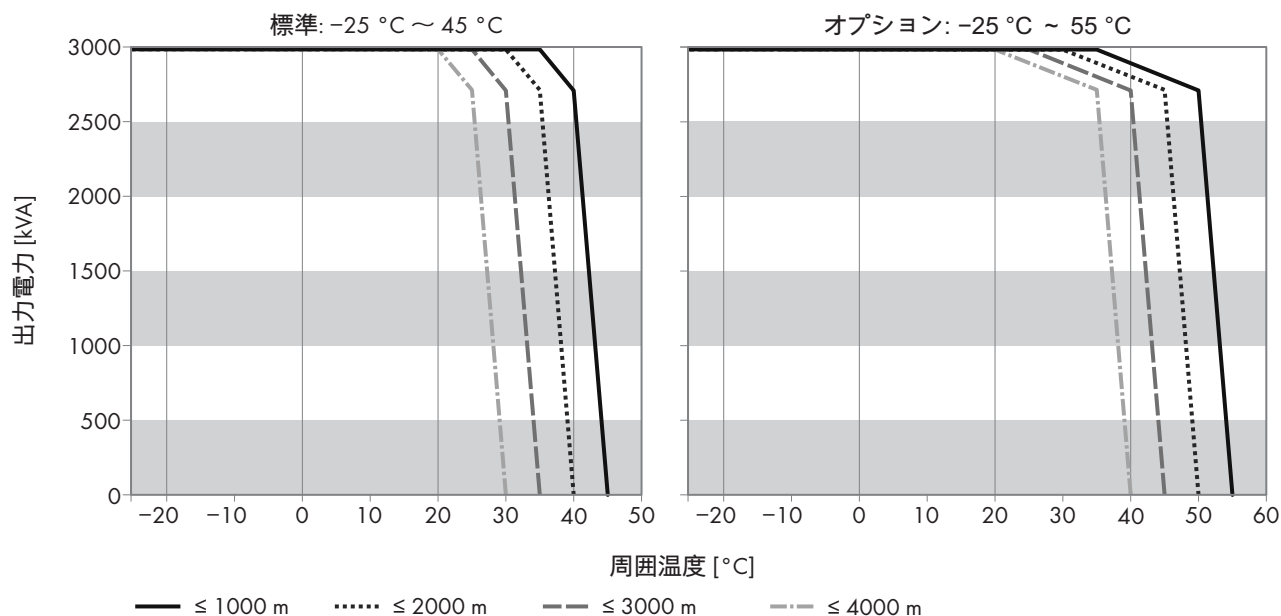


図 105: 設置標高や温度によって変わる MV Power Station 3000 の供給電力

13.2.3 地絡監視と絶縁監視

13.2.3.1 監視方法

接地系太陽電池アレイの場合

漏電検出装置を使って、地絡を監視します。漏電が検出されると、地絡が発生したと見なされ回路が遮断されます。

- **非接地端子の地絡**

太陽電池アレイの非接地端子で地絡が発生すると、通常は接地されない端子が非特異的に接地し、漏れ電流が他の接地端子に流れます。この漏れ電流が地絡監視装置（GFDIなど）に流れ、装置を作動させます。

- **接地端子の地絡**

太陽電池アレイの接地されている端子で地絡が発生した場合は、GFDIに電流が流れ込みません。そのため、接地端子での地絡の検出が難しくなります。接地端子の地絡が検出されないと、事故につながる恐れがあります。さらに非接地端子でも地絡が発生すると、地絡監視装置の遮断能力を超える大きな漏れ電流が流れます。

i 接地系での漏電監視

接地系で漏電監視を確実に機能させるためには、太陽電池アレイの絶縁状態を定期的にチェックする必要があります。NEC 2014（セクション690.5 (A)）およびTS 62548 © IEC:2013(E)規制では、接地系であっても、地絡の検出の信頼性を高めるために絶縁抵抗の定期的な測定が義務付けられています。これには、追加の絶縁監視装置が必要となります。

- 太陽光発電システムの電力会社は、これらの基準が太陽光発電システムに該当するか、そして、追加の絶縁監視装置が必要であるかを判断する必要があります。
- 基準に従い絶縁措置が必要かに関わらず、SMA Solar Technology AGは接地システムに追加絶縁監視装置の使用を常に推奨します。

非接地系太陽電池アレイの場合

絶縁監視装置が、能動的な方法で絶縁抵抗の値を継続的に測定します。絶縁抵抗の値が絶縁監視装置で指定したしきい値を下回ると、絶縁警告が表示されます。そのため、漏れ電流により人身事故や故障が発生しないように、適切な対応措置を取ることができます。絶縁抵抗が警告のしきい値を下回ると、パワーコンディショナが停止します。

13.2.3.2 GFDI

パワーコンディショナの注文時に、GFDI（Ground Fault Detection and Interruption）による地絡監視機能を搭載するオプションをお選びいただけます。この方法では、太陽アレイの端子の1つを接地します。残留電流が高すぎると検出される場合、GFDIが作動し、パワーコンディショナの売電運転を中断します。また、障害がパワーコンディショナで表示されます。エラーが取り除かれたら、GFDIは手動で戻す必要があります。

GFDIは、5Aの運転電流でK熱電対タイプのブレーカから行われます。このブレーカはパワーコンディショナに内蔵されており、入力バスバーと接地バスバーの間に接続されています。

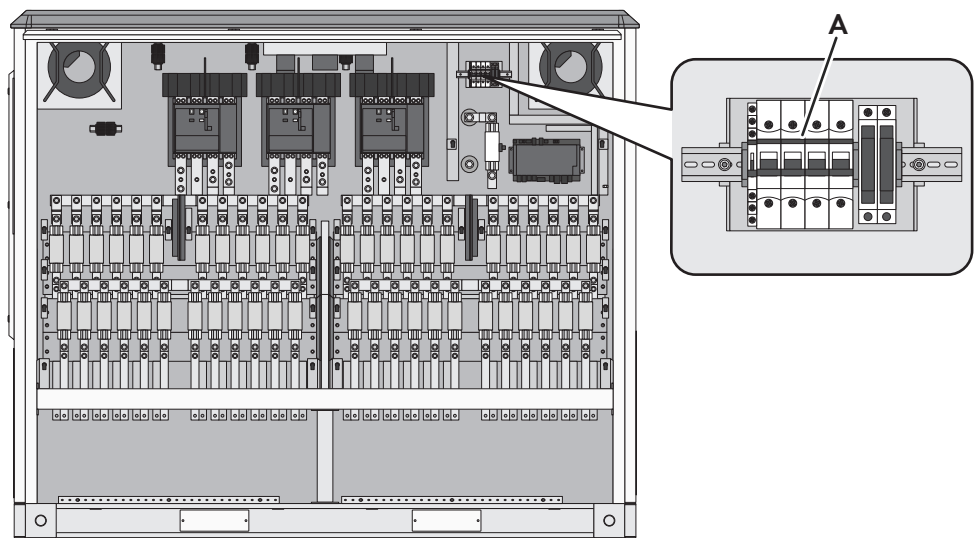


図 106: GFDIの位置

記号	説明
A	GFDI

13.2.3.3 遠隔GFDI

パワーコンディショナの注文時に、地絡監視装置として遠隔GFDI（モータによる遠隔操作機能付きGFDI）を搭載するオプションをお選びいただけます。この方法では、太陽アレイの端子の1つを接地します。遠隔GFDIでは、エラーの自動的な処理も行えます。そのため、非稼働時間を抑えることができ、一時的な絶縁不良（太陽電池モジュールの結露など）で保守サービスを呼ぶこともなくなります。遠隔GFDIとして機能するのは、運転電流が5Aの高性能ブレーカ（K熱電対タイプ）です。このブレーカはパワーコンディショナに内蔵されており、入力バスバーと接地バスバーの間に接続されています。

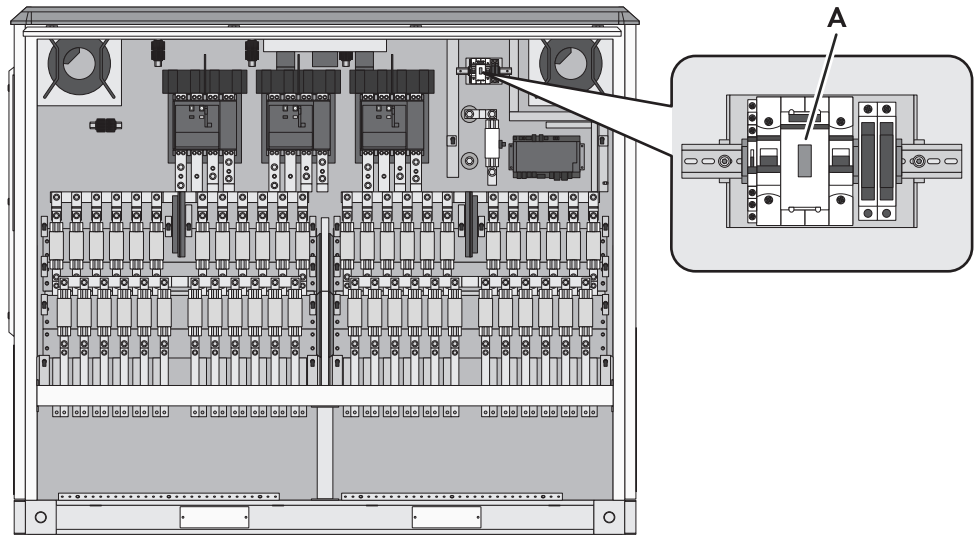


図 107: 遠隔GFDIの位置

記号	説明
A	遠隔GFDI

遠隔GFDIがトリップしたときは、まず、一時的なエラーが発生したと見なされます。その後、1日が経過すると、モータが始動して遠隔GFDIを閉じます。遠隔GFDIを閉じるのに、外部からコマンドを送る必要はありません。

遠隔GFDIは、1日が経過する前に閉じられる場合、エラーはすぐに承認することができます。

エラーが発生する場合は、適切な資格を持つ技術者が絶縁状態を点検し、必要な修理を行ってからエラーをクリアする必要があります。

13.2.3.4 絶縁監視装置

パワーコンディショナの注文時に、絶縁監視装置を搭載するオプションをお選びいただけます。これは、非接地太陽電池アレイを持つ太陽光発電システムの絶縁抵抗を測定する装置です。

パワーコンディショナの運転状態が「連系」のときに、太陽光発電システム全体（太陽電池アレイから高圧変圧器まで）の絶縁抵抗が測定されます。

パワーコンディショナの運転状態が「停止」または「WaitDC」のときは、太陽電池アレイからパワーコンディショナまでの絶縁抵抗だけが測定されます。

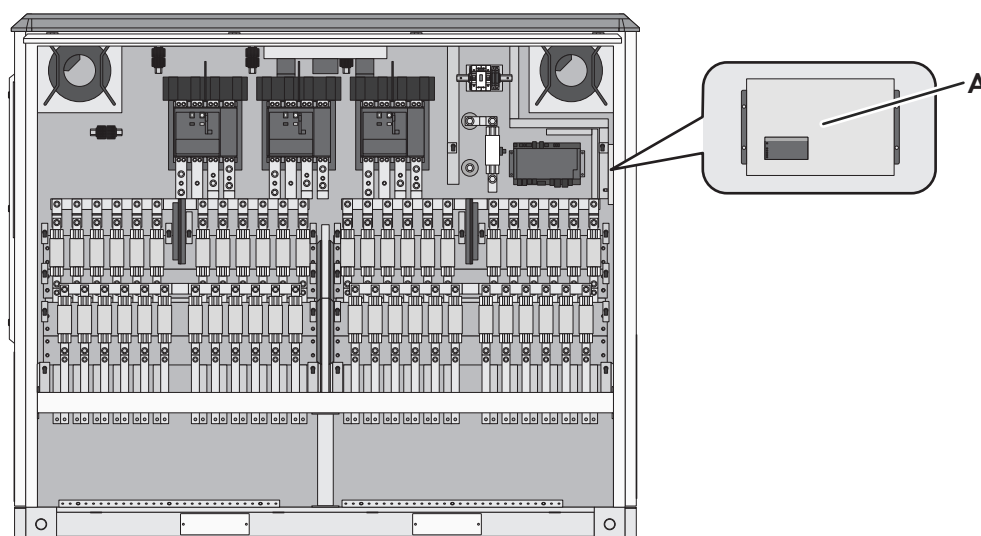


図 108: 絶縁監視装置の位置

記号	説明
A	絶縁監視装置

絶縁監視装置は、太陽電池電圧と接地線の間に接続されています。

絶縁抵抗が、パラメータ **PvGnd.RisIsoWarnLim** で指定されているしきい値を下回ると、警告が生成されます。測定回路が閉じ、絶縁監視装置のLED **ALARM1** が点灯します。パワーコンディショナは、障害メッセージ **3601** を表示して、給電を継続します。パワーコンディショナの制御パネルのオレンジのランプの端子台が点滅します。

絶縁抵抗が、パラメータ **PvGnd.RisIsoErrLim** で指定されているしきい値を下回ると、絶縁エラーが生成されます。測定回路が閉じ、絶縁監視装置のLED **ALARM1** および **ALARM2** が点灯します。パワーコンディショナは、障害メッセージ **3501** を表示し、運転状態が「エラー」に切り替わります。パワーコンディショナの制御パネルの赤いランプの端子台が点灯します。

使用される絶縁監視装置の種類

使用される絶縁監視装置は、Bender GmbH & Co. KG 社の A-ISOMETER iso-PV1685 です。

13.2.3.5 GFDIと絶縁監視装置

「GFDIと絶縁監視装置」注文オプションを使用することにより、太陽光発電システムを接地モードから絶縁モードに手動で切り替えられ、絶縁抵抗を測定できるようになります。接地された端子で絶縁不良が発生しているかどうかを調べるために、絶縁抵抗が測定されます。太陽光発電システムを絶縁モードに切り替えると、絶縁監視装置によって、すべての端子の絶縁状態がチェックされます。

GFDIが閉じているときは、太陽電池アレイが接地されています。この状態では絶縁抵抗を測定することはできません。

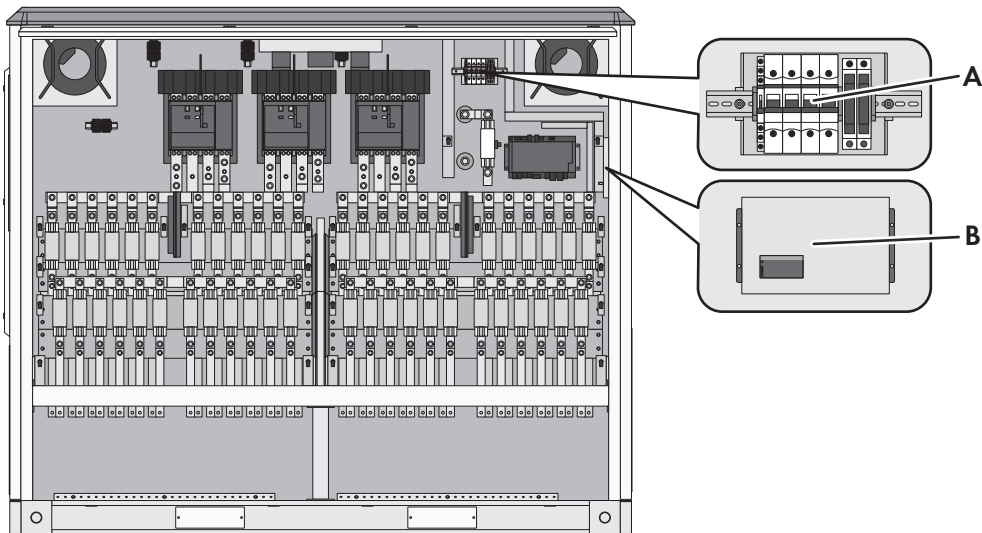


図 109: GFDIおよび絶縁監視装置の位置

記号	説明
A	GFDI
B	絶縁監視装置

絶縁監視装置

パワーコンディショナが起動する際、GFDIが開き、絶縁測定装置が測定を開始します。絶縁監視装置は、絶縁不良という前提で動作を開始します。

絶縁抵抗の正しい値がDC側で測定されるまで10分ほどかかります。絶縁に問題がなければ、パワーコンディショナの運転状態が「連系」に切り替わり、更に5分間にわたり絶縁抵抗を測定します。絶縁が正しく機能する場合は、GFDIが閉じ、太陽電池アレイが接地運転に切り替わります。絶縁抵抗値は、ユーザーインターフェースを使って瞬時値PvGnd.RisIsoとして読み取ることができます。

障害3501または3601のうちのひとつが、絶縁抵抗の測定中に表示された場合、絶縁に不具合があります。この場合は、適切な資格を持つ技術者が絶縁状態を点検し、必要な修理を行ってからエラーをクリアする必要があります。不具合が手動で修正されるまで、パワーコンディショナの運転が再開されません。

使用される絶縁監視装置の種類

使用される絶縁監視装置は、Bender GmbH & Co. KG 社の A-ISOMETER iso-PV1685です。

13.2.3.6 遠隔GFDIと絶縁監視装置

パワーコンディショナの注文時に、「遠隔GFDIと絶縁監視装置」を搭載するオプションをお選びいただくと、内蔵された絶縁監視装置で絶縁状態をチェックできます。ここでは、パワーコンディショナの開始した初期、またはパワーコンディショナの制御電圧のスイッチがオフに切り替わった後、遠隔GFDIが開き、絶縁測定が開始されます。

遠隔GFDIが閉じているときは、太陽電池アレイが接地されています。この状態では絶縁抵抗を測定することはできません。

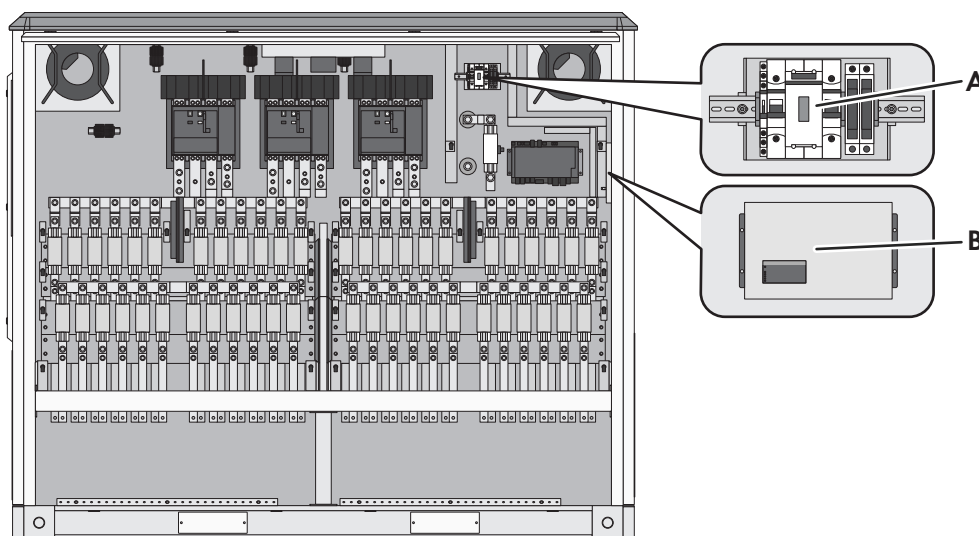


図 110: 遠隔GFDIおよび絶縁監視装置の位置

記号	説明
A	遠隔GFDI
B	絶縁監視装置

絶縁監視装置

パワーコンディショナが起動する際、遠隔GFDIが開き、絶縁測定装置が測定を開始します。絶縁監視装置は、絶縁不良という前提で動作を開始します。

絶縁抵抗の正しい値がDC側で測定されるまで10分ほどかかります。絶縁に問題がなければ、パワーコンディショナの運転状態が「連系」に切り替わり、更に5分間にわたり絶縁抵抗を測定します。絶縁が正しく機能する場合、遠隔GFDIが閉じ、DC源が接地運転に切り替わります。絶縁抵抗値は、ユーザーインターフェースを使って瞬時値PvGnd.RisIsoとして読み取ることができます。

障害3501または3601のうちのひとつが、絶縁抵抗の測定中に表示された場合、絶縁に不具合があります。この場合は、適切な資格を持つ技術者が絶縁状態を点検し、必要な修理を行ってからエラーをクリアする必要があります。不具合が手動で修正されるまで、パワーコンディショナの運転が再開されません。

使用される絶縁監視装置の種類

使用される絶縁監視装置は、Bender GmbH & Co. KG 社の A-ISOMETER iso-PV1685です。

13.2.4 スtring電流の監視

13.2.4.1 ゾーン監視

注文オプションの「ゾーン監視」は、不具合を検出するために、パワーコンディショナのDC入力それぞれに対する入力電流を監視し、それにより電力損失と発電量損失を最小限に抑える機能です。入力電流はDCレールに取り付けられた測定シャントにより測定されます。測定入力電流は、通信装置でModbusプロトコルから呼び出すことができます。そのため、発生するエラーが検出できます。

