



AT

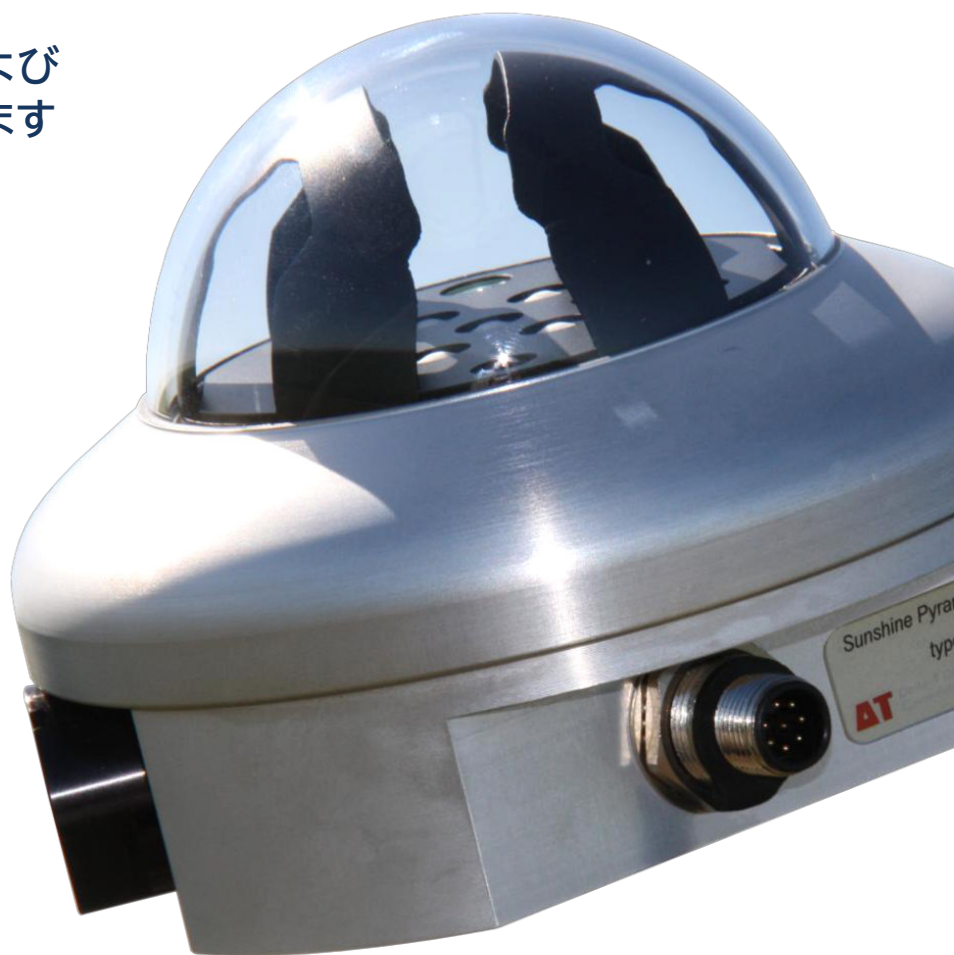
SPN1 日射計

太陽エネルギー観測用の 革新的ソリューション

SPN1は直達/散乱日射および日照時間を正確に測定できます

- 直達/散乱日射
- 可動部品がなく、調整も不要
- 直達日射強度(DNI)計算
- 日照の状態

SPN1は、太陽光発電設備の効率を観測できます。複雑な調整や遮光リング、その他の可動部品を必要とせずに直達/散乱日射を測定できるため、太陽光発電集光器(CPV)の設置場所を選択する際、特に力を発揮します。



SPN1は、GP1などのデータロガーへの接続やRS232経由でPCに直接接続することができます。

新しい
DNI
計算

SPN1日射計の測定結果を用いて、太陽追尾、水平設置および傾斜設置を行うための直達日射強度(DNI)を計算できます。

日射 研究



AT 直達/散乱日射

用途

日射と日照時間を観測する際、以下のアプリケーションにおいてSPN1は欠かせない機器です。

太陽エネルギー

太陽エネルギー設備の開発、設置、観測において、信頼できる日射データは生命線となります。SPN1が有する高品質、多用途性、使いやすさは、これらの測定において機能の優秀性とコストパフォーマンスに反映されます。太陽光発電集光器(CPV)の設置場所の選択、試験、評価、および直達日射からエネルギーを集める熱システムの用途に特に適しています。