コントロールに必要な合計電流や内部監視が、別の位置のゾーン監視で独立して測定されます。そのため、ゾーン監視によって供給される、内部制御および合計電流によってデフォルトで測定された合計電流間の時間差が生じる可能性があります。

13.2.4.2 外部ストリング監視

オプションの「外部SMAストリング監視」は、不具合を検出するために、個別のストリングの入力電流を監視し、それにより電力損失と発電量損失を最小限に抑える機能です。外部ストリング監視により、電流変換がすでに、String-Combinerで行われています。

外部ストリング監視には、通信ネットワークをセットアップする必要があります。次の要件が当てはまります。

- 通信ネットワーク内では、最大24台のSMA Sunny String-Monitor装置を使用することができます。
- 最大6台の通信ストランドがパワーコンディショナに接続できます。
- 各通信ストランドには、最大10台のSMA Sunny String-Monitor装置を接続することができます。

ストリングの不具合が、SMA Sunny String-Monitor装置のひとつで検出された場合には、警告メッセージが外部デバイスページで表示されます。障害のあるストリングが、関連したSMA Sunny String-Monitor装置の現在値から検出されることができます。

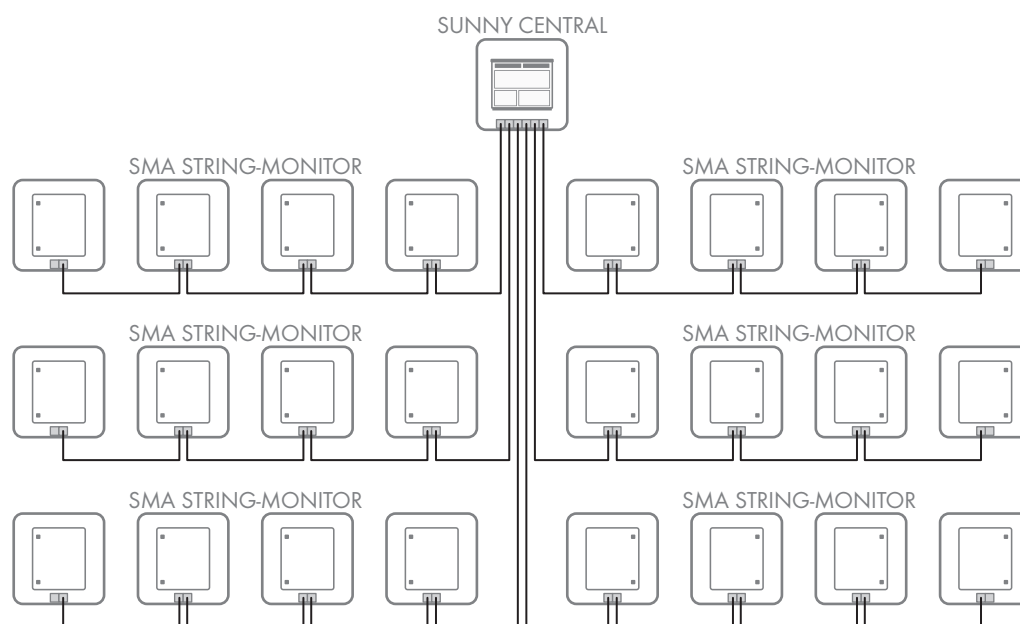


図 111: 外部ストリング監視の原理：可能なすべての6の通信ストランドの接続（例）

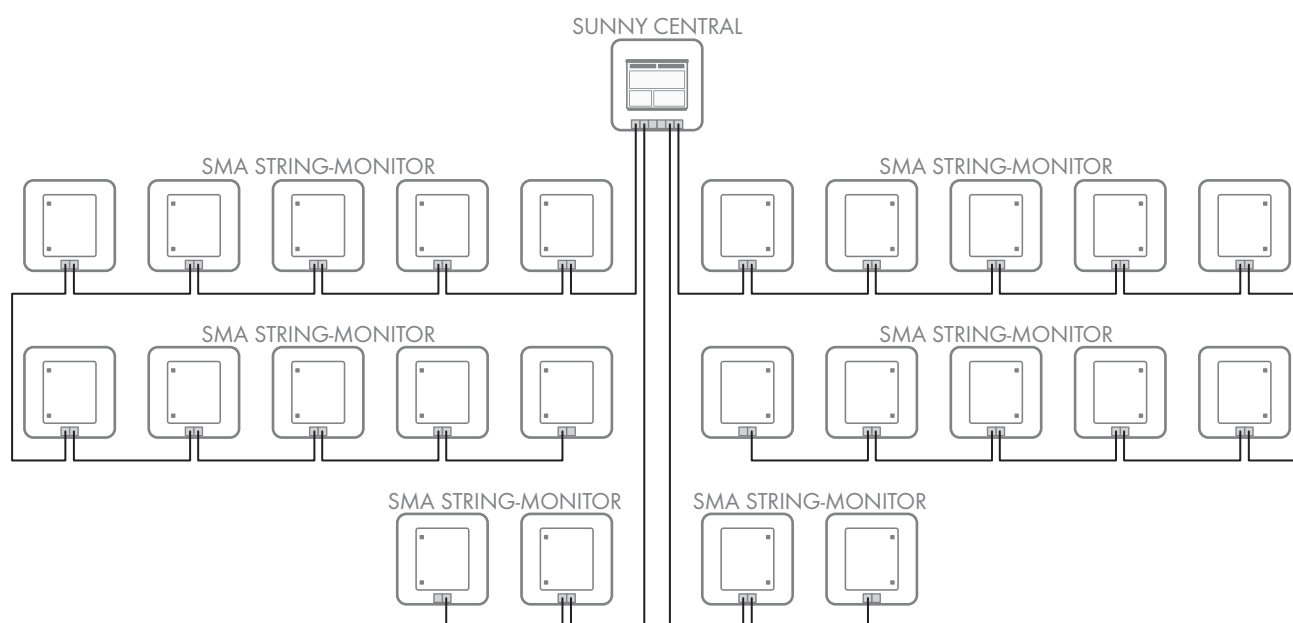


図 112: 外部ストリング監視の原理：最大数のノードとの通信ストランドの接続（例）

SMA Sunny String-Monitor装置の割り当ては、ユーザーインターフェースのIPアドレスから実行されます。

SMA Sunny String-Monitor装置の接続は、現場に依存します。

- **外部ストリング監視、銅**

SMA Sunny String-Monitor装置が、銅ケーブルからパワーコンディショナに接続されています。そのため、SMA Sunny String-Monitor装置とパワーコンディショナまでの最大距離が100 mとなります。過電圧保護は、6つのサージアレスタによって提供されています。

- **外部ストリング監視、光ファイバ**

SMA Sunny String-Monitor装置が、光ファイバでパワーコンディショナに接続されています。

13.3 MV Power Stationの安全機能

13.3.1 密封式保護装置

MV Power Station は注文オプションに応じて密封式保護装置を取り付けられます。保護装置は高圧変圧器のタンク圧力とオイルレベルを監視し、ガスの形成を検出します。高圧変圧器の温度は温度計 PT 100 で監視します。

高圧変圧器はプラグから 1 台目のパワーコンディショナに接続します。パワーコンディショナでは、24 V_{DC}信号を発します。この信号は、アナログセンサおよび切替接点に対して使用できます。密封式保護装置は、供給電圧が適用されている場合にのみ有効となります。試運転調整に失敗していると、システムがディレートをを行います。

密封式保護装置は安全チェーンに組み込まれます。緊急停止はエラーが発生するとトリップします。パワーコンディショナと高圧スイッチギヤが切断されます。パワーコンディショナのスイッチは、配線が切断されると、すぐに運転状態が「ランプダウン」に切り替わります。

温度の監視

温度計 PT100 を使用することで、高圧変圧器のオイル温度を測定できるようになります。

温度信号は、通信インターフェースでModbusプロトコルから呼び出すことができます。

安全を保障するために、警告温度およびスイッチオフ温度の2つの温度レベルが監視されます。

高圧変圧器内の温度が 100°C の警告温度を 10 秒間超えると、パワーコンディショナの運転状態が「ランプダウン」から「エラー」に切り替わり、エラー **6506** を発行します。エラーの待機時間が 30 分を過ぎると、パワーコンディショナは高圧変圧器の温度が警告温度より低くなったか確認します。温度が十分下がると、パワーコンディショナの運転状態が「WaitAC」に切り替わります。給電条件が再び満たされると、パワーコンディショナの運転状態が「連系」に切り替わります。

高圧変圧器内の温度が 105°C のスイッチオフ温度を 10 秒間超えると、パワーコンディショナの運転状態が「ランプダウン」から「エラー」に切り替わり、エラー **6423** を発行します。このエラーは手動で是正、認識が必要です。

ボイラー圧力の監視

- **切替接点**

高圧変圧器のタンク圧力が最小値または最大値に達すると、端末-X4:4の信号が、高圧変圧器の保護装置によって遮断されます。パワーコンディショナの運転状態がすぐに「エラー」に切り替わり、スイッチがオフになります。また、高圧スイッチギヤに取り付けられているブレーカのスイッチがオフになります。

圧力のしきい値は、使用する高圧変圧器によって異なります。しきい値は工場側でプロジェクトごとに設定され、変更してはいけません。

オイルレベルの監視

高圧変圧器のオイルが失われ、オイルのレベルがしきい値まで下がると、保護装置がパワーコンディショナ上の端末-X4:5に信号を送信します。高圧変圧器のガス形成も検出可能です。オイルレベルが低すぎる場合やガスが高圧変圧器に表示される場合、高圧変圧器の保護装置が信号を送信します。パワーコンディショナの運転状態が「ランプダウン」から「エラー」に切り替わります。高圧スイッチギアのブレーカはスイッチがオフになります。

13.3.2 カスケード制御

カスケード制御機能（オプション）を注文した場合は、系統障害発生時やメンテナンス作業時に、MV Power Stationを順番に再接続できます。このオプションでは、次の変更がデフォルトで実装されています。

- 高圧スイッチギアは変圧器に取り付けられている給電盤で監視します。
- 高圧スイッチギアの左にあるケーブルパネルの容量電圧検知システムにはアラーム接点が装備されています。
- 制御装置はMV Power Stationの高電圧部に内蔵されています。

制御装置は、高圧スイッチギア変圧器に取り付けられている給電盤に接続され、内蔵モータを制御します。さらに、制御装置は、高圧スイッチギアに組み込まれた電圧検知システムのアラーム接点に接続します。電圧検知システムのアラーム接点は、変圧器に取り付けられている給電盤の接続と切断に使用します。電圧検知システムのスイッチの制限値は、IEC 61 243-5に従って設定されています。電圧は、左ケーブルパネルの開閉器の上流で測定されます。

電圧がスイッチのスイッチ切り替え制限の許容値を下回ると、信号が制御装置に送信され、制御下の高圧スイッチギアの給電盤を切り替えられ、調節ディレイが行われます。電圧検出システムがスイッチ切り替え制限の許容値を上回る電圧を測定する場合、信号が制御装置に送信され、制御下の高圧スイッチギアの給電盤をオンに切り替えられ、調節ディレイが行われます。この切断および接続の遅延は、電力会社の仕様に従って設定する必要があります。切断の遅延時間は5秒に設定されており、デフォルトでは接続に1分間かかるようになっています。切断時間は5秒以内に設定してはならず、この設定により MV Power Station は動的系統サポート実施中に系統に影響を与えないものとします。

カスケード制御はリモート制御または自動制御運転中に現場の状況を手動で操作することができます。

高圧スイッチギアがリモート制御できるようにするため、お客様はカスケード制御端子台別々に2つのスイッチを接続できます。

13.3.3 安全なシャットダウン

MV Power Station は注文オプションに応じてシステムの切断用に安全チェーンを取り付けられます。MV Power Station のトリガーを行うため、緊急停止スイッチ、熱検知器または密封式保護装置を取り付けることができます。緊急停止機能は、外部信号からトリップされることができます。

安全チェーンをトリガすると、緊急停止スイッチの信号がパワーコンディショナに送られ、高圧スイッチギアはスイッチがオフになります。

13.4 電力制御

13.4.1 太陽光発電システムの電力制御

太陽発電システムでは、供給する電力を制御することで系統の安定性をサポートしています。パワーコンディショナは、制御に対する、さまざまな制御値を処理できます。

- ユーザーインターフェースから入力されたパラメータ
- Modbusプロトコルごとに転送される電力会社の制御値
- パワーコンディショナを制御するための、パワーコンディショナにおいて計算される出力値
- 通信エラーが発生した場合に、運転を継続するための調整済み代替値

これらの値を使用することで、パワーコンディショナは、供給する有効電力および無効電力の制御値を計算でき、適切な電力を供給できます。これらの値は、有効電力、無効電力、皮相電力に対して、パワーコンディショナで設定された公称値と常に比較され、これらに制限されます。

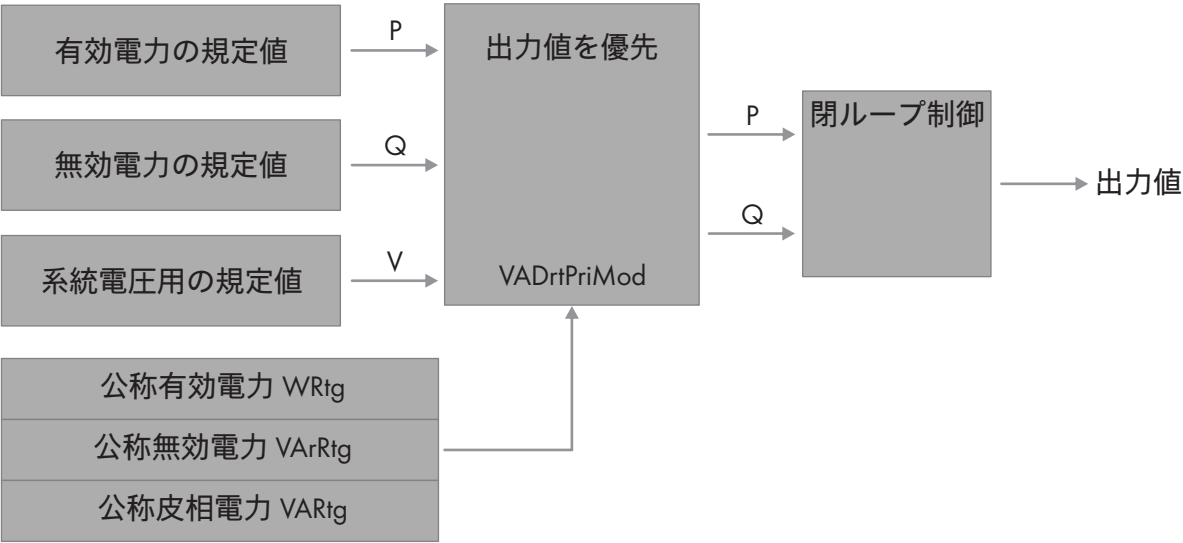


図 113: 電力制御の原理

電力会社の要件を満たすためにも、有効電力の低減または無効電力の制御のどちらが優先されるかをパラメータ **VArDrtPriMod** で調整することができます。瞬時値 **DrtSht** には、現在選択されている優先順位付けが表示されます。

13.4.2 有効電力の制限

13.4.2.1 有効電力の制限の原理

有効電力の制限の出力値は、2つの制御値で計算されます。

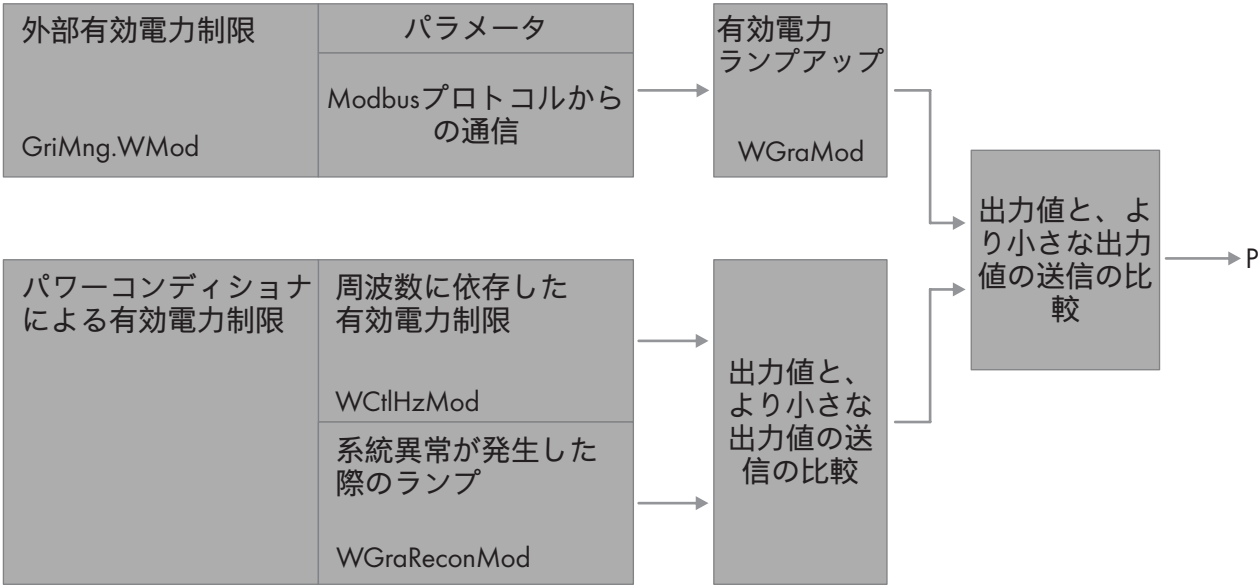


図 114: 有効電力の制限の原理

外部の有効電力制御の仕様のソースは、パラメータ **GriMng.WMod** で設定されます。次の制御値ソースは、このパラメータで設定できます。

- **Off** - パワーコンディショナは、外部仕様から有効電力を制御しません。
- **WCtlMan** - ユーザーインターフェースから入力されたパラメータ

- **WChCom** - Modbusプロトコルから転送された電力会社の仕様
- **WChAnIn** - パワーコンディショナのアナログ入力からの無線制御信号の4.0 mA ～ 20.0 mAの入力

パワーコンディショナは、Modbusプロトコルのデータ転送が50ミリ秒を超過する場合に、外部制御値を処理します。転送間隔は可能な限り高くすることが推奨されています。

パワーコンディショナは、ランプを使用して指定した有効電力供給で開始できます。**WGra**パラメータで、毎秒の供給電力量を増加させる割合を指定します。ランプは、**WGraMod**パラメータで有効化・無効化されます。

同時に、パワーコンディショナは、プロセス**WChHz**(250 ページの 13.5.3 章を参照)に応じた周波数に依存する有効電力制限に対してと、系統電圧に依存する有効電力制限(254 ページの 13.5.5 章を参照)に対して、パワーコンディショナで設定される制御値を処理します。

システムエラーに続き、パワーコンディショナは、パラメータ**WGraRecon**でセットアップされたランプで電力供給を開始します。

パワーコンディショナは、有効電力を低減させるために制御値を内部的に比較し、より小さな値を使用して有効電力低減のための出力値を生成しています。

13.4.2.2 パラメータによる有効電力の制限

絶対値による有効電力の制限：WSptMan

有効電力の制限の絶対値を**WSptMan**パラメータで指定します。パラメータ**WSptMan**は、供給される有効電力量を定義します。また、これは売電運転中に変更することができます。**WSptMan**パラメータには、**WRtg**パラメータより大きな値を設定することはできません。**WSptMan**パラメータから有効電力制限を制御できるようにするために、**GriMng.WMod**パラメータを**WChMan**に設定する必要があります。

13.4.2.3 アナログ入力による有効電力制限

整定値入力端子に送られたアナログ信号によって、有効電力の制限が設定されるようにします。これには通常、無線制御受信機を使用します。受信した信号の電流の大きさによって、公称有効電力が決まります。この値は4.0 mA～20.0 mAでなければなりません。ここでは、4.0 mAが、公称有効電力の0%の有効電力と等しく、20.0 mAが公称有効電力の100%の有効電力と等しくなります。4.0 mAおよび20.0 mA間の信号は、公称有効電力に従って直線的に変換されます。

3.0 mAおよび4.0 mA間の信号は、公称有効電力の0%として変換されます。20.0 mAおよび21.0 mA間の信号は、公称有効電力の100%として変換されます。

アナログ信号が3.0 mA未満である場合は、断線が確実に発生します。アナログ信号が21.0 mAを超過する場合は、過電流が確実に発生します。両者において、パワーコンディショナの動作は、通信障害が発生した際のパワーコンディショナの動作の設定によって決まります(243 ページの 13.4.6 章を参照)。