気象観測

SPN1は、直達日射におけるWMO標準しきい値(120W.m⁻²)に近い値で照合を行う先進アルゴリズムを用いて、日照の状態を取得します。分かりやすい全天/散乱日射アナログ出力(1mV = 1W.m⁻²)と日照状態は、長期にわたる気候/環境研究の一環として簡単に記録できるため、従来の機器に比べて保守作業にかかる管理コストを大幅に削減できます。

利点

SPN1独自の機能の組み合わせは、気象観測および太陽エネルギー観測において優れた威力を発揮します。

革新的な設計

特許取得済みの設計は、7本のミニサーモパイルセンサーと独特の遮光パターンから構成されます。右列の遮光図を参照してください。

気象太陽エネルギーや太陽光発電の観測用途に DELTA-T DEVICESの技術は実証されています

可動部品なし

SPN1は、設置後の調整は必要ありません。影帯や回転リング式の日射計とは異なり、SPN1には可動部品がありません。

複数の出力

SPN1は、全天/散乱日射アナログ出力と日照の状態が提供されます。保存したデータからは、直達日照強度(DNI)と日照時間を両方とも計算できます。

ラボグレードのセンサー

工業グレードのコネクタは機械加工アルミニウム/ガラス構造を特徴としており、内部の加熱器は気温-20°Cでもドームを露、氷、雪から守ります(静止状態)。

* SPN1日射計は EP1012633 および US6417500の各特許で保護されています。

仕様概要

全天/散乱日射

- 全日総合 : ±5%
- 1時間平均 : ±5% ±10W.m⁻²

日照の状態

- しきい値 : 120W.m⁻²相当
- 日照時間 : ±10%

全般

- 範囲 : 0 ~ 2000W.m⁻²未満
- 分光感応 : ±10% (400 ~ 2700nm)
- 余弦感応 : ±2%
- 温度範囲 : -40 ~ +70°C

注文情報

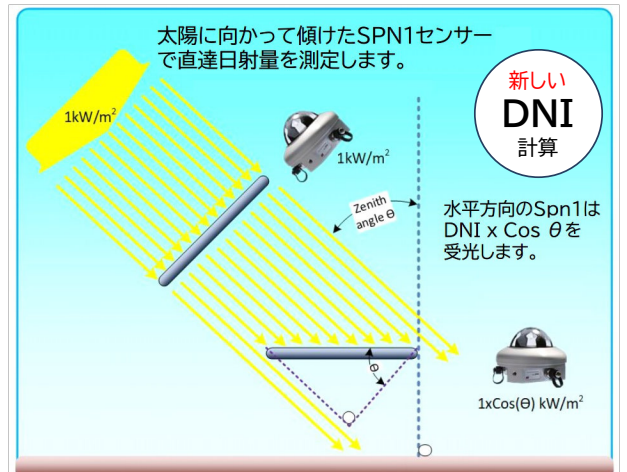
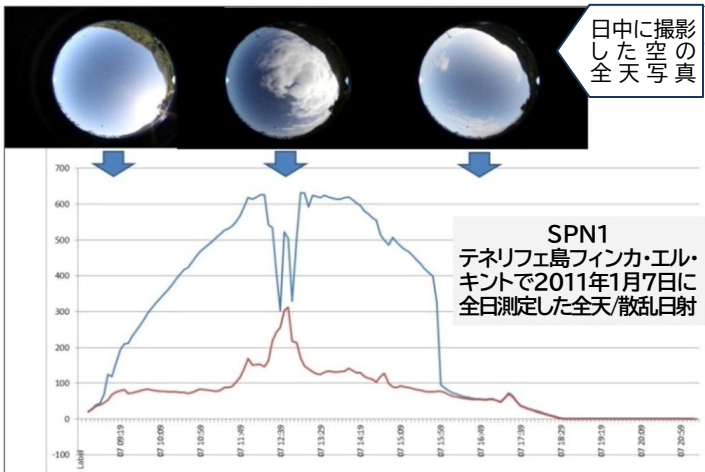
SPN1	日射計(ロガーケーブル(5m)、通信ケーブル(1.5m)、予備乾燥剤、クイックスタートガイドおよび校正証明書と同梱)
付属部品と予備部品	
SPN1/BP	レベリング用基板
SPN1/ARM	補助アーム(1m)
SPN1-SD	予備乾燥ユニット
ケーブルオプション	
EXT/8W-05	M12コネクタ間の5m延長ケーブル
EXT/8W-10	10m 延長ケーブル
EXT/8W-25	25m 延長ケーブル



SPN1の内部では、コンピュータ処理のマスクにより、7本のサーモパイルのうち1本は常に全日射に曝露され、太陽の位置に関係なくもう1本は完全に影の中に隠されます。

DNI (直達日照強度)