13.4.3 無効電力の制御

13.4.3.1 無効電力制御の原理

無効電力制御の出力値は、2つの出力値を使用して計算されます。

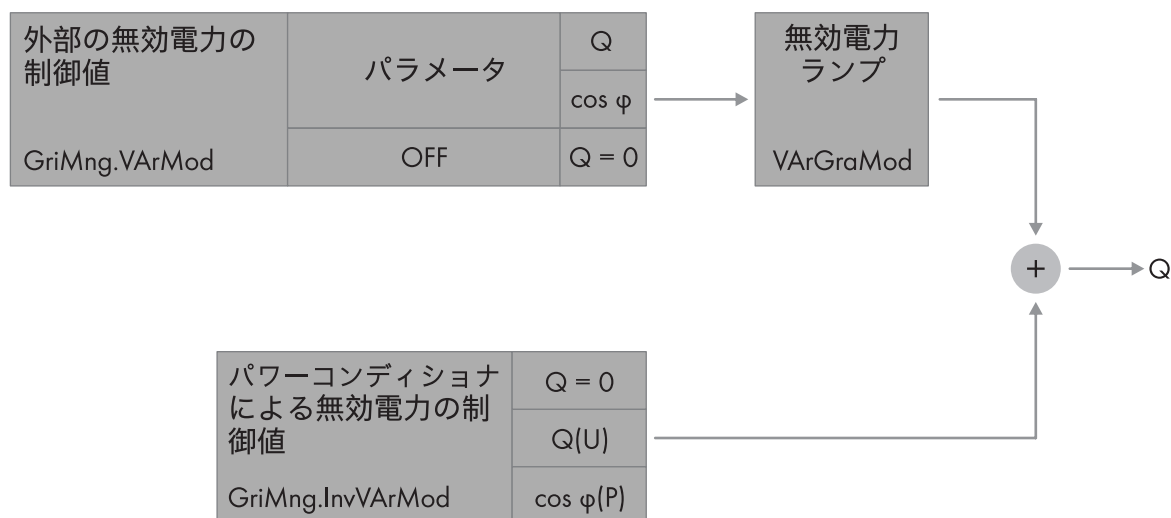


図 115: 無効電力制御の原理

外部の無効電力制御の仕様のソースは、パラメータ **GriMng.VArMod** で設定されます。次の制御値ソースは、このパラメータで設定できます。

- **Off** - パワーコンディショナは、無効電力を提供しません。
- **VArCtlCom** - Modbus プロトコルから転送された無効電力の値に対する、電力会社の仕様
- **PFCtlCom** - Modbus プロトコルから転送される基本波力率に対する、電力会社の仕様
- **AutoCom** - Modbus プロトコルから転送された電力会社の仕様 パワーコンディショナは、無効電力の値または基本波力率を使用するのか、自動的にデータフォーマットから認識します。
- **VArCtlMan** - パラメータ **VArSptMan** で定義される固定仕様からの無効電力のエントリ
- **PFCtlMan** - パラメータ **PFSptMan** で定義された固定仕様からの基本波力率のエントリ
- **VArCtlAnIn**、**PFCtlAnIn** - パワーコンディショナのアナログ入力からの無線制御信号の 4.0 mA ~ 20.0 mA の入力

無効電力値または基本波力率は、それぞれ転送できます。

パワーコンディショナは、Modbus プロトコルのデータ転送が 50 ミリ秒を超過する場合に、外部制御値を処理します。転送間隔は可能な限り高くすることが推奨されています。

Modbus プロトコルを介して制御値を定義すると、無効電力が最大無効電力によってパーセンテージで表示されます。パラメータをデフォルト設定にリセットしたら、Modbus プロトコルでの仕様が以前または期待する仕様の内容に一致することを確認してください。

パワーコンディショナが既存の SCADA システムに統合される場合、SCADA システムのコンポーネントすべての設定を調整しなければなりません。これには、2つのオプションがあります。

- 新しいパワーコンディショナのパラメータ **VArRtg** を既存のパワーコンディショナの設定に調整する
- SCADA システムを調整する場合、
 - 無効電力の最大値を変更する場合、パワーコンディショナの AC 接続レールにある系統の安定性をシミュレーション確認する。
 - 無効電力給電の最大値を変更する場合、系統連系点にある太陽光発電施設の系統安定性をシミュレーション確認する。

- 高圧変圧器が新しい最大値に設定された無効電力の長期給電向けの仕様であることを確認してください。
- 無効電力制御値を調整します。

パワーコンディショナは、ランプを使用して系統に、指定の無効電力を供給できます。これは、パワーコンディショナが、**VArGra**パラメータで、無効電力を徐々に増加させることを意味します。ランプは、**VArGraMod**パラメータで有効化・無効化されます。

同時に、パワーコンディショナは、パラメータ**GriMng.InvVArMod**から無効電力制御に対して、パワーコンディショナ上で直接設定される仕様を処理します。次の制御値はパラメータを介して設定します。

- **Off** - パワーコンディショナは、無効電力を提供しません。
- **VArCtlVol** - パワーコンディショナは、電圧の関数として無効電力を制御します(255 ページの 13.5.6 章を参照)。
- **PFCtlW** - パワーコンディショナは、有効電力の関数として、基本波力率から無効電力を制御します。

パワーコンディショナは、両方の無効電力の制御値を追加し、無効電力の総計を系統に供給します。

13.4.3.2 パラメータからの無効電力制御

無効電力の絶対値を**VArSpnMan**パラメータで指定します。**VArSpnMan**パラメータの値は、**-VArRtg**から**+VArRtg**の間でなければなりません。

無効電力の制御値を**PFSpnMan**パラメータで指定します。基本波力率の値および励磁の種類をここに入力します。

13.4.3.3 アナログ入力による無効電力制限

整定値用入力端子に送られたアナログ信号によって、無効電力の制限が設定されるようにします。これには通常、無線制御受信機を使用します。受信した信号の電流の大きさによって、公称無効電力が決まります。この値は4.0 mA～20.0 mAでなければなりません。ここでは、4.0 mAが、公称無効電力の0%の無効電力と等しく、20.0 mAが公称無効電力の100%の無効電力と等しくなります。4.0 mAおよび20.0 mA間の信号は、公称無効電力に従って直線的に変換されます。

3.0 mAおよび4.0 mA間の信号は、公称無効電力の0%として変換されます。20.0 mAおよび21.0 mA間の信号は、公称無効電力の100%として変換されます。

アナログ信号が3.0 mA未満である場合は、断線が確実に発生します。アナログ信号が21.0 mAを超過する場合は、過電流が確実に発生します。両者において、パワーコンディショナの動作は、通信障害が発生した際のパワーコンディショナの動作の設定によって決まります(243 ページの 13.4.6 章を参照)。

13.4.4 無効電力による系統電圧の影響

系統の安定性を保護するため、制御値を系統電圧に指定できます。パワーコンディショナは、この制御値を使って、系統に影響する給電無効電力を制御します。

系統電圧の制御値を指定するソースは、パラメータ**[GriMng.VolNomMod]**で設定します。次の制御値ソースは、このパラメータで設定できます。

- **Off** - パワーコンディショナは、外部の系統電圧制御値により無効電力を制御しません。
- **VolNomCtlMan** - パワーコンディショナは、ユーザーインターフェースから入力される**[VolNomSptMan]**パラメータにより、無効電力を制御します。
- **VolNomCtlCom** - 系統電圧制御値は、Modbusプロトコルを介して伝送されます。

パワーコンディショナは、Modbusプロトコルのデータ転送が50ミリ秒を超過する場合に、外部制御値を処理します。転送間隔は可能な限り高くすることが推奨されています。

13.4.5 低電力制御値でのパワーコンディショナの動作

有効電力および無効電力の制御値が公称電力の0.1%未満の場合、パワーコンディショナは、パラメータ[PwrStp2StbyTm]で定義された期間に対する電力会社の制御値を監視します。この期間が過ぎ、制御値が公称電力の0.1%未満に留まる場合、パワーコンディショナの運転状態が変わります。

低電力の制御値が受信された場合 パワーコンディショナの動作の運転状態

GridFeed、QonDemand	パワーコンディショナの運転状態が、パラメータPwrStp2StbyTmで定義されている期間が過ぎると、「待機」に切り替わります。供給制御値が再び売電運転に十分になると、パワーコンディショナの運転状態が1秒以内に「連系」に戻ります。
Stop、Error	パワーコンディショナは現在の運転状態に留まります。供給制御値が増大しても、運転状態は「連系」には切り替わりません。
WaitAC、ConnectAC、WaitDC、Connect DC	パワーコンディショナは、全体的なスタートアップルーチンを一通り実行してから、運転状態が「待機」に切り替わります。供給制御値が再び売電運転に十分になると、パワーコンディショナの運転状態が1秒以内に「連系」に戻ります。

13.4.6 通信障害発生時のパワーコンディショナの動作

作動中の通信障害

パラメータGriMng.WMod、GriMng.VArMod、GriMng.VolNomModにより、パワーコンディショナは、Modbusプロトコルから制御値を受信するように設定できます。有効電力、無効電力および電圧を制御する制御値が、Modbusプロトコルから送信できず、よって失われた場合、損失が通信エラーによるものと分類されたあとで、パワーコンディショナはパラメータGriMng.ComFltTmLimで設定された期間にわたり待機します。有効電力、無効電力または電圧の制御値が欠如する際にパワーコンディショナが動作する方法は、個別に定義できます。パラメータGriMng.ComFltTmLimが0秒に設定されると、通信エラーは検出されず、パワーコンディショナは最後に受信した値で運転を継続します。

パワーコンディショナが、更新済みの制御値を受信しない限り、欠如している有効電力、無効電力、電圧の制御値のGriMng.ComFltFlbWMod、GriMng.ComFltFlbVArMod、GriMng.ComFltFlbVolNomModにおいて行われた設定に従って系統に電力を供給します。ここでは、系統への給電時と系統監視時用に、別々の代替値を設定できます。パラメータGriMng.ComFltFlbTmLimで設定された期間が、通信エラーの検出後に切れた場合、パワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わり、系統に給電を行わなくなります。パラメータGriMng.ComFltFlbTmLimが0に設定され、代替値の使用が設定されている場合、パワーコンディショナは代替値を永続的に使用して運転を行い、「待機」状態に切り替わることはありません。

パワーコンディショナがModbusプロトコルから制御値を再び受信すると、パワーコンディショナは通信エラーを無効にし、運転状態を「連系」に戻し、制御値に近づきます。この処理の際、ランプアップがパラメータWGraModまたはVArGraModで有効化されると、パワーコンディショナは、有効電流または無効電流の緩やかな上昇により、制御値に近づきます。このランプの増加は、パラメータWGraまたはVArGraで定義されます。

パワーコンディショナ復帰時の通信障害

パワーコンディショナが復帰中に通信エラーを検出すると、制御値はModbusプロトコルによって送信されません。パラメータGriMng.ComFltFlbRstrWMod、GriMng.ComFltFlbRstrVArMod、GriMng.ComFltFlbRstrVolNomModでは、欠如している有効電力、無効電力、電圧の制御値に対する、復帰中のパワーコンディショナの挙動を設定できます。

欠如した有効電力の制御値

欠如した有効電力の制御値でパワーコンディショナが動作する仕組みは、運転中の障害に対してはパラメータ **GriMng.ComFltFlbWMod** で、復帰時の障害に対してはパラメータ **GriMng.ComFltFlbRstrWMod** で設定できます。

設定	通信障害が発生した際の動作
Error	パワーコンディショナの運転状態が「エラー」に切り替わり、系統への給電を停止します。AC切断装置およびDCスイッチギアが開かれています。また、パワーコンディショナは、系統から接続を切断します。
Standby	Standbyパワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わり、系統への給電を停止します。AC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。
W	パワーコンディショナは、固定の代替値で有効電力を供給します。有効電力の代替値は、パラメータ WSptFlb で設定されます。
Last setpoint*	パワーコンディショナは、最後の既知の指定制御値を使用します。制御値が通信から転送できない場合（例：パワーコンディショナをオンに切り替えた後）、最後の既知の値が欠如しており、パワーコンディショナの運転状態は「待機」に留まります。

* このオプションは、パラメータ **GriMng.ComFltFlbWMod** でのみ選択可能です。

欠如した無効電力の制御値

欠如した無効電力の制御値でパワーコンディショナが動作する仕組みは、運転中の障害に対してはパラメータ **GriMng.ComFltFlbVArMod** で、復帰時の障害に対してはパラメータ **GriMng.ComFltFlbRstrVArMod** で設定できます。

設定	通信障害が発生した際の動作
Error	パワーコンディショナの運転状態が「エラー」に切り替わり、系統への給電を停止します。AC切断装置およびDCスイッチギアが開かれています。また、パワーコンディショナは、系統から接続を切断します。
Standby	Standbyパワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わり、系統への給電を停止します。AC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。
PF	パワーコンディショナは、基本波力率の代替値で給電を行います。基本波力率の代替値は、パラメータ PFsptFlb で設定されます。
PFMeas*	パワーコンディショナは、最後に測定した基本波力率で給電を行います。
VAr	パワーコンディショナは、固定の代替値で無効電力を供給します。基本波力率の代替値は、パラメータ VArSptFlb で設定されます。
Last setpoint*	パワーコンディショナは、最後の既知の指定制御値を使用します。制御値が通信から転送できない場合（例：パワーコンディショナをオンに切り替えた後）、最後の既知の値が欠如しており、パワーコンディショナの運転状態は「待機」に留まります。

* このオプションは、パラメータ **GriMng.ComFltFlbVArMod** でのみ選択可能です。

欠如した電圧制御値

欠如した電圧の制御値でパワーコンディショナが動作する仕組みは、運転中の障害に対してはパラメータ **GriMng.ComFltFlbVolNomMod** で、復帰時の障害に対してはパラメータ **GriMng.ComFltFlbRstrVolNomMod** で設定できます。

設定	通信障害が発生した際の動作
Error	パワーコンディショナの運転状態が「エラー」に切り替わり、系統への給電を停止します。AC切断装置およびDCスイッチギアが開かれています。また、パワーコンディショナは、系統から接続を切断します。
Standby	Standbyパワーコンディショナの運転状態が「待機」に切り替わり、系統への給電を停止します。AC切断装置およびDCスイッチギアは、閉じたままになります。
VolNom	必要となる系統電圧制御値は、パワーコンディショナが無効電力の値を計算するために使用します。パワーコンディショナは、系統電圧を動かすため、計算された無効電力を供給します。必要となる系統電圧の代替値は、パラメータ VolNomSptFlb で設定されます。
Last setpoint*	パワーコンディショナは、最後の既知の指定制御値を使用します。制御値が通信から転送できない場合（例：パワーコンディショナをオンに切り替えた後）、最後の既知の値が欠如しており、パワーコンディショナの運転状態は「待機」に留まります。

* このオプションは、パラメータ **GriMng.ComFltFlbVolNomMod** でのみ選択可能です。

13.5 系統管理

13.5.1 スタートアップ動作

13.5.1.1 通常運転時のスタートアップ

パラメータ変更後に、パワーコンディショナが、設定した有効電力および無効電力に徐々にランプアップするかは、パラメータ **WGraMod** および **VArGraMod** で定義できます。これは、パワーコンディショナがパラメータ設定に従って、次第に、毎秒ごとに電力が上昇することを意味しています。

パラメータ	説明
WGra	最大供給電力は、毎秒に設定した量で上昇します。
VarGra	設定した無効電力は、毎秒に設定した量で上昇します。

13.5.1.2 系統障害が発生したあとのスタートアップ

パラメータ **WGraReconMod** では、パワーコンディショナが系統障害が発生した後に、有効電力供給で開始する方法を定義することができます。

パラメータ	説明
Disable	パワーコンディショナは、1秒以内に最大電力に戻ります。
Enable	パワーコンディショナは、1分あたり公称電力の最大10%の割合でランプを使用して再起動します。このランプの勾配は、パラメータ WGraRecon で定義されます。

13.5.2 系統の動的サポート（FRT）

13.5.2.1 系統の動的サポートの原理

系統の動的サポート（系統障害時の運転継続機能：FRT）とは、系統電圧が短時間低下した場合にパワーコンディショナが電圧の安定化を図る機能（瞬時電圧低下時の運転継続機能：LVRT）、または短時間上昇した場合（瞬時電圧上昇時の運転継続機能：HVRT）における同様の機能です。

系統の完全動的サポートとは、パワーコンディショナが無効電力の供給により電圧の安定化を図る機能です。

系統の限定動的サポートとは、系統の不安定なときに、パワーコンディショナが系統から解列せずに給電を停止する機能です。

i Q on Demandと系統の動的サポート

運転状態「Q on Demand」では、制限された系統の動的サポートが利用できます。

パワーコンディショナの動作は、パラメータFrt.Modから設定できます。

パラメータ	説明
Disable	系統の動的サポートが無効化されています。
Full	完全な系統の動的サポートが有効化されています。
Partial	制限付きの系統の動的サポートが有効化されています。
有効な定電流	パワーコンディショナは給電される有効電力を減らすことも公称電流を超えることもなく無効電力を供給します。
瞬間停止	皮相電力が減少し、系統の制限動的サポートが有効になります。

系統の制限値や運転停止までの待機時間は国の基準によって異なり、パラメータから設定できます。

13.5.2.2 完全な系統の動的サポート

パワーコンディショナは、無効電流を注入することで、系統電圧の瞬時低下時に系統サポートを行います。

系統電圧が、特定の時間に対して定義された範囲外である場合、パワーコンディショナは、不足電圧および過電圧が発生した場合において無効電圧を供給します。

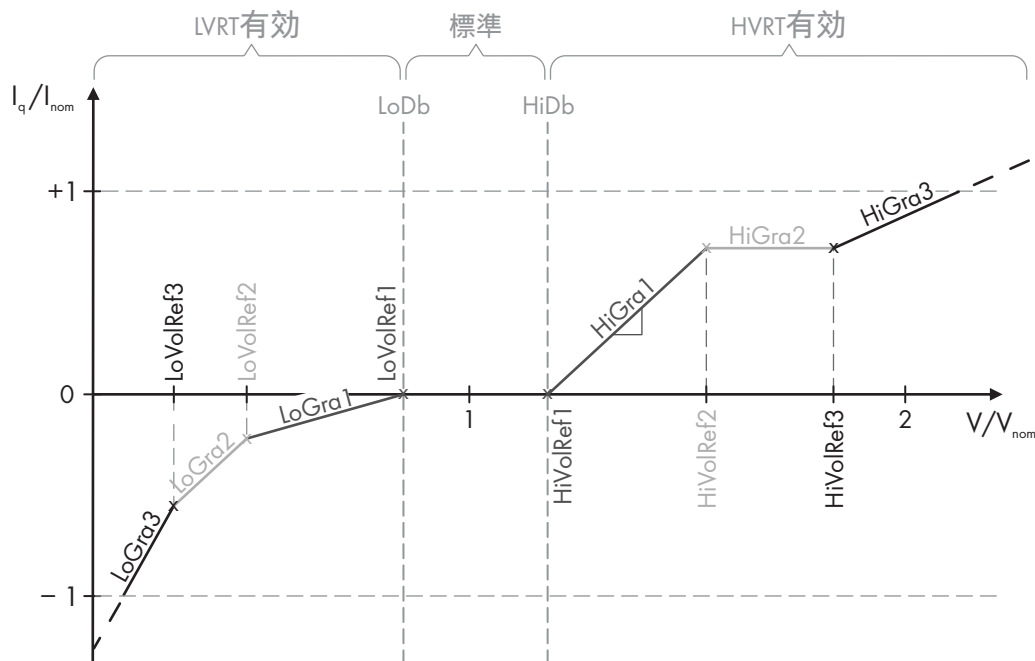


図 116: 完全な系統の動的サポートの特性曲線

各種勾配をそれぞれ持つ2つの範囲は、特性曲線における不足電圧および過電圧に対して定義できます。

パラメータ	説明
Frt.LoDb	系統の動的サポートが必要ない電圧バンドの低いしきい値
Frt.HiDb	系統の動的サポートが必要ない電圧バンドの高いしきい値
Frt.WaitTmLo	系統電圧が電圧バンドに戻ったとき、系統サポートがアクティブになる最短期間
Frt.WaitTmHi	系統電圧が電圧バンドに戻ったとき、系統サポートがアクティブになる最長期間
Frt.LoVolRef1	関連した勾配が効果的になるまでの、不足電圧の最初の参照値
Frt.LoVolRef2	関連した勾配が効果的になるまでの、不足電圧の第2の参照値
Frt.LoVolRef3	関連した勾配が効果的になるまでの、不足電圧の第3の参照値
Frt.LoGra1	関連の参照値まで効果のある、電流の変更の最初の勾配
Frt.LoGra2	関連の参照値まで効果のある、電流の変更の第2の勾配
Frt.LoGra3	関連の参照値まで効果のある、電流の変更の第3の勾配
Frt.HiVolRef1	関連した勾配が効果のある、過電圧の最初の参照値
Frt.HiVolRef2	関連した勾配が効果のある、過電圧の第2の参照値
Frt.HiVolRef3	関連した勾配が効果のある、過電圧の第3の参照値
Frt.HiGra1	関連した参照値から効果のある電流の変更の最初の勾配

パラメータ	説明
Fr1.HiGra2	関連した参照値から効果のある電流の変更の第2の勾配
Fr1.HiGra3	関連の参照値まで効果のある、電流の変更の第3の勾配
Fr1.AmpDGra	有効電力供給がシステムサポート終了後に継続する、電流の上昇率
Fr1.AmpQGra	無効電力供給がシステムサポート終了後に継続する、電流の上昇率
Fr1.VolFilMod	システムサポート中の参照値の定義： 電圧は、公称電圧を参照します。 電圧は、測定した電圧のフィルター処理した値を参照しています。

BDEWおよびSDLWindVに準拠したパラメータ

特性曲線は、法的仕様または電力会社の要件の実現によって個別に適用できます。

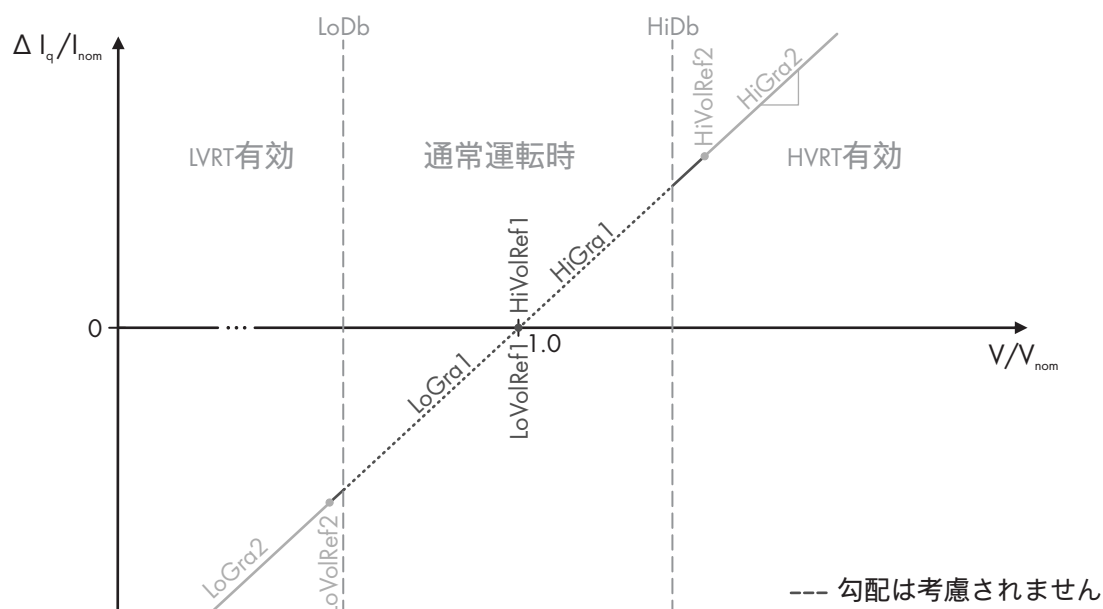


図 117: BDEWに従った、完全な動的系統監視の特性曲線

パラメータ	BDEWに従った必須の値
Fr1.Mod	Full
Fr1.LoDb	0.9
Fr1.HiDb	1.1
Fr1.LoVolRef1	1.0
Fr1.LoGra1	2
Fr1.LoVolRef2	0.9
Fr1.LoGra2	2
Fr1.HiVolRef1	1.0
Fr1.HiGra1	2

パラメータ	BDEWに従った必須の値
Frт.HiVolRef2	1.1
Frт.HiGra2	2

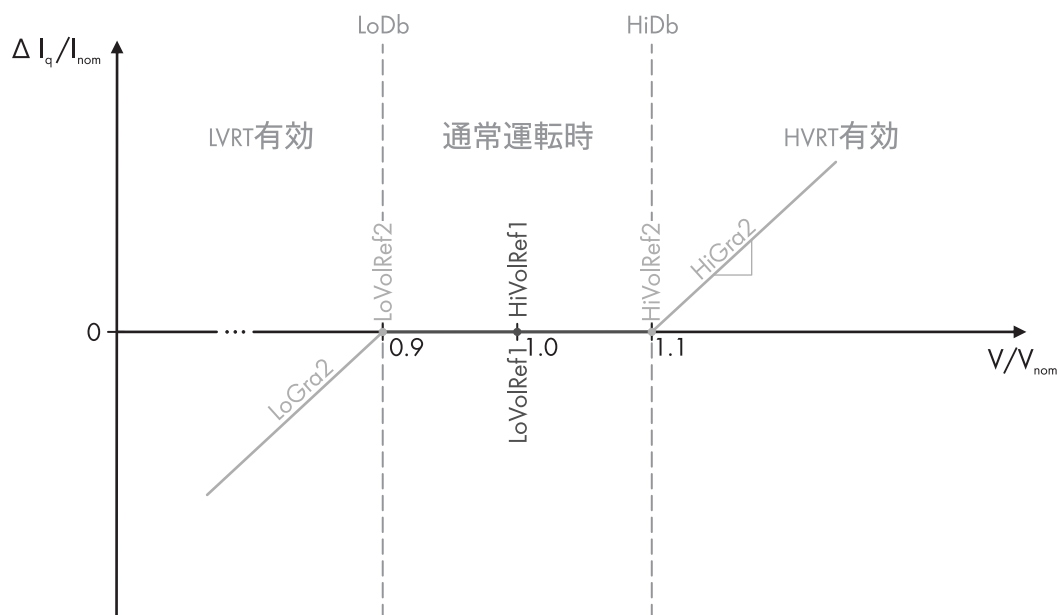


図 118: SDLWindVに従った、完全な動的系統監視の特性曲線

パラメータ	SDLWindVに従った必須の値
Frт.Mod	Full
Frт.LoDb	0.9
Frт.HiDb	1.1
Frт.LoVolRef1	1.0
Frт.LoGra1	0
Frт.LoVolRef2	0.9
Frт.LoGra2	2
Frт.HiVolRef1	1.0
Frт.HiGra1	0
Frт.HiVolRef2	1.1
Frт.HiGra2	2

13.5.2.3 制限付き動的系統サポート

系統の限定動的サポートとは、系統の不安定なときに、パワーコンディショナが系統から解列せずに設定可能な時間で給電を停止する機能です。パワーコンディショナが給電を中断する長さは、パラメータ **Frт.WaitTmLo** と **Frт.WaitTmHi** で設定できます。

13.5.3 電力周波数に依存した有効電力制限：手順WCtlHz

電力周波数に依存した有効電力制限の場合は、パワーコンディショナが接続した電力周波数を常にチェックし、必要であれば、有効電力供給を調整します。

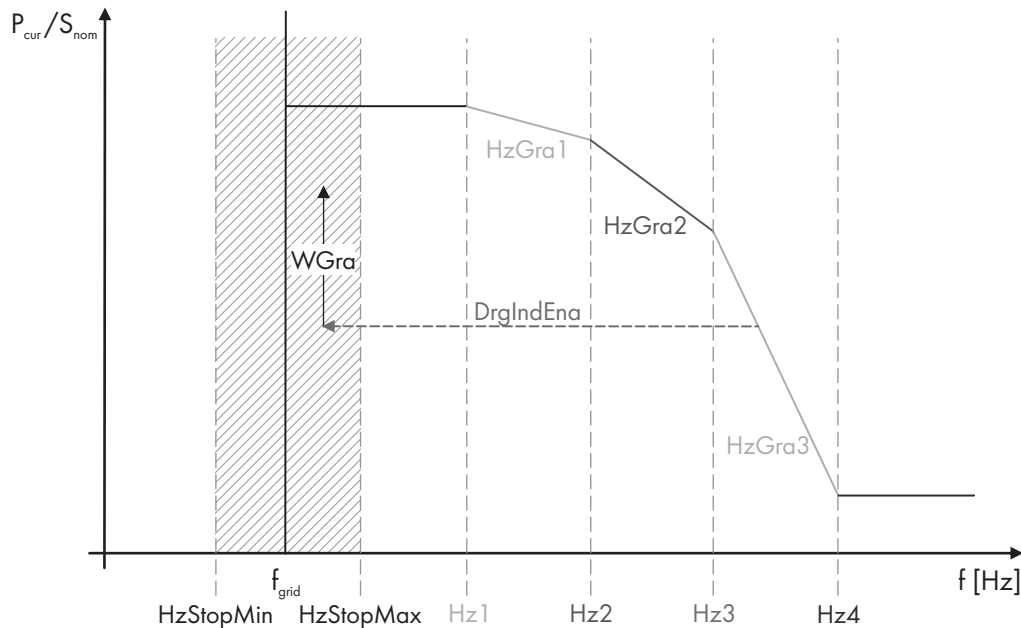


図 119: 電力周波数に依存した有効電力制限

電力周波数が定義したしきい値を超えると、パワーコンディショナは、有効電力供給を低減させます。有効電力を低減させるのは勾配が設定した電力かを、選択できます。電力周波数に依存する有効電力の低減は、3つの周波数バンドに対して定義できます。有効電力の低減は、各周波数バンドに対して別々に設定できます。これにより、電力会社の要件を満たすことができます。

一方、電力周波数がシステムの制限値を超えた場合は、パワーコンディショナがシャットダウンし、運転状態が「WaitAC」に変わります。システムへの給電条件が再び満たされるまで、「WaitAC」のままになります。システムエラーが発生した後の再起動中のパワーコンディショナの動作は、各プロジェクトに対して別々に定義できます(245 ページの 13.5.1.2 章を参照)。

与えられた条件に従い、電力周波数が、システム制限に達する前にドロップした場合、パワーコンディショナが反応する方法を定義することができます。この定義が、電力周波数が低下したとしてもパワーコンディショナが有効電力低減を保持することを要求する場合、周波数に依存する有効電力低減が停止する前に、電力周波数は定義された時間間隔で、いわゆる「リバウンド」ゾーン内の最初の範囲に留まる必要があります。パワーコンディショナは、完全な有効電力で再び供給を行うことができるとき、パワーコンディショナがどのようにして完全な有効電力に戻るのかを定義することができます。

関連パラメータの概要

パラメータ	説明
WCtlHzMod	電力周波数に依存した有効電力の制限を有効にします。 • Disable - 処理が無効化されます • Enable - 処理が有効化されます

パラメータ	説明
WCtlHz.RefMod	有効電力の低減の参照として使用される有効電力の選択 • W - 低減は、周波数のしきい値の不足時間での即座の有効電力に基づいています。 • WNom - 低減は、パワーコンディショナの公称有効電力に基づいています (WRtg) • VANom - 低減は、パワーコンディショナの公称皮相電力に基づいています (VARtg)
WCtlHz.CfgMod	低減の参照値の選択 • HzGra - 有効電力の低減は、低減勾配に従って行われます。 • W - 有効電力の低減は、パワーコンディショナが各周波数バンドの最後に達する必要がある電力値に基づいて行われます。
WCtlHz.DrgIndMod	電力周波数が低下した際のパワーコンディショナ動作の選択 • Disable - パワーコンディショナは、特性曲線とともに供給されるその有効電力を上昇させます。 • Enable - パワーコンディショナは、電力周波数が低下したとしても、最後に供給された有効電力の値を使用して、依然として給電を続けます。パラメータ WCtlHz.HzStopMax で定義された周波数が達成されていない場合のみ、供給電力が再び増大できます。
WCtlHz.Hz1/Hz2/Hz3	周波数に依存する有効電力低減の与えられた周波数バンドの周波数しきい値
WCtlHz.HzGra1/HzGra2/HzGra3	与えられた周波数バンドの有効電力制限の勾配
WCtlHz.W2/W3/W4	与えられた周波数バンドの最後で達成される有効電力制御値
WCtlHz.HzStopMax	有効電力制限が停止した、リバウンドゾーンの上限周波数のしきい値
WCtlHz.HzStopMin	有効電力制限が停止した、リバウンドゾーンの下限周波数のしきい値
WCtlHz.HzStopTm	有効電力制限が停止する前に、電力周波数がリバウンドゾーンで安定化する必要のある最小時間間隔
WCtlHz.WGraPosEna	完全な有効電力のリスタート中の動作の選択 • 0 - パワーコンディショナは急速に、最大有効電力まで戻ります。 • 1 - パワーコンディショナは徐々に、有効電力をランプアップします。
WCtlHz.WGraPos	パワーコンディショナが最大有効電力までランプアップする、ランプの勾配

13.5.4 電力周波数に依存した有効電力制御：手順 WCtlLoHz

電力周波数に依存した有効電力制御の場合は、パワーコンディショナが接続した電力周波数を常にチェックし、必要であれば、有効電力給電を調整します。

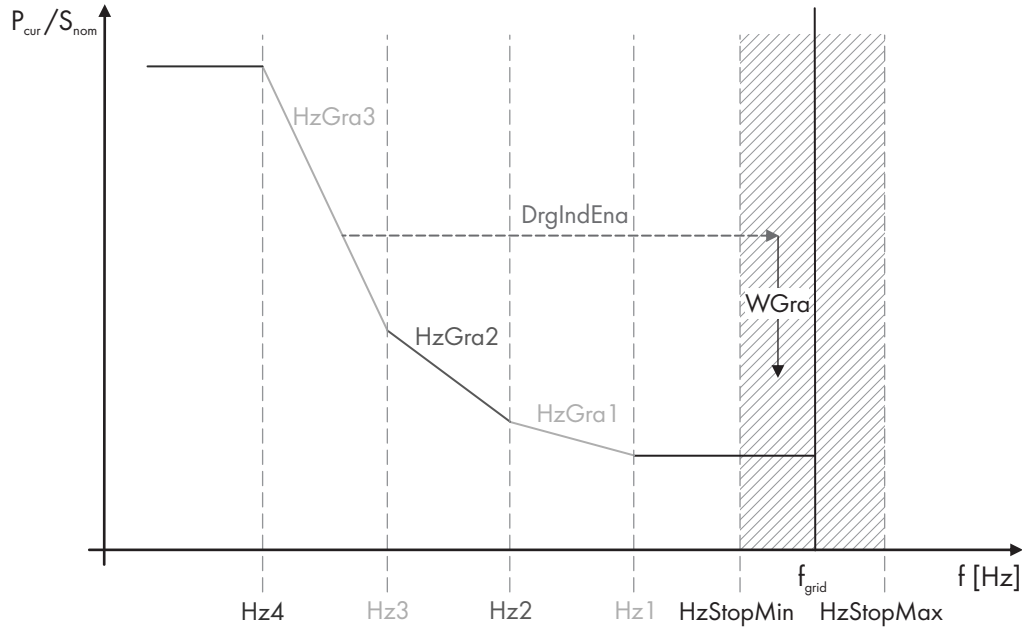


図 120: 電力周波数に依存した有効電力制御

電力周波数が定義したしきい値を下回ると、パワーコンディショナは、DC側から利用可能な限りは有効電力給電を増加させます。システムサポートに対し、有効電力制御（例：パラメータ **WSptMan** で定義）がキャンセルされ、公称有効電力まで周波数に依存して給電される有効電力が増加します。

有効電力を制御するのは勾配が設定した電力かを、選択できます。電力周波数に依存する有効電力の制御は、3つの周波数スペクトルに対して定義できます。有効電力のトランスアドミタンスは、各周波数スペクトルに対して別々に設定できます。これにより、電力会社の要件を満たすことができます。

電力周波数がシステムの制限値を下回る場合は、パワーコンディショナがシャットダウンし、運転状態が「WaitAC」に変わります。システムへの給電条件が再び満たされるまで、「WaitAC」のままになります。システムエラーが発生した後の再起動中のパワーコンディショナの動作は、各プロジェクトに対して別々に定義できます(245 ページの 13.5.1.2 章を参照)。

与えられた条件に従い、電力周波数が、システム制限に達する前に再度上昇した場合、パワーコンディショナが反応する方法を定義することができます。この定義が、電力周波数が上昇したとしてもパワーコンディショナが有効電力制御を保持することを要求する場合、周波数に依存する有効電力制御が停止する前に、電力周波数は定義された時間間隔で、いわゆる「リバウンド」ゾーン内の最初の範囲に留まる必要があります。

関連パラメータの概要

パラメータ	説明
WCtlLoHzMod	電力周波数に依存した有効電力制御の有効化 • Disable - 処理が無効化されます • Enable - 処理が有効化されます

パラメータ	説明
WCtlLoHz.RefMod	有効電力制御の参照として使用される有効電力の選択 • W - 制御は、周波数のしきい値の不足時間での即座の有効電力に基づいています。 • WNom - 制御は、パワーコンディショナの公称有効電力に基づいています (WRtg) • VANom - 制御は、パワーコンディショナの公称皮相電力に基づいています (VARtg)
WCtlLoHz.CfgMod	制御の参照値の選択 • HzGra - 有効電力の制御は、増加勾配に従って行われます。 • W - 有効電力の制御は、パワーコンディショナが各周波数スペクトルの最後に達する必要がある電力値に基づいて行われます。
WCtlLoHz.DrglndMod	電力周波数が上昇した際のパワーコンディショナ動作の選択 • Disable - パワーコンディショナは、特性曲線とともに供給されるその有効電力を上昇させます。 • Enable - パワーコンディショナは、電力周波数が低下したとしても、最後に供給された有効電力の値を使用して、依然として給電を続けます。パラメータ WCtlLoHz.HzStopMax で定義された周波数が超過する場合にのみ、供給電力が再び低減されます。
WCtlLoHz.Hz1/Hz2/Hz3	周波数に依存する有効電力制御の与えられた周波数スペクトルの周波数しきい値
WCtlLoHz.HzGra1/HzGra2/HzGra3	与えられた周波数スペクトルの有効電力制御の勾配
WCtlLoHz.W2/W3/W4	与えられた周波数バンドの最後で達成される有効電力制御値
WCtlLoHz.HzStopMax	有効電力制御が停止した、リバウンドゾーンの下限周波数のしきい値
WCtlLoHz.HzStopMin	有効電力制御が停止した、リバウンドゾーンの上限周波数のしきい値
WCtlLoHz.HzStopTm	有効電力制御が停止する前に、電力周波数がリバウンドゾーンで安定化する必要のある最小時間間隔
WCtlLoHz.WGraPosEna	完全な有効電力のリスタート中の動作の選択 • 0 - パワーコンディショナは急速に、最大有効電力まで戻ります。 • 1 - パワーコンディショナは徐々に、有効電力をランプアップします。
WCtlLoHz.WGraPos	パワーコンディショナが最大有効電力までランプアップする、ランプの勾配

13.5.5 系統電圧基準の有効電力制限

系統連系点での許容範囲を超える電圧の増加を避けるため、有効電力は系統電圧に応じて下げられます。有効電力の制御値はパワーコンディショナで測定した電圧から取得します。この機能は、有効電力を下げるほかの手順に並行して行われ（外部制御値、 $P(f)$ など）、一番低い制御値が使用されます。

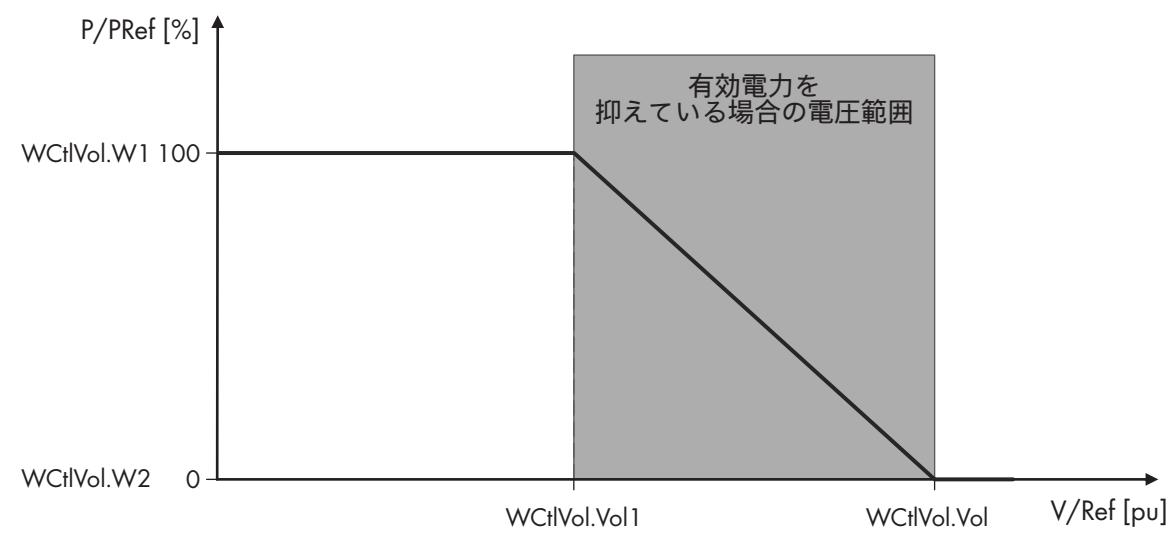


図 121: 系統電圧に応じた有効電力制限

系統電圧が定義したしきい値を超えると、パワーコンディショナは、有効電力供給を低減させます。系統電圧を基準とする有効電力の低減は、4つの電圧しきい値に対して定義できます。有効電力は各電圧しきい値に対して設定可能です。有効電力が0 Wに下がった場合は、パワーコンディショナは無効電力を提供し続けることができます。これにより、電力会社の要件を満たすことができます。