直達日射強度(DNI)とは、地球の表面上で太陽に対して垂直方向の単位面積・単位時間当たりの太陽放射量です。太陽パネルの効率性をDNIと比較することはよく行われ、特に野外実験で一般的です。SPN1の測定結果を用いて、太陽追尾、水平設置および傾斜設置を行うための直達日射強度(DNI)を計算できます。



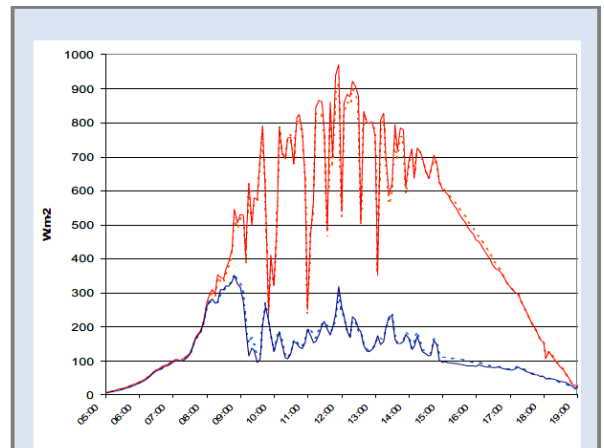
SPN1の検証とテスト-直達と散乱

SPN1の原理

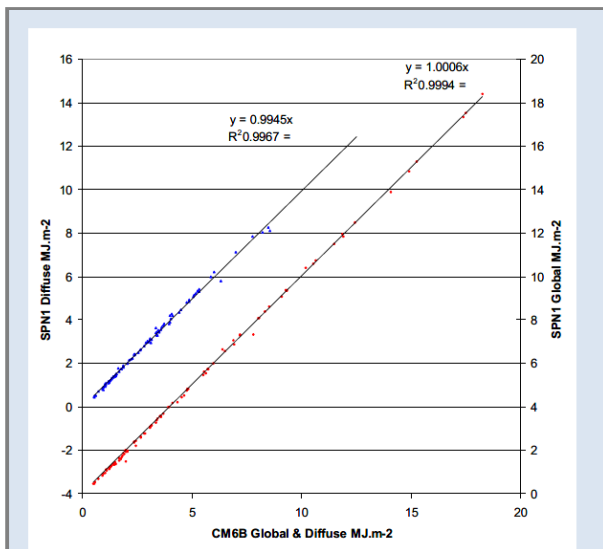
この日射計で使用されている原理は、同社製BF3日射計で既にテストされています。ミニチュアサーモパイルセンサー、すりガラスドーム、アルミニウムハウジングを使用することで更にデザイン強化されています。内部電子装置についても、高精度と低消費電力を実現するために再設計されました。[BF3はその後BF5モデルにアップグレード済]
SPN1は、全天日射から散乱日射を差し引くことで直達日射を計算します。

比較結果

この日射計のプロトタイプは、ソーラートラッキングディスクでシェーディングされたKIPP&Zonen社製CM6Bセンサーと比較して数か月間テストされました。結果は次の通りです。