一方、系統電圧がシステムの制限値を超えた場合は、パワーコンディショナがシャットダウンし、運転状態が「WaitAC」に変わります。系統への給電条件が再び満たされるまで、「WaitAC」のままになります。系統エラーが発生した後の再起動中のパワーコンディショナの動作は、各プロジェクトに対して別々に定義できます(245 ページの 13.5.1.2 章を参照)。

関連パラメータの概要

パラメータ	説明
WCtIVol.Ena	電圧を基準とした有効電力低減の有効化 • Disable - 処理が無効化されます • Enable - 処理が有効化されます
WCtIVol.CrvNumPt	有効電力の低減に対する使用特性曲線点の数を選択
WCtIVol.Vol#	電圧を基準とする有効電力低減に対する各電圧バンドの電圧しきい値
WCtIVol.W#	所定の電圧バンドの終わりに達成される有効電力制御値
WCtIVol.RefMod	有効電力の低減の参照として使用される有効電力の選択 • WNom - 低減は、パワーコンディショナの公称有効電力に基づいています (WRtg) • W actual - 低減は、周波数のしきい値の不足時間における瞬時の有効電力に基づいています。 • WSnptMax - 低減は、最大充電力と最大放電力間の差分に基づいています (バッテリー運転)

パラメータ	説明
WCtlVol.WGraEna	電圧が大きく変動した際に有効電力を変更する勾配の有効化 • Disable - 勾配が無効化されます • Enable - 勾配が有効化されます
WCtlVol.WGraPos	電圧低減後のランプ勾配
WCtlVol.WGraNeg	電圧上昇後のランプ勾配

13.5.6 系統電圧の関数としての無効電力制御：VArCtlVolモード

無効電力は、系統電圧の関数として制御されます。パワーコンディショナは、系統の過電圧や電圧低下が発生したときに、無効電力を供給することにより電圧の安定化を図ります。この無効電力の供給を制御するために、系統電圧と無効電力の関係を示す特性曲線を使います。特性曲線は、曲線の傾き、不感帯（2つの電圧点の間）で柔軟に設定することができます。

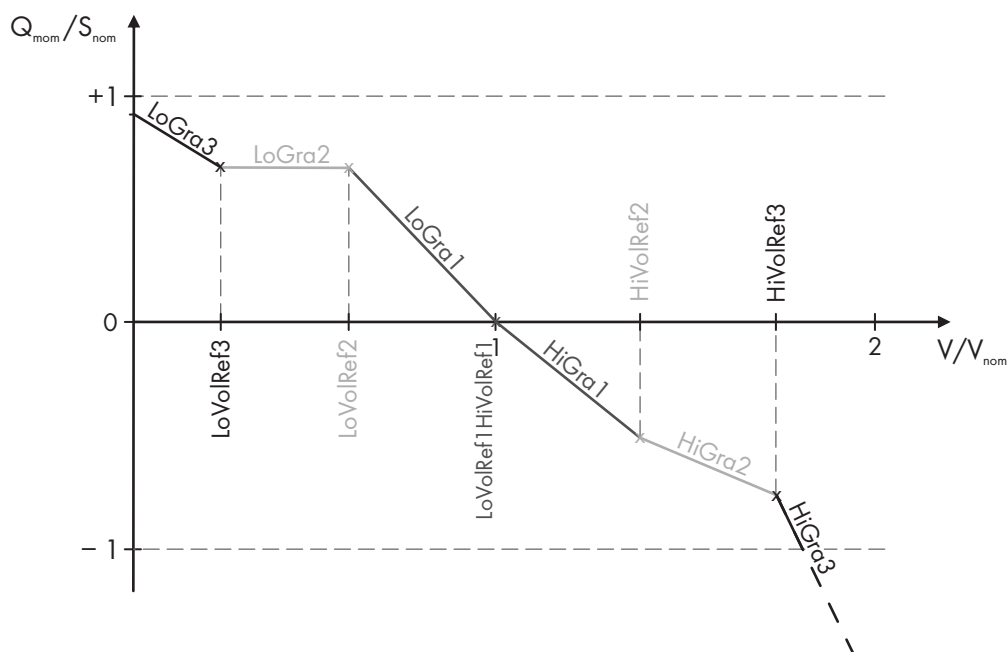


図 122: 無効電力制御に依存する電圧特性曲線

割合は、公称電圧に対する系統電圧の割合から導かれます。

系統電圧が、定義された公称電圧と等しい場合、無効電流供給はゼロになります。系統電圧が変化し、定義されたしきい値を超過、または下回る場合、パワーコンディショナは、その無効電力供給を調整することで、電圧/無効電流の特性曲線に従って反応します。各電圧の割合には、3つのしきい値が設定できます。また、系統電圧を低減または増大するための無効電流調整の勾配は、各しきい値に対して個別に定義することができます。

関連パラメータの概要

パラメータ	説明
VArCtlVol.LoVolRef1 HiVolRef1	無効電流供給がゼロの電圧の割合
VArCtlVol.HiVolRef2/HiVolRef3	増大した系統電圧での電圧の割合のしきい値
VArCtlVol.HiGra1/HiGra2/HiGra3	上昇した系統電圧で、与えられた電圧バンドの無効電力調整の勾配

パラメータ	説明
VArCtlVol.LoVolRef2/LoVolRef3	低減された系統電圧での、電圧の割合のしきい値
VArCtlVol.LoGra1/LoGra2/LoGra3	上昇した系統電圧で、与えられた電圧バンドの無効電力調整の勾配
VArCtlVol.VArSptFilTm	系統電圧の測定値がフィルター処理される、フィルター定数 これにより、より安定した制御が可能になります。

13.5.7 有効電力の関数としての無効電力制御：PFctlWモード

PFctlWモードでは、基本波力率を供給電力の関数として設定します。この関係は、自由に設定可能な $\cos \varphi(P)$ 特性曲線で表せます。

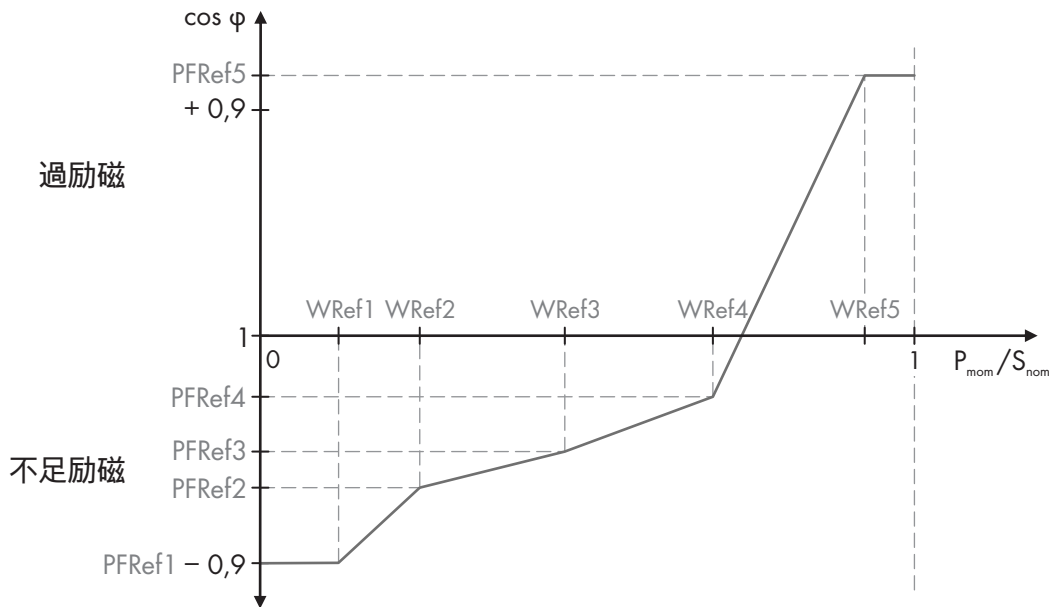


図 123: 有効電力の関数としての無効電力制御（例）

電力会社の要件を可能な限り正確に実装するためにも、特性曲線は5つの参考値ペアに基づき、個別の勾配をそれぞれ持つ、4つの項目に分割できます。特性曲線は、単調な上昇として定義される必要があります。特性曲線の開始・終了点、基本波力率の参考値は、パラメータを用いて設定できます。すべての参考値が使用されていない場合、次のパラメータの $\cos \varphi$ 値は、特性曲線の最後の必須の点の $\cos \varphi$ 値に設定される必要があります。さらに、特性曲線の最後の必須の点の有効電力の参考値は、1に設定する必要があります。有効電力のその他すべての参考値は自動的に1に設定されます。

パラメータ	説明
PFctlW.VolMod	無効電力制御が有効になる必要のある電圧バンドの有効化
PFctlW.VolDsaPF	電圧バンドを有効化するための基本波力率の参考点
PFctlW.VolEnaVol	有効化電圧
PFctlW.VolDsaVol	無効化電圧
PFctlW.VolEnaTm	無効電力制御が有効化される前に、有効化電圧が存在する必要がある待機時間
PFctlW.VolDsaTm	無効電力制御が無効化される前に、無効化電圧が存在する必要がある待機時間

パラメータ	説明
PFCtIW.WRef1	特性曲線における有効電力の最初の参照点
PFCtIW.PFRef1	特性曲線における基本波力率の最初の参照点
PFCtIW.WRef2	特性曲線における有効電力の第2の参照点
PFCtIW.PFRef2	特性曲線における基本波力率の第2の参照点
PFCtIW.WRef3	特性曲線における有効電力の第3の参照点
PFCtIW.PFRef3	特性曲線における基本波力率の第3の参照点
PFCtIW.WRef4	特性曲線における有効電力の第4の参照点
PFCtIW.PFRef4	特性曲線における基本波力率の第4の参照点
PFCtIW.WRef5	特性曲線における有効電力の第5の参照点
PFCtIW.PFRef5	特性曲線における基本波力率の第5の参照点

13.6 MV Power Stationの監視

MV Power Stationは注文オプションに応じてデジタル状態を送受信するメディアコンバータを取り付けられます。

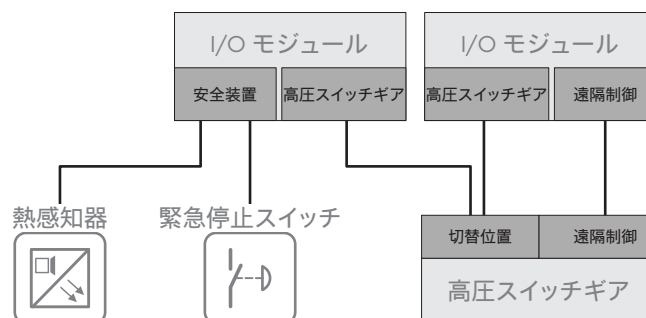


図 124: 注文オプション「監視」を付ける場合の回路原理

選択された注文オプションに応じて、安全装置や高圧スイッチギヤ、リモート制御を監視し制御することができます。監視オプションを併用することも可能です。

- 高圧スイッチギヤの監視 (オプション 24_1)
- 高圧スイッチギヤとリモート制御の監視 (オプション 24_2)
- 高圧スイッチギヤと安全装置の監視 (オプション 24_3)
- 高圧スイッチギヤ、リモート制御、安全装置の監視 (オプション 24_4)
- 安全装置の監視 (オプション 24_5)

MOXA製の産業用メディアコンバータが使用されています。使用ファイバーメディアコンバータの数とタイプは選択する次の注文オプションによって異なります：

発注オプション	工具
「MVSG」または「安全装置」	1 x MOXA 1210T
「MVSG + 安全装置」	2 x MOXA 1210T
「MVSG + 遠隔制御」または「MVSG + 遠隔制御 + 安全装置」	1 x MOXA 1210T および 1 x MOXA 1212T

MV Power Station に非常用電源が備えられていない場合（オプション 19_0）、外部電源によりメディアコンバータの取り付けが必要になります。電源の系統電圧は 230 V / $\pm 10\%$ 、50 Hz / 60 Hz に設定する必要があります。必要な端子は分電盤に取り付けられます。

お客様は「通信パッケージ」の注文オプションなしでファイバーメディアコンバータを通信につなげる必要があります。

ファイバーメディアコンバータのIPアドレスのデフォルト設定については製造元取扱説明書で確認できます。

ファイバーメディアコンバータの端子にんは次の割り当てがあります。

高圧スイッチギヤ収納部

コンポーネント	信号の種類	接点	端子
変圧器パネル			
ブレーカ	閉	NC	DI0
	開	NO	DI1
切断スイッチ	閉	NC	DI2
	開	NO	DI3
接地スイッチ	閉	NC	DI4
	開	NO	DI5
ケーブルパネル1			
接地スイッチ	閉	NC	DI6
	開	NO	DI7
開閉器	閉	NC	DI8
	開	NO	DI9
ケーブルパネル2			
接地スイッチ	閉	NC	DI10
	開	NO	DI11
開閉器	閉	NC	DI12
	開	NO	DI13
SF6 圧力ゲージ	圧力 OK / NG	NO	DI14
保護リレートリガー	アラームがトリップしている	NC	DI15

安全装置のコンポーネント

コンポーネント	信号の種類	NC/NO	端子
緊急停止スイッチ	有効 / 無効	NO	DI0
熱感知器	トリップしている	NC	DI1
	トリップしている	NO	DI2

遠隔制御のコンポーネント

コンポーネント	信号の種類	NC/NO	端子
ローカル / リモートスイッチ	ローカル制御	NC	DI3
	リモート制御	NO	DI4
ブレーカの制御フィールド状態	張っている / 張っていない	NO	DI5
使用していない	-	-	DI6
高圧スイッチギヤの変圧器パネルに取り付けられている容量性電圧のインジケータ	使用不可	NC	DI7
	搭載	NO	DIO0
高圧スイッチギヤのケーブルパネル1に取り付けられている容量性電圧のインジケータ	使用不可	NC	DIO1
	搭載	NO	DIO2
高圧スイッチギヤのケーブルパネル2に取り付けられている容量性電圧のインジケータ	使用不可	NC	DIO3
	搭載	NO	DIO4
ブレーカ	開	リレー	DIO5
	閉	リレー	DIO6

13.7 通信

13.7.1 MV Power Station の通信ネットワーク

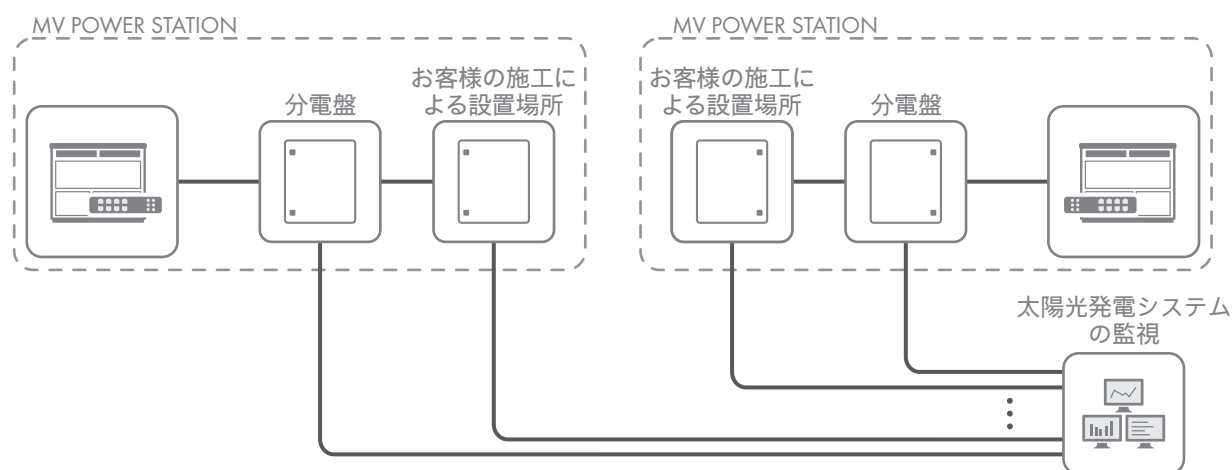


図 125: 注文オプション「通信パッケージ」を付けた MV Power Station の通信ネットワーク

通信ネットワークの端子は MV Power Station の分電盤内部にあります。

制御コマンドの実装を保証するために、制御を管理するネットワークは、高いネットワーク負荷のあるアプリケーション（例：ウェブカメラなど）から、解放されている状態になっている必要があります。データ密集型のアプリケーションの実装には、分離したネットワークを使用することが推奨されています。

Modbusプロトコルの安定した転送を行うには、Modbusのリクエストの周波数が1/100ミリ秒を超えないようにする必要があります。

注文オプション「通信パッケージ」付き

複数のデバイスと冗長ネットワークをセットアップするには、マネージドスイッチが分電盤に備わっている必要があります。マネージドスイッチでは、銅製のケーブルを使用してネットワークをセットアップする場合または光ファイバでネットワークをセットアップする場合の異なるオプションを提供しています。光ファイバを使う場合、マネージドスイッチから接続箱の接続は工場出荷時の設定として内部的に行われています。

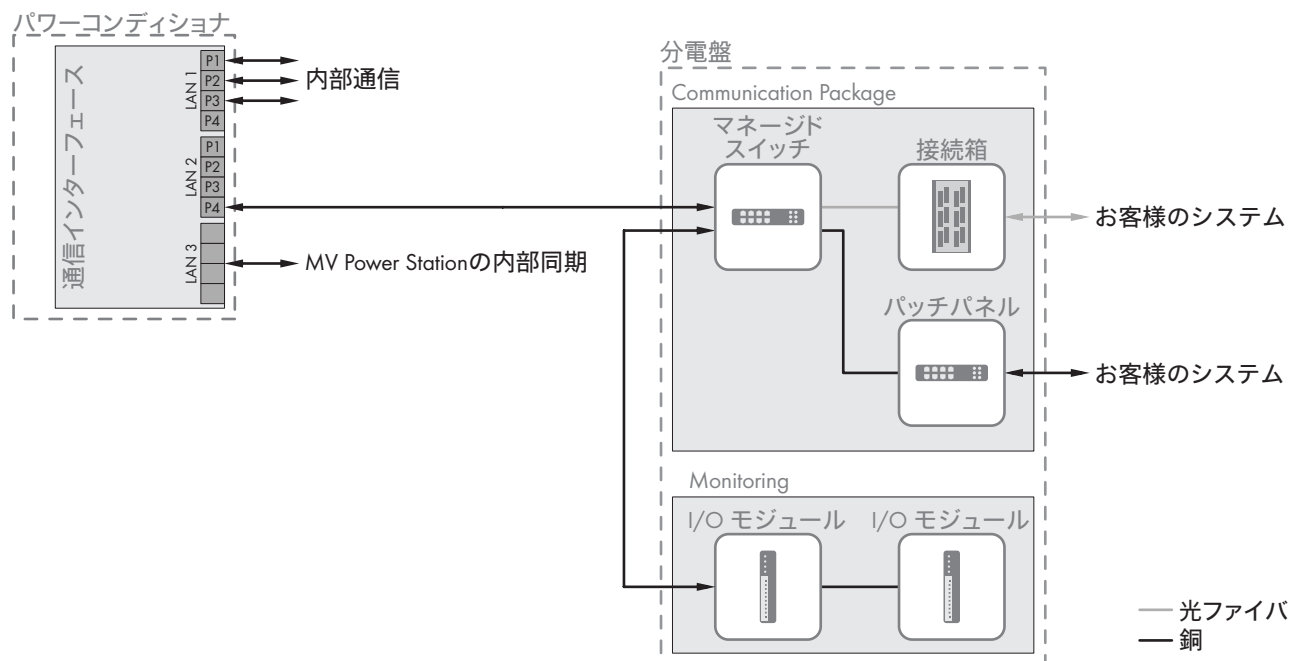


図 126: 注文オプション「通信パッケージ」付きのMV Power Station

パワーコンディショナの端子 LAN 2 ポート 4 は分電盤のマネージドスイッチに直接接続されます。マネージドスイッチのIPアドレスのデフォルト設定については製造元取扱説明書で確認できます。

MV Power Station に非常用電源が備えられていない場合（オプション 19_0）、外部電源によりマネージドスイッチの取り付けが必要になります。電源の系統電圧は 230 V / $\pm 10\%$ 、50 Hz / 60 Hz に設定する必要があります。必要な端子は分電盤に取り付けられます。

注文オプション「通信パッケージ」なし

「通信パッケージ」のオプションがない場合、分電盤でマネージドスイッチは使用できません。複数のデバイスと冗長ネットワークをセットアップするには、マネージドスイッチがパワーコンディショナに備わっている必要があります。パワーコンディショナのマネージドスイッチから分電盤への通信は工場出荷時設定になっています。

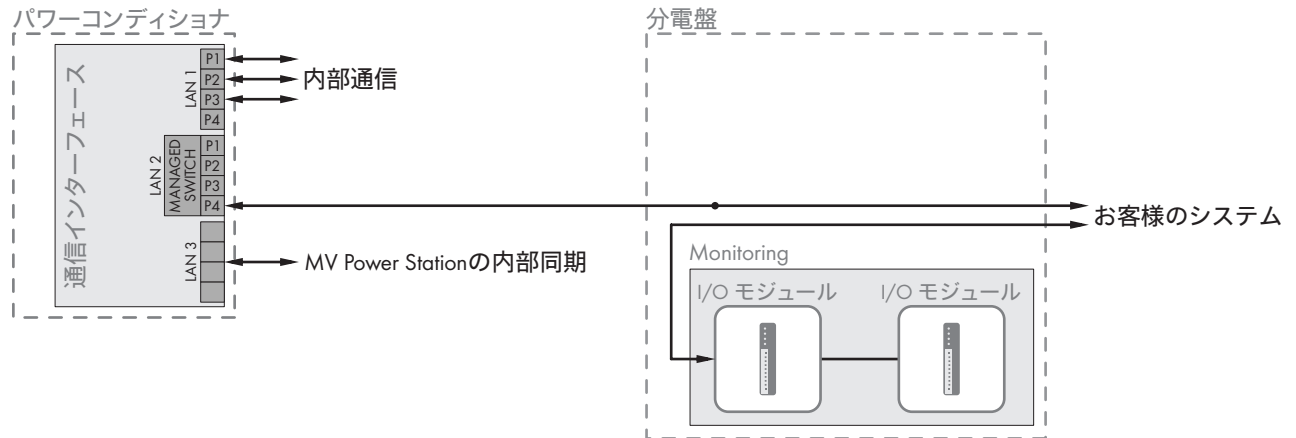


図 127: 注文オプション「通信パッケージ」なしのMV Power Station

14 瞬時値およびパラメータ

14.1 瞬時値

番号	名称	値/範囲
320	WSpt	-5000 kW ~ +5000 kW
321	VArSpt	-5000 kVAr ~ +5000 kVAr
322	PFSpt	-1.0000 ~ +1.0000
328	ErrStt	Ok Error
332	OpStt	Unknown Bootloader Defect Init Stop Error Update Reset WaitAC ConnectAC WaitDC ConnectDC GridFeed FRT Standby QonDemand RampDown ShutDown Selftest Ctl Vloop IOTest DCSource CtlExt ChkGri Cwg CwgMpp RLC GridForm AcRampUp
401	InvMs.TotVA	—
402	InvMs.TotW	—
403	InvMs.TotVAr	—
404	InvMs.PF	—
405	GriMs.V.PhsAB	—
406	GriMs.V.PhsBC	—
407	GriMs.V.PhsCA	—
408	InvMs.TotA.PhsA	—
409	InvMs.TotA.PhsB	—
410	InvMs.TotA.PhsC	—
506	TrfPro.TmpTrp	Ok Error
6382	Rio.Din.FloatCtl.Warn	True False
6383	Rio.Din.FloatCtl.Err	True False
7029	TrfPro.Pres	Ok Error
7170	TrfPro.GasOilLev	Ok Error
665	VAMaxSpt	—
666	AMaxSpt	—
673	DrtIgbtTmp	Off On
674	DrtCabTmp	Off On
690	DrtExlStt	No VAMax Derating Derating VAMax MVPS Communication Derating VAMax External Temperature Derating VAMax Transformer Temperature

番号	名称	値/範囲
675	FanCtl.Stt	FanAll 0 Percent TmpCtl FanCoupling TmpCtl Cab FanStkMin TmpCtl Igbt FanCabMax TmpCtl Cab FanStkMax FanAll 100 Percent FanStkMax TmpColWarning Heater Ctl -40degC Heater Ctl DeHyd Heater Ctl All Fan Test DifPres Test TmpCtl Cab Off TmpCtl Igbt Off TmpCtl All Off Heater Ctl All and TmpCtl Off
597	DcMs.Vol	–
598	DcMs.Vol.PosGnd	–
599	DcMs.Vol.NegGnd	–
600	DcMs.Amp.Stk1	–
601	DcMs.Amp.Stk2	–
602	DcMs.Amp.Stk3	–
603	DcMs.TotWatt	–
604	DcMs.Watt.Stk1	–
605	DcMs.Watt.Stk2	–
606	DcMs.Watt.Stk3	–
607	GriMs.Hz	–
608	GriMs.RotDir	clockwise anticlockwise
609	GriMs.PllOpStt	Off Search Locked
611	DcSw1Stt	Open Closed
614	WaitGriTm	–
615	WaitGriRsReas	–
616	InvMs.DclVol.Stk1	–
617	InvMs.DclVol.Stk2	–
618	InvMs.DclVol.Stk3	–
721	DcSw2Stt	Open Closed
722	DcSw3Stt	Open Closed
750	TmpCab.Dcc	–
751	TmpCab.Acc	–
752	TmpCab.Rio	–
753	TmpStk1.Pcb	–
754	TmpStk2.Pcb	–
755	TmpStk3.Pcb	–

番号	名称	値/範囲
756	TmpStk1.lgbt	–
757	TmpStk2.lgbt	–
758	TmpStk3.lgbt	–
759	TmpExl	–
823	ErrNo	–
830	DrtStt	Stk.DcAmpLim Frt AmpGra AMax VAMax WClfLoHz WClfHz WGraRecon WGra WMax WMaxExt VecLen Bat.DcAmp Bat.DcVol WGraStr WClfHzBat WClfVol Mvps.WRvLim VArPrio
6203	Eps.Stt	INIT IDLE SKIP_FRT EPS WAIT_STOP WAIT_RESET
6084	FanStk.Pct	–
6085	FanCab.Pct1	–
6086	FanCab.Pct2	–
6099	TmpStk.PcbMax	–
6100	TmpStk.lgbtMax	–
6107	TmpTrf	–
6146	DcMs.TotAmp	–
6202	AcSwStt	Open Closed
6365	GriMs.NspOpStt	Off Search Locked
6425	InvMs.A.Stk1.PhsA	–
6427	InvMs.A.Stk1.PhsB	–
6429	InvMs.A.Stk1.PhsC	–
6431	InvMs.A.Stk2.PhsA	–
6433	InvMs.A.Stk2.PhsB	–
6435	InvMs.A.Stk2.PhsC	–
6437	InvMs.A.Stk3.PhsA	–
6439	InvMs.A.Stk3.PhsB	–
6441	InvMs.A.Stk3.PhsC	–
6610	DevInf.ChkSum.AccFpga	–
6611	DevInf.ChkSum.DccCpu	–
6613	DevInf.ChkSum.ContCpu2	–
6614	DevInf.ChkSum.DstFpga2	–

番号	名称	値/範囲
6644	PvGnd.RisIso	–
6706	GfdiSwStt	Open Closed
6707	PreChaSwStt	Open Closed
6708	CapacSwStt	Open Closed
6718	InvMs.V.PhsAB	–
6719	InvMs.V.PhsBC	–
6720	InvMs.V.PhsCA	–
6763	DevInf.SerNo	–
6764	InvMs.Eff	–
7118	Cnt.TotAcWhOut	–
6767	Cnt.AcWhOut	–
7119	Cnt.TotDcWhIn	–
6771	Cnt.DcWhIn	–
7120	Cnt.TotVArhOvExt	–
7121	Cnt.TotVArhUnExt	–
6777	Cnt.TotOpTm	–
6779	Cnt.TotFeedTm	–
6791	Cnt.FanStkTm	–
6793	Cnt.FanCab1Tm	–
6795	Cnt.FanCab2Tm	–
6797	Cnt.HtCabTm	–
6799	Cnt.HtLoExlTmpTm	–
6801	Cnt.AcSw	–
6803	Cnt.DcSw1	–
6805	Cnt.DcSw2	–
6807	Cnt.DcSw3	–
6809	Cnt.PreChaSw	–
6811	Cnt.CapacSw	–
6813	Cnt.GfdiTr	–
6815	Cnt.GfdiSw	–
6819	TmpStk.IgbtSpt	–

番号	名称	値/範囲
6820	TmpCab.Spt	–
6864	InvMs.TotEff	–
6968	ErrLcn	–
7000	VolNomSpt	0.000 pu ~ 1.150 pu
7073	Cnt.YstdAcWhOut	–
7081	Cnt.DrtTmExt	–
7083	Cnt.DrtTmInvCfg	–
7088	MppStt	Ms OpnCrtVol Rampdown Pv Vol Track Track lmd Ext PvVolSpt Stop Track Rmp After Stop
7089	Mpp.PvVolSpt	–
7114	ErrRmgTm	–
7182	Cnt.TotAcWhIn	–
7180	Cnt.AcWhIn	–
7218	Eps.RmgTm	–
7221	PwrOffReas	No Power Off Reason Error: Critical Error, ProErr active Error Reserve 1 Stop: Key Switch Stop: Parameter InvOpmod Stop: Stop External X440:3 Stop: Scada or PPC, Modbus Stop: unspecified Stop: Battery System Controller Standby: Scada or PPC, Modbus Standby: AC Synchronisation Standby: Low DC Power Standby: External Grid Error Standby: Power Monitoring Module Standby: Parameter RemRdy Standby: Standby External X440:7 Standby: unspecified Reserve 3 WaitAc WaitDc: DC Voltage WaitDc: Bender WaitDc: DC precharge waiting period Selftest active IO Test active Reserve 5 Low Power Set Point Battery Reserve 6
7233	GriMs.Vol.PsNom	–
7242	DcMs.Vol.Max	0.0 V ~ 2000.0 V
7249	PresTrf	–
7253	PresTrf.ErrStt	Ok Error
7359	InvTyp	PV バッテリー PVとバッテリー
7300	Cnt.TotDcWhOut	–
7302	Cnt.DcWhOut	–
7382	DcMs.BfpAmp	–
7383	BfpBits	–
7488	DclVolSpt	0 V ~ 2000 V
7569	Mvps.ChkComStt	No test Test okay Test not okay

番号	名称	値/範囲
7571	Cnt.FanMvpsTm	–
7168	TrfPro.TmpWrn	Ok Error
7616	CapPreChaSwStt	Open Closed
7632	WAval	–
7633	VArAval	–
7675	InvMs.DclVol	–
7716	DiagRmgTm	–
7719	DcPreChaSwStt	Open Closed
7769	DevInf.ChkSum.GfdiCpu	–
7986	Gfdi.AmpPrc	–
7988	Gfdi.AmpErr	–
8045	ActErrNo1	–
8046	ActErrTxt1	–
8047	ActErrLcn1	–
8048	ActErrNo2	–
8049	ActErrTxt2	–
8050	ActErrLcn2	–
8051	ActErrNo3	–
8052	ActErrTxt3	–
8053	ActErrLcn3	–
8054	ActErrNo4	–
8055	ActErrTxt4	–
8056	ActErrLcn4	–
8057	ActErrNo5	–
8058	ActErrTxt5	–
8059	ActErrLcn5	–
8060	ActErrNo6	–
8061	ActErrTxt6	–
8062	ActErrLcn6	–
8063	ActErrNo7	–
8064	ActErrTxt7	–

番号	名称	値/範囲
8065	ActErrLcn7	–
8066	ActErrNo8	–
8067	ActErrTxt8	–
8068	ActErrLcn8	–
8069	ActErrNo9	–
8070	ActErrTxt9	–
8071	ActErrLcn9	–
8072	ActErrNo10	–
8073	ActErrTxt10	–
8074	ActErrLcn10	–
8077	TmpStk.Chip	–
8078	TmpStk.Diode	–
8079	TmpStk.TmpAct	–
8140	Cnt.DcSwOvAmp1	–
8142	Cnt.DcSwOvAmp2	–
8144	Cnt.DcSwOvAmp3	–

14.2 パラメータ

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
305	DclVolSptMan	0 V ~ 2000 V	850 V
306	GriCod	DE BDEW US IEEE1547 US ERCOT US HECO US NERC US WECC US IESO CAISO US PGE CAISO 50Hz 60Hz FR GR IN TH IL US PRC024 W US PRC024 E US PRC024 ERCOT US MA NE ISO CL US Rule 21 IT CEI 0-16 AE JP 50Hz JP 60Hz IL-HV ES Off-Grid 50Hz Off-Grid 60Hz KR Custom	–
310	HzRtg	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
709	Aid.Mod	Enable Disable	国により異なる
318	WRtg	1 kW~5000 kW	装置固有
319	VArRtg	1 kVAr~5000 kVAr	装置固有
323	VARtg	1 kVA~5000 kVA	装置固有
730	VADrtPriMod	VAr W	VAr

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
329	InvOpMod	Stop Operation	LCSツールの使用方法
331	RemRdy	Enabled Disabled	Enabled
361	WCtlHzMod	Enable Disable	国により異なる
362	WCtlHz.DrgIndMod	Enable Disable	国により異なる
363	WCtlHz.RefMod	W WNom VANom	水
364	WCtlHz.Hz1	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	国により異なる
365	WCtlHz.Hz2	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	国により異なる
366	WCtlHz.Hz3	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	65.000 Hz
708	WCtlHz.Hz4	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	65.000 Hz
367	WCtlHz.HzGra1	0.0000 pu/Hz ~ 10.0000 pu/Hz	国により異なる
368	WCtlHz.HzGra2	0.0000 pu/Hz ~ 10.0000 pu/Hz	0.0000 pu/Hz
369	WCtlHz.HzGra3	0.0000 pu/Hz ~ 10.0000 pu/Hz	0.0000 pu/Hz
370	WCtlHz.HzStopMin	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	0.000 Hz
371	WCtlHz.HzStopMax	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	国により異なる
372	WCtlHz.HzStopTm	0 ms ~ 1000000 ms	0 ms
373	WCtlHz.WGraPosEna	0 ~ 1	0
374	WCtlHz.WGraNegEna	0 ~ 1	0
375	WCtlHz.WGraPos	0.0000000 pu/s ~ 10.0000000 pu/s	国により異なる
376	WCtlHz.WGraNeg	0.0000000 pu/s ~ 10.0000000 pu/s	国により異なる
377	WCtlHz.HzQtlIntv	0.000 Hz ~ 0.100 Hz	0.000 Hz
398	WGraReconMod	Enable Disable	国により異なる
399	WGraRecon	0.000000 pu/s ~ 1.000000 pu/s	国により異なる
424	Frt.LoDb	0.00 pu ~ 1.00 pu	国により異なる
425	Frt.HiDb	1.00 pu ~ 1.50 pu	国により異なる
426	Frt.WaitTmHi	0.02 s ~ 20.00 s	国により異なる
427	Frt.LoVolRef1	0.00 pu ~ 1.00 pu	1.00 pu
428	Frt.LoVolRef2	0.00 pu ~ 1.00 pu	国により異なる
429	Frt.LoVolRef3	0.00 pu ~ 1.00 pu	0.00 pu
430	Frt.LoGra1	0.00 ~ 10.00	国により異なる
431	Frt.LoGra2	0.00 ~ 10.00	2.00
432	Frt.LoGra3	0.00 ~ 10.00	0.00

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
433	Fr1.HiVolRef1	1.00 pu ~ 2.00 pu	1.00 pu
434	Fr1.HiVolRef2	1.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
435	Fr1.HiVolRef3	1.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
436	Fr1.HiGra1	0.00 ~ 10.00	国により異なる
437	Fr1.HiGra2	0.00 ~ 10.00	国により異なる
438	Fr1.HiGra3	0.00 ~ 10.00	国により異なる
439	Fr1.VolDFilTm	0.0 s ~ 600.0 s	国により異なる
440	Fr1.AmpQFilTm	0.0 s ~ 600.0 s	国により異なる
441	Fr1.AmpDGra	0.00 pu/s ~ 100.00 pu/s	国により異なる
444	VCtl.OpMaxNom	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
445	VCtl.OpMinNom	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
446	VCtl.Hi1Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
447	VCtl.Hi2Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
448	VCtl.Hi3Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
449	VCtl.Hi4Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
450	VCtl.Hi5Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
451	VCtl.Hi1LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
452	VCtl.Hi2LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
453	VCtl.Hi3LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
454	VCtl.Hi4LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
455	VCtl.Hi5LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
456	VCtl.Lo1Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
457	VCtl.Lo2Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
458	VCtl.Lo3Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
459	VCtl.Lo4Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
460	VCtl.Lo5Lim	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
461	VCtl.Lo1LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
462	VCtl.Lo2LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
463	VCtl.Lo3LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
464	VCtl.Lo4LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
465	VCtl.Lo5LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	10000 ms

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
466	HzCtl.OpMaxNom	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
467	HzCtl.OpMinNom	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
468	HzCtl.Hi1Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
469	HzCtl.Hi2Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
470	HzCtl.Hi3Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
471	HzCtl.Hi4Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
472	HzCtl.Hi5Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
473	HzCtl.Hi6Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
474	HzCtl.Hi1LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
475	HzCtl.Hi2LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
476	HzCtl.Hi3LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
477	HzCtl.Hi4LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	国により異なる
478	HzCtl.Hi5LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	10000 ms
479	HzCtl.Hi6LimTm	0 ms ~ 1000000 ms	10000 ms
480	HzCtl.Lo1Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
481	HzCtl.Lo2Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
574	HzCtl.Lo3Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
483	HzCtl.Lo4Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
484	HzCtl.Lo5Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
485	HzCtl.Lo6Lim	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	国により異なる
486	HzCtl.Lo1LimTm	0 ms ~ 10000000 ms	国により異なる
487	HzCtl.Lo2LimTm	0 ms ~ 10000000 ms	国により異なる
488	HzCtl.Lo3LimTm	0 ms ~ 10000000 ms	国により異なる
489	HzCtl.Lo4LimTm	0 ms ~ 10000000 ms	国により異なる
490	HzCtl.Lo5LimTm	0 ms ~ 10000000 ms	国により異なる
491	HzCtl.Lo6LimTm	0 ms ~ 10000000 ms	10000 ms
492	VCtl.PkLim	0.00 pu ~ 2.00 pu	1.30 pu
493	VCtl.PkLimTm	0 ~ 1000	6
494	VCtl.Hyst	-0.100 pu ~ +0.100 pu	0.002 pu
495	HzCtl.DifMax	0.000 Hz/s ~ 50.000 Hz/s	50.000 Hz/s
496	HzCtl.DifMaxTm	0 ms ~ 1000000 ms	10000 ms

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
497	GriErrTm	0 s ~ 3600 s	国により異なる
512	Mpp.PvVolStrGain	0.20 ~ 1.00	0.80
733	ErrClr	Ackn	—
718	Frt.Mod	Disable Full Partial Active Current Constant Momentary Cessation	国により異なる
645	DrtCabTmp.Mod	0 ~ 2	1
725	WGraMod	Enable Disable	Enable
726	WGra	0.000 pu/s ~ 100.000 pu/s	0.200 pu/s
727	VArGraMod	Enable Disable	Enable
728	VArGra	0.000 pu/s ~ 100.000 pu/s	0.100 pu/s
6003	WSptMan	-5000 kW ~ +5000 kW	2000 kW
6004	WSptFlb	0 kW ~ 5000 kW	2000 kW
6005	VArSptMan	-5000 kVAr ~ +5000 kVAr	0 kVAr
6006	VArSptFlb	-5000 kVAr ~ +5000 kVAr	0 kVAr
6007	PFSptMan	-1.0000 ~ +1.0000	1.0000
6008	PFSptFlb	-1.0000 ~ +1.0000	1.0000
6009	GriMng.ComFltFlbVArMod	Error Standby PF PFMeas VAr Last setpoint	エラー
6029	PFClIW.WRef1	0.00 pu ~ 1.00 pu	0.00 pu
6030	PFClIW.WRef2	0.00 pu ~ 1.00 pu	1.00 pu
6031	PFClIW.WRef3	0.00 pu ~ 1.00 pu	1.00 pu
6032	PFClIW.WRef4	0.00 pu ~ 1.00 pu	1.00 pu
6033	PFClIW.WRef5	0.00 pu ~ 1.00 pu	1.00 pu
6034	PFClIW.PFRef1	-1.00 pu ~ +1.00 pu	-0.90 pu
6035	PFClIW.PFRef2	-1.00 pu ~ +1.00 pu	0.90 pu
6036	PFClIW.PFRef3	-1.00 pu ~ +1.00 pu	1.00 pu
6037	PFClIW.PFRef4	-1.00 pu ~ +1.00 pu	1.00 pu
6038	PFClIW.PFRef5	-1.00 pu ~ +1.00 pu	1.00 pu
6040	PFClIW.VolMod	0 ~ 1	0
6041	PFClIW.VolDsaPF	-1.00 pu ~ +1.00 pu	1.00 pu
6042	PFClIW.VolEnaVol	0.000 pu ~ 2.000 pu	1.050 pu
6043	PFClIW.VolDsaVol	0.000 pu ~ 2.000 pu	1.000 pu