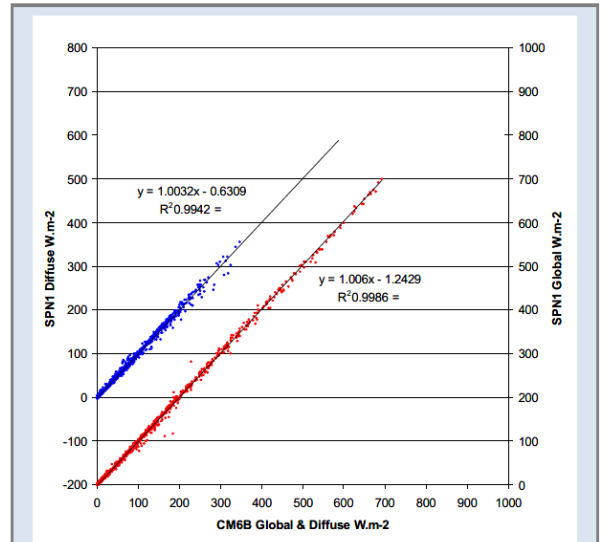


SPN1の直達日射量及び散乱日射量(実線)と、ソーラートラッキングおよびシェーディングディスク(破線)を備えたCM6B日射計データの比較。



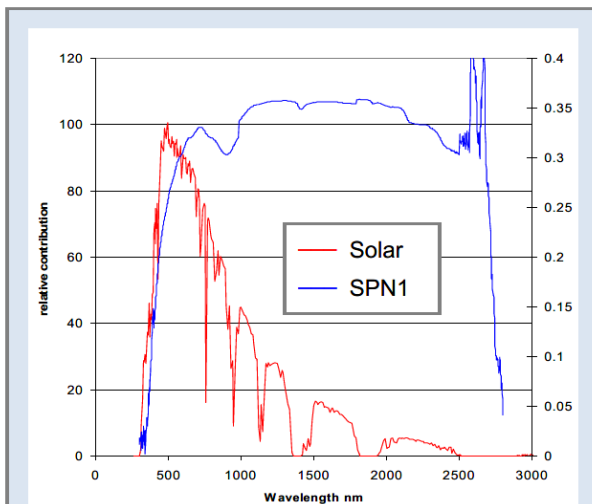
SPN1日常測定

全天日射量および散乱日射量におけるSPN1とCM6Bの比較
2004年9月から12月にかけて積分(オフセット軸を使用)。



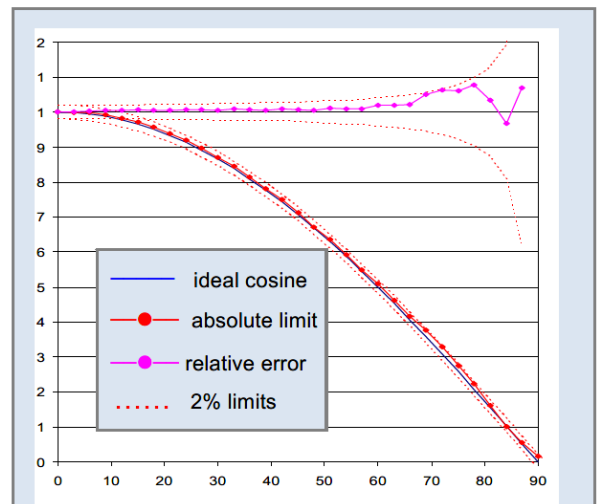
SPN1時間平均

全天日射量および散乱日射量をCM6Bと比較
(2004年9月から12月、時間平均、オフセット軸を使用)。



SPN1分光応答

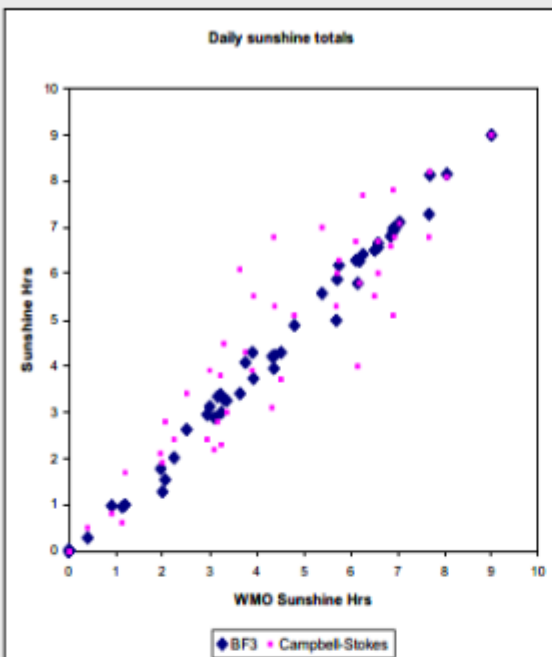
このグラフは、SPN1(サーモパイル、ディフューザー、ドームを組み合わせたもの)の分光応答と地表レベルでの太陽スペクトルを示しています。