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
6044	PFCtlW.VolEnaTm	0 ms ~ 1000000 ms	1000 ms
6045	PFCtlW.VolDsaTm	0 ms ~ 1000000 ms	1000 ms
6047	VArCtlVol.VolOfs	-10.0000 pu ~ +10.0000 pu	0.0000 pu
6048	VArCtlVol.LoVolRef1 HiVolRef1	0.000 pu ~ 2.000 pu	1.000 pu
6050	VArCtlVol.LoVolRef2	0.000 pu ~ 2.000 pu	0.945 pu
6051	VArCtlVol.LoVolRef3	0.000 pu ~ 2.000 pu	0.000 pu
6052	VArCtlVol.HiVolRef2	0.000 pu ~ 2.000 pu	1.055 pu
6053	VArCtlVol.HiVolRef3	0.000 pu ~ 2.000 pu	2.000 pu
6054	VArCtlVol.LoGra1	0.00 pu ~ 100.00 pu	0.00 pu
6055	VArCtlVol.HiGra1	0.00 pu ~ 100.00 pu	0.00 pu
6056	VArCtlVol.LoGra2	0.00 pu ~ 100.00 pu	15.00 pu
6057	VArCtlVol.HiGra2	0.00 pu ~ 100.00 pu	15.00 pu
6058	VArCtlVol.LoGra3	0.00 pu ~ 100.00 pu	0.00 pu
6059	VArCtlVol.HiGra3	0.00 pu ~ 100.00 pu	0.00 pu
6060	VArCtlVol.VArSptFilTm	0.00 s ~ 1000.00 s	0.50 s
6061	VArCtlVol.WMod	0 ~ 1	0
6062	VArCtlVol.WEnaW	0.00 pu ~ 1.00 pu	0.50 pu
6063	VArCtlVol.WDsaW	0.00 pu ~ 1.00 pu	0.50 pu
6064	VArCtlVol.WEnaTm	0 ms ~ 1000000 ms	1000 ms
6065	VArCtlVol.WDsaTm	0 ms ~ 1000000 ms	1000 ms
6074	GriMng.ComFltTmLim	0 s ~ 86400 s	300 s
6073	GriMng.ComFltFlbTmLim	0 s ~ 86400 s	3600 s
6071	GriMng.ComFltFlbWMod	Error Standby W Last setpoint	エラー
6078	GriMng.WMod	WCtlAnIn WCtlCom WCtlMan Off	WCtlMan
6080	GriMng.VArMod	VArCtlAnIn PFCtlAnIn VArCtlCom PFCtlCom AutoCom VArCtlMan PFCtlMan Off	VArCtlMan
6088	GriMng.InvVArMod	Off VArCtlVol VArCtlVolPi PFCtlW	Off
6091	AmpGraMod	Enable Disable	Disable
6092	AmpRtg	1 A ~ 10000 A	3350 A
6093	AmpGra	0.0001 pu/s ~ 100.0000 pu/s	0.0500 pu/s
6095	VolRtg	1 V ~ 1000 V	385 V

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
6109	Fr.VolFilMod	PT1 filtered grid voltage VolRtg	PT1 filtered grid voltage
6204	HzCtl.PRC024EMod	Enable Disable	国により異なる
6205	HzCtl.PRC024E.Hi1Lim	60.00 Hz ~ 63.00 Hz	60.50 Hz
6207	HzCtl.PRC024E.Hi2Lim	60.00 Hz ~ 63.00 Hz	61.80 Hz
6209	HzCtl.PRC024E.Lo1Lim	57.00 Hz ~ 60.00 Hz	59.50 Hz
6211	HzCtl.PRC024E.Lo2Lim	57.00 Hz ~ 60.00 Hz	57.80 Hz
6213	HzCtl.PRC024E.GainHi	-10.000000 Hz ~ 0.000000 Hz	-1.457130 Hz
6215	HzCtl.PRC024E.OfsHi	0.0000 Hz ~ 1000.0000 Hz	90.9350 Hz
6217	HzCtl.PRC024E.GainLo	0.000000 Hz ~ 10.000000 Hz	1.737300 Hz
6219	HzCtl.PRC024E.OfsLo	-1000.0000 Hz ~ 0.0000 Hz	-100.1160 Hz
6232	HtSptUsr	Off HtElec On (DeHyd) HtCab On (- 40 degC) All Heater On	Off
6310	PvGnd.Mod	Gfdi Gfdi and Bender Remote Gfdi Remote Gfdi UL Remote Gfdi and Bender Remote Gfdi and Bender UL Bender Float Controller and Bender Float Controller Disable	遠隔Gfdi
6335	DclVollim	0 V ~ 2000 V	装置固有
6582	WCtlHz.CfgMod	HzGra W	国により異なる
6584	WCtlHz.W2	0.000 pu ~ 1.000 pu	0.000 pu
6586	WCtlHz.W3	0.000 pu ~ 1.000 pu	0.000 pu
6588	WCtlHz.W4	0.000 pu ~ 1.000 pu	0.000 pu
6640	PvGnd.RisIsoWarnLim	0.1 kΩ~6553.0 kΩ	装置固有
6642	PvGnd.RisIsoErrLim	0.1 kΩ~6553.0 kΩ	装置固有
6645	ImpAdpt.Mod	Enable Disable	Disable
6647	ImpAdpt.VARtgMVTrf	1 kVA~100000 kVA	装置固有
6649	ImpAdpt.VolNomMVTrf	0.000 pu ~ 1.000 pu	装置固有
6651	ImpAdpt.ImpRisFacMVTrf	0.0 ~ 1000.0	装置固有
6653	ImpAdpt.VARtgHVTrf	0 kVA~1000000 kVA	31500 kVA
6655	ImpAdpt.VolNomHVTrf	0.000 pu ~ 1.000 pu	0.161 pu
6657	ImpAdpt.ImpRisFacHVTrf	0.0 ~ 10000.0	26.0
6661	ImpAdpt.NumInv	0 ~ 10000	1
6672	PFctlW.VArSptFilTm	0.00 ms to 1000.00 ms	1.00 ms

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
6710	Pld.Mod	Enable Disable	Disable
6817	Cnt.Rs	リセットするカウンタを選択 すべてのカウンタ TotAcWhOut, TotDcWhIn AcWhOut, DcWhIn YstdAcWhOut TotDcWhOut, TotAcWhIn DcWhOut, AcWhIn TotVArOvExt TotVArUnExt TotOpTm TotFeedTm DwnTm FanStkTm FanCab1Tm FanCab2Tm FanMvpsTm HtCabTm HtLoExlTm AcSw PreChaSw CapacSw GfdiSw GfdiTr	カウンタを選択してリセットします
6922	WCtlLoHzMod	Enable Disable	国により異なる
6924	WCtlLoHz.DrgIndEna	0 ~ 1	0
6926	WCtlLoHz.RefMod	W WNom VANom	水
6928	WCtlLoHz.Hz1	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	国により異なる
6930	WCtlLoHz.Hz2	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	国により異なる
6932	WCtlLoHz.Hz3	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	国により異なる
6934	WCtlLoHz.Hz4	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	0.000 Hz
6936	WCtlLoHz.HzGra1	0.0000 pu/Hz ~ 10.0000 pu/Hz	0.3373 pu/Hz
6938	WCtlLoHz.HzGra2	0.0000 pu/Hz ~ 10.0000 pu/Hz	0.0000 pu/Hz
6940	WCtlLoHz.HzGra3	0.0000 pu/Hz ~ 10.0000 pu/Hz	0.0000 pu/Hz
6942	WCtlLoHz.HzStopMin	0.000 Hz ~ 70.000 Hz	国により異なる
6944	WCtlLoHz.HzStopMax	0.000 Hz ~ 100.000 Hz	65.000 Hz
6946	WCtlLoHz.HzStopTm	0 ms ~ 1000000 ms	0 ms
6948	WCtlLoHz.WGraPosEna	0 ~ 1	1
6950	WCtlLoHz.WGraNegEna	0 ~ 1	1
6952	WCtlLoHz.WGraPos	0.0000 pu/s ~ 10.0000 pu/s	1.0000 pu/s
6954	WCtlLoHz.WGraNeg	0.0000 pu/s ~ 10.0000 pu/s	1.0000 pu/s
6956	WCtlLoHz.HzQtlIntv	0.000 Hz ~ 1.000 Hz	0.000 Hz
6958	WCtlLoHz.CfgMod	HzGra W	HzGra
6960	WCtlLoHz.W2	1.000 pu ~ 100.000 pu	国により異なる
6962	WCtlLoHz.W3	1.000 pu ~ 100.000 pu	国により異なる
6964	WCtlLoHz.W4	1.000 pu ~ 100.000 pu	10.000 pu
6989	AuxSply.AutoProtMod	Enable Disable	Enable
6991	AuxSply.OvVollim	0.00 pu ~ 2.00 pu	1.20 pu

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
6993	AuxSply.ConOpnTm	0 ms ~ 100000 ms	1 ms
6995	AuxSply.ConClsTm	0 ms ~ 100000 ms	500 ms
7048	PvGnd.AcIsoMonTm	0.0 s ~ 86400.0 s	300.0 s
7085	AuxSply.UnVollim	0.00 pu ~ 2.00 pu	0.75 pu
7211	ErrClr.ProErr	Gfdi Aid Pld IsoBender Frq VCtl.LoLim VCtl.HiLim VCtl.PkLim すべて	–
7212	ProErr	0 ~ 1073741823	0
7214	PvGnd.WaitDclsoMonTm	5.0 s ~ 86400.0 s	2000.0 s
7216	Eps.Tm	0 ~ 2592000	0
7239	InvTstMod	テストなし ファン 信号ランプ MVTrf ファン サービステスト	テストなし
7372	Bfp.Ena	Enable Disable	Disable
7374	Bfp.Amplim	0 A ~ 500 A	35 A
7406	Hw.MvpsMod	Disable (Single Inverter) MVPS SMA Double MVPS Customer Double MVPS SMA Single	Disable (Single Inverter)
7449	GriMng.VolNomMod	VolNomCtlCom VolNomCtlMan Off	VolNomCtlMan
7455	VolNomSptMan	0.850 pu ~ 1.150 pu	1.000 pu
7451	GriMng.ComFltFlbVolNomMod	Error Standby VolNom Last setpoint	エラー
7453	VolNomSptFlb	0.850 pu ~ 1.150 pu	1.000 pu
7461	GriMng.ComFltFlbRstrVArMod	Error Standby PF VAr	エラー
7463	GriMng.ComFltFlbRstrWMod	Error Standby W	エラー
7465	GriMng.ComFltFlbRstrVolNomMod	Error Standby VolNom	エラー
7469	InstFunc	Systemreset Acc, Dcc, Rio, Cont	–
7523	WGraStr	0.00100 pu/s ~ 100.00000 pu/s	100.00000 pu/s
7525	VArCtlVol.EnaTm	0 ms ~ 100000 ms	0 ms
7527	WCtlHz.EnaTm	0 ms ~ 100000 ms	0 ms
7682	PvGnd.OpnRemGfdi	Enable Disable	Disable
7684	HzCtl.OpMaxNomRecon	40.00 Hz ~ 70.00 Hz	50.05 Hz
7686	VArRtgQoD	1 kVAr~5000 kVAr	装置固有
7892	FrT.WaitTmLo	0.02 s ~ 20.00 s	国により異なる
7894	FrT.HystEna	Enable Disable	Disable

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
7896	Frt.LoDbHyst	0.00 pu ~ 1.00 pu	0.92 pu
7898	Frt.HiDbHyst	1.00 pu ~ 1.50 pu	1.08 pu
7900	Frt.ExpryEna	Enable Disable	Disable
7902	Frt.LoDbExpry	0.00 pu ~ 1.00 pu	0.90 pu
7904	Frt.HiDbExpry	1.00 pu ~ 1.50 pu	1.10 pu
7906	Frt.ExpryTm	0.00 s ~ 10000.00 s	60.00 s
7908	Frt.ExpryEndTm	0.00 s ~ 10000.00 s	1.00 s
7913	StbySfCapacMod	コンデンサありでスタンバイ コンデンサなしでスタンバイ	コンデンサなしでスタンバイ
7929	Gfdi.FltEnWarnLim	0%~100%	80 %
7931	Gfdi.CurLim	0.00 A ~ 32.00 A	装置固有
8094	FrtStep.HiDb	1.00 pu ~ 1.50 pu	1.03 pu
8096	FrtStep.LoDb	0.00 pu ~ 1.00 pu	0.97 pu
8098	FrtStep.ExpryTm	0.00 s ~ 10000.00 s	1.00 s
8100	FrtStep.Ena	Enable Disable	Disable
8102	FrtStep.VolFilTm	0.0 s ~ 600.0 s	1.0 s
8146	DcSwNormWrn	0 ~ 100000	9000
8148	DcSwNormErr	0 ~ 100000	10000
8150	DcSwOvAmpErr	0 ~ 100	装置固有
8156	WCtlVol.Ena	Enable Disable	Disable
8158	WCtlVol.Crv.NumPt	1 ~ 4	国により異なる
8160	WCtlVol.Vol1	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
8162	WCtlVol.Vol2	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
8164	WCtlVol.Vol3	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
8166	WCtlVol.Vol4	0.00 pu ~ 2.00 pu	国により異なる
8168	WCtlVol.W1	0.00%~200.00%	国により異なる
8170	WCtlVol.W2	0.00%~200.00%	国により異なる
8472	WCtlVol.W3	0.00%~200.00%	国により異なる
8174	WCtlVol.W4	0.00%~200.00%	国により異なる
8176	WCtlVol.WRefMod	WNom W actual WSnptMax	WNom
8178	WCtlVol.WFilEna	Enable Disable	Enable
8180	WCtlVol.WFilTm	1.00 s ~ 600.00 s	国により異なる

番号	名称	値/範囲	デフォルト値
8182	WCtlVol.WGraEna	Enable Disable	Disable
8184	WCtlVol.WGraPos	0.00%/秒 ~ 1000.00%/秒	国により異なる
8186	WCtlVol.WGraNeg	0.00%/秒 ~ 1000.00%/秒	国により異なる
8188	WCtlVol.ActDlTm	0.00 s ~ 600.00 s	国により異なる

15 仕様一覧

15.1 MV Power Station 2500

DC入力	
最大入力電圧	1500 V
最大入力電流	3200 A
DC入力の数	24 ヒューズ (2極) (32 A 単極ヒューズ)
利用可能なヒューズの容量 (入力回路1本あたり)	200 A / 250 A / 315 A / 350 A / 400 A / 450 A / 500 A
AC出力	
標準 AC 電力、-25°C ~ +35°C / +40°C / +45°C*	2500 kVA / 2250 kVA / 0 kVA
オプション AC 電力、+35°C / +50°C / +55°C*	2500 kVA / 2250 kVA / 0 kVA
公称AC電圧	11 kV ~ 35 kV
AC 電圧許容差	±10 %
AC電力周波数	50 Hz / 60 Hz**
変圧器ベクトルグループ	Dy11 / YNd11**
33 kVでの最大出力電流	88 A
最大総合高調波歪率	< 3 %
定格電力における力率 / 設定可能な基本波力率	1 / 0.8 (遅相) から ~0.8 (進相)
売電の出力相数	3
* パワーコンディショナに基づく情報、注文オプションに応じて異なる。1000 m の場合	
** オプション	
変換効率	
最大効率*	98.6 %
欧州効率*	98.3 %
CEC効率*	98.0 %
* パワーコンディショナに関する情報	
全般データ	
幅 × 高さ × 奥行き	6058 mm x 2591 mm x 2438 mm
重量	16 t 以下
最大自家消費*	< 8.1 kW
部分負荷の自家消費*	< 1.8 kW
平均自家消費*	< 2.0 kW
待機時消費電力*	< 300 W

全般データ

最大許容相対湿度（結露なし）	15%～95%
運転時の最大海拔	1000 m
「標高の高い場所での設置」オプション向け運転時最大海拔	2000 m / 3000 m / 4000 m
必要換気量*	毎時 6500 m ³
IEC 60529による高電圧部の保護等級	IP23D
パワーコンディショナ電子部品の保護等級	IP65
パワーコンディショナと高圧変圧器間のバスバー電線管保護等級	IP54
保護等級（IEC 60529 準拠）：電子部品 / エアダクト / 接続部	IP65 / IP34 / IP34

* パワーコンディショナに関する情報

15.2 MV Power Station 3000**DC入力**

最大入力電圧	1500 V
最大入力電流	3200 A
DC入力の数	24 ヒューズ（2極）（32 A 単極ヒューズ）
利用可能なヒューズの容量（入力回路1本あたり）	200 A / 250 A / 315 A / 350 A / 400 A / 450 A / 500 A

AC出力

標準 AC 電力、-25°C ～ +35°C / +40°C / +45°C*	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
オプション AC 電力、+35°C / +50°C / +55°C*	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
公称AC電圧	11 kV ～ 35 kV
AC 電圧許容差	±10 %
AC電力周波数	50 Hz / 60 Hz**
変圧器ベクトルグループ	Dy11 / YNd11**
33 kVでの最大出力電流	53 A
最大総合高調波歪率	< 3 %
定格電力における力率 / 設定可能な基本波力率	1 / 0.8（遅相）から ～0.8（進相）
売電の出力相数	3

* パワーコンディショナに基づく情報、注文オプションに応じて異なる。1000 m の場合

** オプション

変換効率

最大効率*	98.7 %
欧州効率*	98.6 %
CEC効率*	98.5 %

* パワーコンディショナに関する情報

全般データ

幅 × 高さ × 奥行き	6058 mm x 2591 mm x 2438 mm
重量	16 t 以下
最大自家消費*	< 8.1 kW
部分負荷の自家消費*	< 1.8 kW
平均自家消費*	< 2.0 kW
待機時消費電力*	< 300 W
最大許容相対湿度（結露なし）	15%～95%
運転時の最大海拔	1000 m
「標高の高い場所での設置」オプション向け運転時最大海拔	2000 m / 3000 m / 4000 m
必要換気量*	毎時 6500 m ³
IEC 60529による高電圧部の保護等級	IP23D
パワーコンディショナ電子部品の保護等級	IP65
パワーコンディショナと高圧変圧器間のバスバー電線管保護等級	IP54
保護等級（IEC 60529 準拠）：電子部品 / エアダクト / 接続部	IP65 / IP34 / IP34

* パワーコンディショナに関する情報

16 付録

16.1 システム全体の必要条件

- 太陽光発電システムのコンポーネントの設計の際には、最大突入電流を考慮する必要があります。
- 設定の際は、高圧側の相殺システムの閉ループ制御が、パワーコンディショナの閉ループ制御に影響を与えないことを考慮する必要があります。
- 太陽光発電システムの設定の際には、さまざまな高圧スイッチギアの時間スケールを、それぞれに対して調和している必要があります。これは、障害が発生した太陽光発電システムのみが、系統から切断されていることを意味します。

16.2 MV Power Stationの負荷プロファイル

MV Power Stationを許容温度範囲内で運転するには、太陽光発電システムの計画をする際に、MV Power Stationが毎日最大12時間ステーションの電力を100%で売電できることを保証する必要があります。

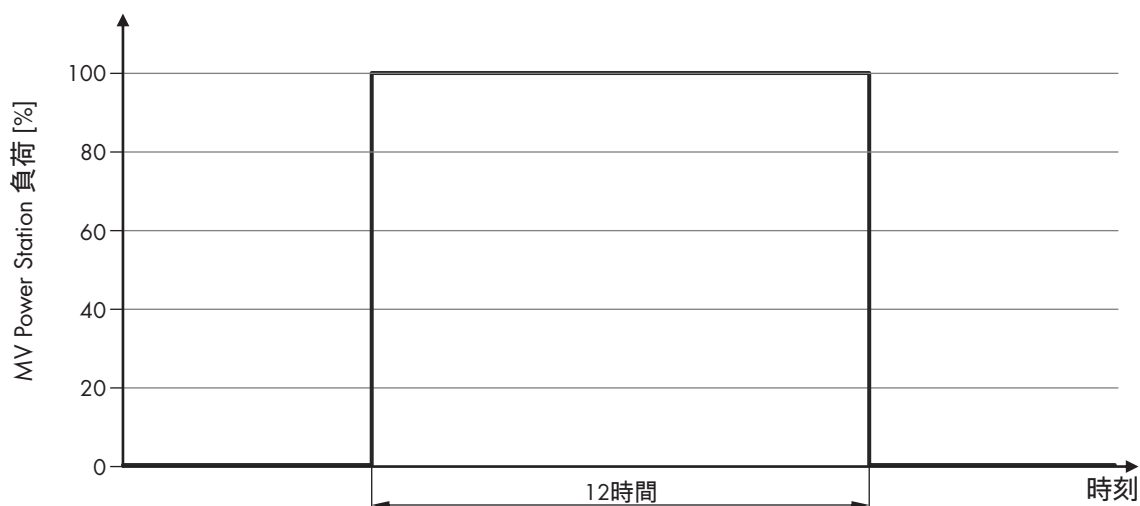


図 128: MV Power Stationの最大可能負荷プロファイル（夜間のQなし）

注文オプションに応じて、この時間外では、MV Power Stationはステーション電力の 60% で運転可能です。

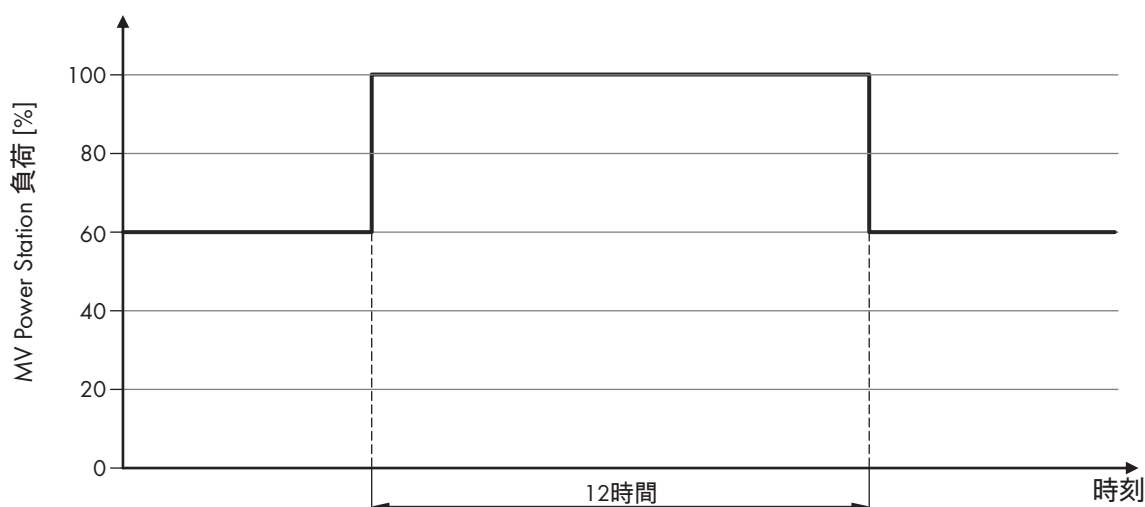


図 129: MV Power Stationの最大可能負荷プロファイル（夜間のQあり）

16.3 使用環境条件

設置場所に必要な条件：

- ☐ いつでも立ち入りできる状態であること。
- ☐ 最大相対湿度（結露なし）の許容値を超えることはできません。最大値：0%～95%。
- ☐ 最大相対湿度（結露あり）の許容値を超えることはできません。最大値：> 95% ～ 100%（年間最大2か月）。
- ☐ MV Power Stationに清浄な空気を供給できる場所であること。必要換気量は 20000 m³/h です。
- ☐ 仕様で決められている標高以下であること。
- ☐ 太陽光発電システムには、無線機器に対して最小間隔30 mがあること。
- ☐ 周囲温度が、仕様で決められている使用温度範囲内であること。
- ☐ IEC 60721-3-4：1995に準拠した空気中の機械的に活性な物質の濃度が、適用される規定を満たしていること。
- ☐ IEC 60721-3-4: 1995に準拠した空気中の化学的に活性な物質の濃度が、適用される規定を満たしていること。
- ☐ パワーコンディショナが、4C2の環境条件の場所で配置されている場合は、化学的に活性な物質を高く含むことになり、パワーコンディショナの表面に影響を与える可能性があります。表面へのそのような変更は、パワーコンディショナの機能性には影響ありません。

MV Power Station の装置および環境条件:

コンポーネント / 注文オプション	クラス
パワーコンディショナ	4C2 / 4S4
MV Power Station 注文オプション「通常」	4C1 / 4S2
MV Power Station 注文オプション「化学的に活性」選択	4C2 / 4S2
MV Power Station注文オプション「化学的に活性、乾燥」選択	4C2 / 4S4

機械的に活性な物質は、次の分類で決められている条件を満たしていること。

固定使用の条件	分類4S2	分類4S4
a) 空気中の砂 [mg/m ³]	300	4000
b) じんあい（浮遊） [mg/m ³]	5.0	20.0
c) じんあい（堆積） [mg/m ² h]	20	80
設置場所は人口がまばらなエリアで、砂の発生源に近くない。	x	x
設置場所は砂や埃の発生源のあるエリアで、人口密集地域を含む。	x	x
設置場所は砂または埃を生成するプロセスが存在する場所にあるか、または通常は風に砂または埃が含まれている地理的エリアに位置している。	-	x
設置場所は、地理条件またはプロセス関連条件により空気内の砂または埃の含有量が常に高い場所にある。	-	x

化学的に活性な物質は、次の分類で決められている条件を満たす必要があります。

固定使用の環境条件	分類4C1	分類4C2	
	しきい値	平均値	しきい値
a) 塩水	-	塩水噴霧あり	
b) 二酸化硫黄 [mg/m ³]	0.1	0.3	1.0
c) 硫化水素 [mg/m ³]	0.01	0.1	0.5
d) 塩素 [mg/m ³]	0.1	0.1	0.3
e) 塩化水素 [mg/m ³]	0.1	0.1	0.5
f) フッ化水素 [mg/m ³]	0.003	0.01	0.03
g) アンモニア [mg/m ³]	0.03	1.0	3.0
h) オゾン [mg/m ³]	0.01	0.05	0.1
i) 窒素酸化物 [mg/m ³]	0.1	0.5	1.0
工業活動が少なく、交通量が普通程度である都市地域または田園地域の場所	x	x	
工業活動が行われている、または交通量の多い都市地域の場所	-	x	

コンテナ型ステーションの表面処理

コンテナ型ステーションの表面は、注文オプション「環境」に応じて異なった処理をします。

表面コンポーネント	環境条件に従ったコーティングの厚み	
	標準	化学的に活性
コンテナ型ステーションスチールシート	1.5 mm ~ 5 mm	1.5 mm ~ 5 mm
プライマー	0.060 mm	0.060 mm
カラー塗装	0.120 mm	0.220 mm

16.4 高圧スイッチギヤの公称電流は周囲の温度によって異なります。

高圧スイッチギヤの公称電流はMV Power Station周囲の温度によって異なります。太陽光発電設備の設計中、最大電流容量は高温時を条件に考慮する必要があります。

MV Power Stationの周囲温度	公称電流
30°C	630 A
40°C	565 A
45°C	530 A
50°C	430 A

16.5 測定精度

パワーコンディショナには、校正済みメーターは装備されていません。表示された値は実際の値と異なることがあります。これを請求書の根拠として利用しないでください。パワーコンディショナが測定する値は、システム管理および系統へ供給される電流を制御するために必要なものです。

偏差：

- 電圧測定：± 5 V
- 周波数測定：± 0.06 Hz
- 切断時間：± 0.1%

16.6 DCヒューズによるDC入力電流の低減

DC入力回路には低電圧高性能ヒューズが付いています。パワーコンディショナにかかる熱応力と負荷の変動からすると、低減係数は0.64になります。DCケーブルを選ぶときは、この係数を考慮する必要があります。

ヒューズ	最大DC短絡電流 I_{SC_STC} (低減係数0.64)
200 A	128.0 A
250 A	160.0 A
315 A	201.6 A
350 A	224.0 A
400 A	256.0 A
450 A	288.0 A
500 A	320.0 A

ヒューズの容量を選択する際は、接続された太陽電池アレイについて標準試験条件 (I_{SC_STC}) 下の短絡電流を考慮する必要があります。

低減係数は最大日射量（水平面全天日射量の毎時平均値）1200 W/m²を前提として計算されています。日射量がそれよりも多い場合は、相応に低減係数を一次関数的に変更する必要があります。

16.7 パラメータおよび瞬時値の名前の構造

パラメータおよび瞬時値の名前は、標準化されているコンセプトに従って、システム全体にわたり割り当てられています。そのため、これらの名前は、規格IEC61850で定義されているように頭文字で構成されています。

一般的に、名前は次のようになります：**Modulecode.Namepart1.Namepart2**

- 名前は、ピリオドで区切った、複数の部分から構成することができます。名前の構成は、最大3部分から成ることができます。
- ひとつの部分から成るパラメータおよび瞬時値は、パワーコンディショナ全体に関連しています。
- 名前は、パラメータまたは瞬時値が参照する、モジュールコードで開始されます。そのため、たとえば、ひとつのプロセスやひとつのハードウェアコンポーネントに属する、これらのパラメータや瞬時値は、グループ化されています。
- 名前の部分は、パラメータまたは瞬時値が示すことを、ともに説明する複数の頭文字から構成することができます。この名前は、ツリー構造に従って組織されています。

主なモジュールの頭文字を以下で説明します。

モジュールの頭文字	説明
Bat	バッテリーを監視するパラメータ
BatCtl	バッテリーを制御するパラメータ
Bsc	バッテリーシステム制御のパラメータ
Cnt	各種瞬時値の電力量計
DcMs	DC値の監視
Frt	システムサポートのパラメータ
GriMng	システム管理サービスのパラメータ
GriMs	システムの監視
HzCtl	電力周波数の監視を行うためのパラメータ
InvMs	パワーコンディショナにおけるAC値の監視
Mpp	MPPトラッキングのパラメータ
PFCtlW	電力依存の無効電力制御のパラメータ
VArCtlVol	電圧依存の無効電力制御のパラメータ
VCtl	系統電圧の監視を行うためのパラメータ
WCtlHz	周波数依存の有効電圧制御のパラメータ

16.8 データストレージの情報

パワーコンディショナの内部メモリは、次のデータを保存できます。

データタイプ	メモリサイズ
イベント	リングバッファの10000エントリ
測定	毎秒最大1000データポイント

通信インターフェースは、内蔵のCFメモリカードで提供されています。たとえば、アップデート、イベント、測定値、エクスポートファイルなどがCFメモリカードに保存できます。2GBが、これに利用できます。

16.9 Modbusコントロールの反応速度

電力会社の仕様を満たすためにも、パワーコンディショナはModbusから制御コマンドを実装する際に、特定の反応速度を遵守する必要があります。

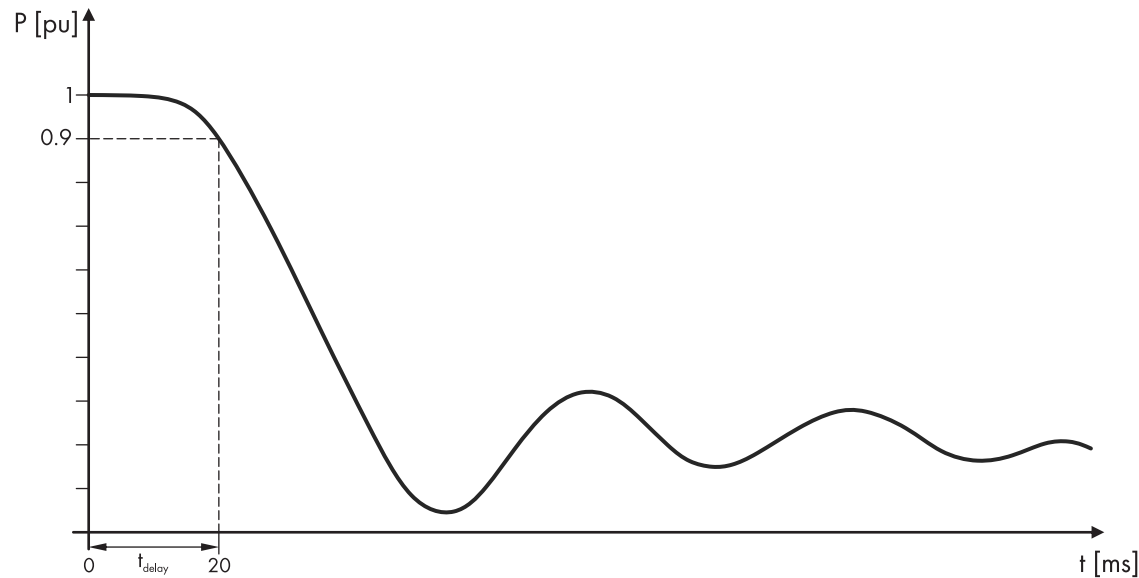


図 130: パワーコンディショナにおけるModbusコマンドの反応速度

反応時間 $T_{\text{遅延}}$ は、パワーコンディショナが、Modbus制御コマンドを受信した後に、新しい出力値に対して10パーセントの割合で、AC側で電力を変更するために必要とする時間です。この10パーセントは、以前の出力値と新しい出力値間の違いを参照しています。

16.10 梱包内容

コンテナ型ステーションの付属品

コンテナ型ステーションの付属品は、高圧スイッチギヤ収納部に入っています。

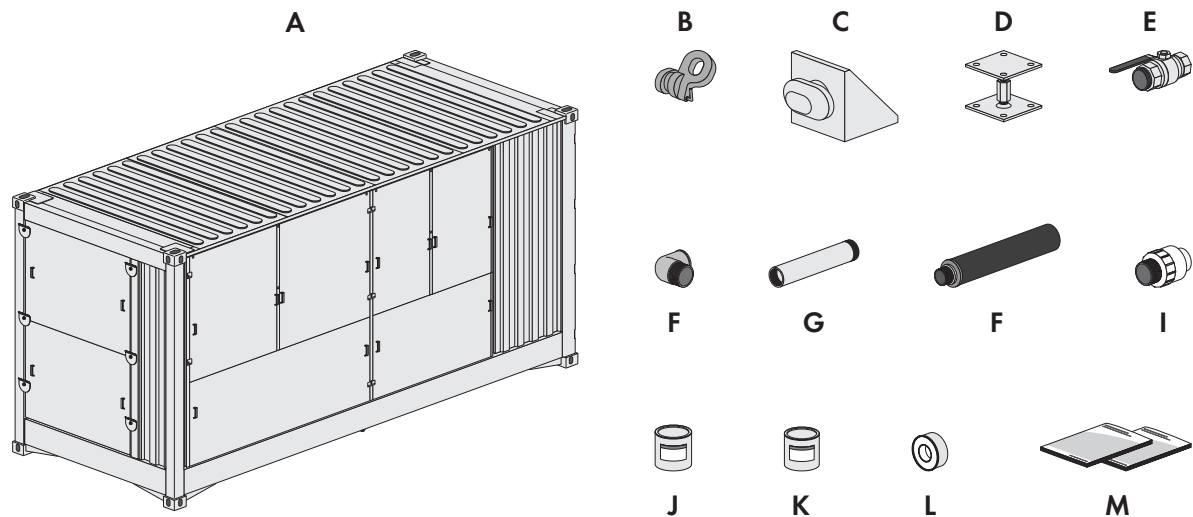


図 131: コンテナ型ステーションの付属品

位置	数量	名称
A	1	MV Power Station
B	4	吊り具*

位置	数量	名称
C	4	サイドツイストロック**
D	2	高さ調整脚
E	1	栓
F	1	アングルジョイント
G	1	拡張パイプ
H	1	オイルフィルター
I	1	プレフィルター
J	1	コンテナ型ステーション用補修塗料
K	1	高圧変圧器用補修塗料
L	1	テフロンテープ
M	1	説明書、回路図

* オプション

** 発注時に「耐震および耐風設計」オプションを選択した場合

高圧スイッチギヤの付属品

高圧スイッチギヤの付属品は、高圧スイッチギヤ収納部に入っています。

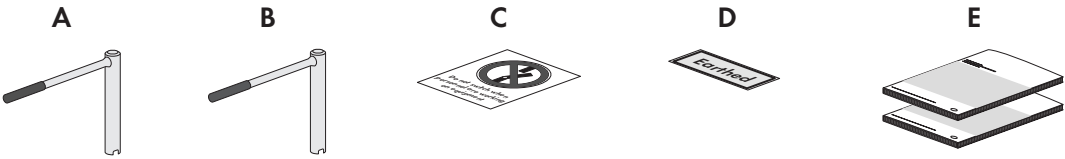


図 132: 高圧スイッチギヤの付属品

記号	数量	表記
A	1	接地スイッチの操作レバー
B	1 / 2*	断路器、開閉器、ブレーカの操作レバー
C	1	「Do not switch (切替禁止)」のマグネット標識
D	1	「Earthed (アース接続)」のマグネット標識
E	1	高圧スイッチギヤの説明書

* 品質は、高圧スイッチギヤの製造元によって異なります。

「国別パッケージ（フランス）」および「国別パッケージ（イタリア）」の注文オプションを選択した場合に追加で含まれるもの

「国別パッケージ（フランス）」および「国別パッケージ（イタリア）」の注文オプションを選択した場合の追加付属品は高圧収納部にあります。

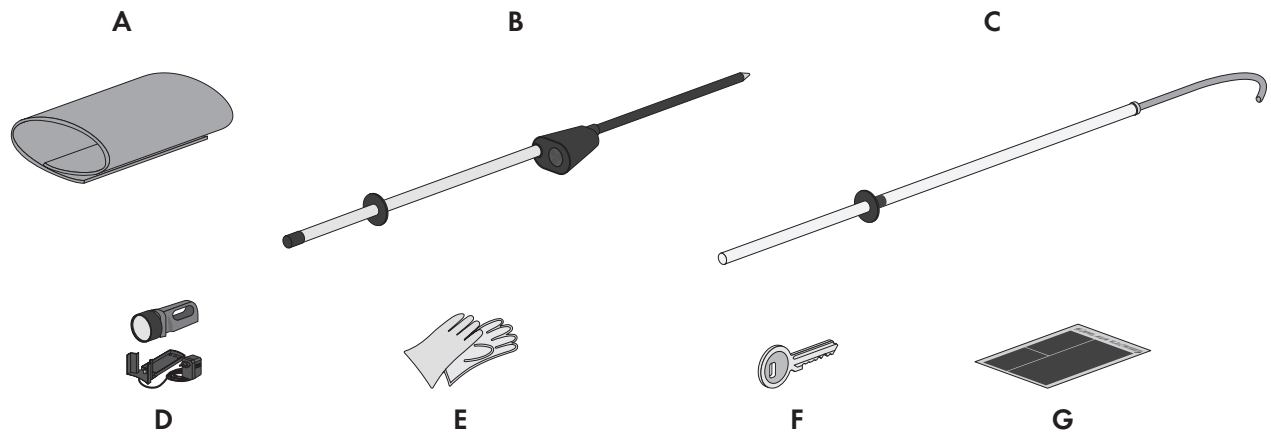


図 133: 「国別パッケージ（フランス）」および「国別パッケージ（イタリア）」の注文オプションを選択した場合に追加で含まれるもの

位置	数量	名称	「フランス」	「イタリア」
A	1	絶縁マット	x	-
B	1	電圧検出器	x	-
C	1	セーフティバー	x	-
D	1	充電式ハンドランプおよび充電ステーション	x	-
E	1	絶縁グローブ	x	x
F	3/4	高圧変圧器用アクセスロック対応キー	x	x
G	1	安全上の注意	x	-

注文オプションの「DC入力設定」のパワーコンディショナ梱包内容

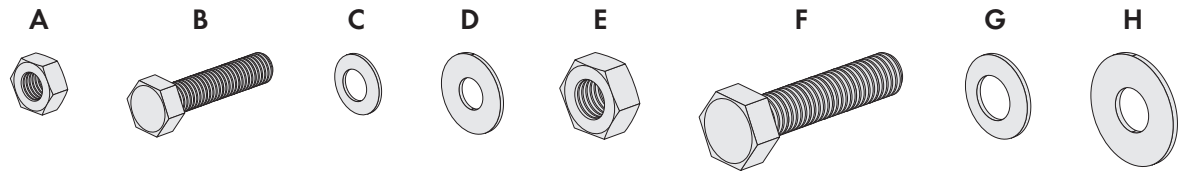


図 134: 梱包内容

記号	説明	用途
A	M8ナット	太陽電池アレイの接地
B	ボルトM8	
C	ばねワッシャM8	
D	泥よけワッシャM8	

記号	説明	用途
E	M12ナット	DC入力接続
F	ボルトM12	
G	ばねワッシャM12	
H	泥よけワッシャM12	

注文オプション「DCヒューズ」の梱包内容

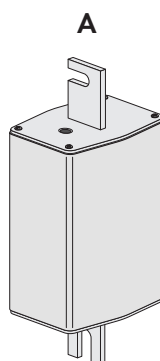


図 135: 梱包内容

記号	数量	名称
A	オプション別	DCヒューズ

16.11 施工者側で負担する作業とパーツ

以下の備品やサービスは製品に含まれません。

- 設置場所への輸送（別途注文によりSMA Solar Technology AGで手配可能）
- 設置場所に荷下ろしするためのクレーン（別途注文により SMA Solar Technology AG で手配可能）
- 製品設置用の基礎
- 段の高さに対処するための台または足場
- オイルドレンバルブ用の排出路
- ケーブル導入用保護チューブ
- 外部接地システム
- 梱包材の取り外しと廃棄
- 現場での設置作業と接続作業
- ドアの鍵
- ブレーカパネルの保護装置に設定されているトリップ回数の設定と測定
- たとえば、運搬時や保管時に形成される小さなさびた箇所の再塗装

安全な試運転調整を行うために、設置条件を満たすようにしてください。

ご質問があれば、弊社までお問い合わせください(291 ページの 17 章を参照)。

17 お問い合わせ

製品に関する技術的な問題については、SMA サービスラインにお問い合わせください。適切なサポートをご提供するために、以下の情報が必要となります。

- 装置型式
- 製造番号
- ファームウェアバージョン
- イベントメッセージ
- 通信方式
- 接続している太陽電池モジュールの型式と数
- 追加エネルギー源の種類とサイズ
- オプションで設置している装置（通信機器など）
- 問題の詳細説明

**ENERGY
THAT
CHANGES**