SPN1コサインレスポンス

このグラフは、理想的なコサイン曲線とSPN1の典型的なコサイン応答度を比較しています。上の線は精度を示しています。

SPN1の検証とテスト-日照時間



日照時間

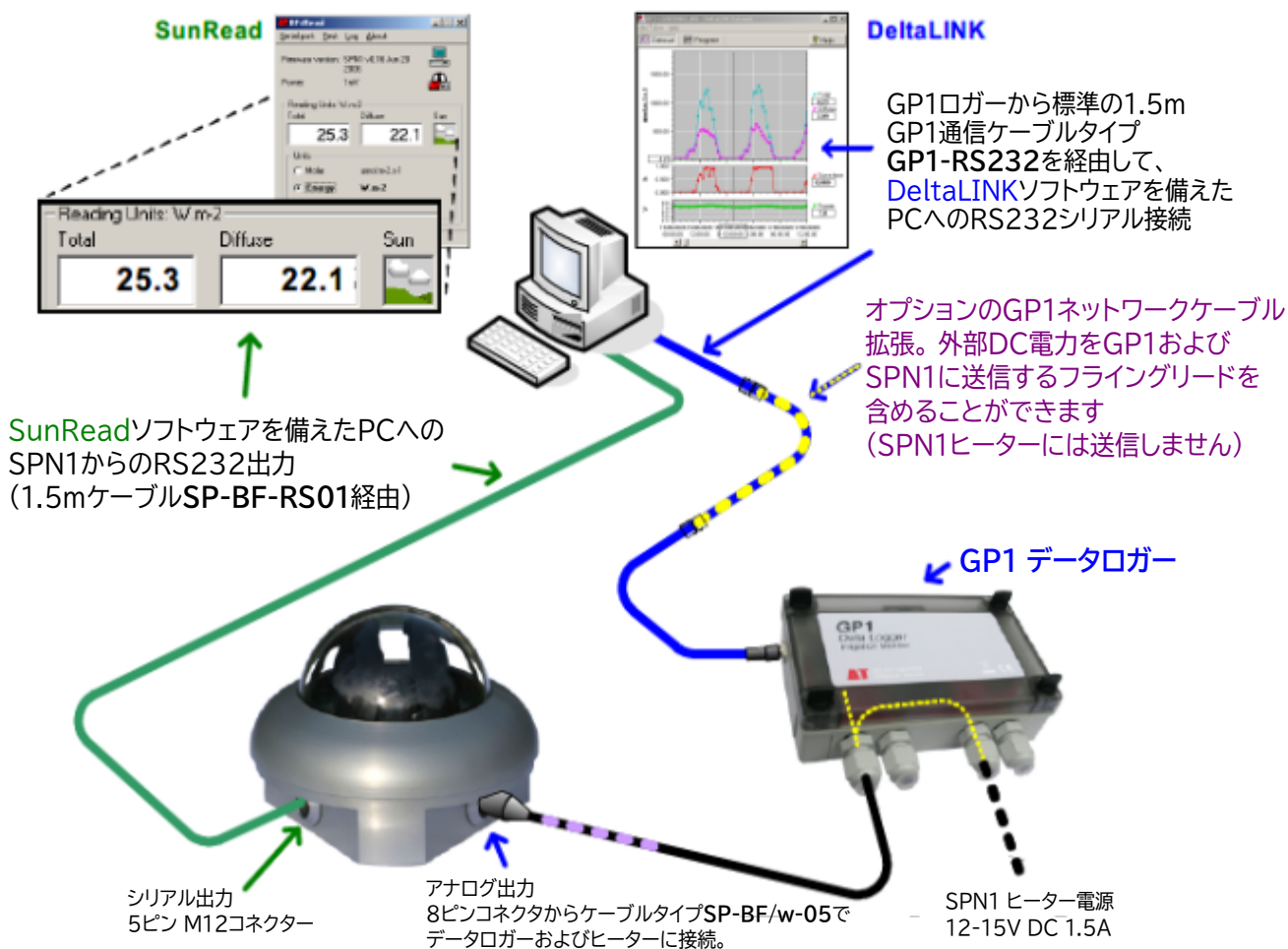
WMOが定義する閾値は、直射日光に垂直な平面で $120\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ です。これは、コサイン補正センサーを使用して直接測定することはできないため、SPN1は、直達日射と散乱日射の比率に基づくアルゴリズムを絶対値と組み合わせて使用します。WMO標準の数パーセント以内での推定が可能です。このグラフは、BF3 *とCampbell-Stokes サンシャインレコーダーのパフォーマンスを数ヶ月にわたって比較しています。WMO基準に対して、BF3の1日あたりの誤差は20分でした。対照的に、Campbell-Stokesは精度が低く、1時間近くのエラーが発生しました。

* SPN1はBF3日射計の上位機種です。両デバイスは同じ日照時間アルゴリズムを使用します。BF3はBF5にアップグレードされました。

GP1データロギングソリューション

Delta-T Devices社のGP1データロガーは、SPN1日射計に対して低コストでロギングソリューションを提供することができます。下の図は、GP1がSPN1の読み取り値をロギングし、後でPCまたはPDAにアップロードする方法を示しています。

また、SPN1シリアル出力をPCまたは他のシリアルデバイスに直接接続する記録方法も示されています。



アプリケーション

気象学

- ・日射
- ・気候変動
- ・大気汚染
- ・日照時間
- ・雲量調査

農学及び植物学

- ・ETと熱流束の研究
- ・キャノピー分析とモデリング

建築と建物設計

- ・ビル管理システム
- ・PV効率とエネルギーバランス



性能表

精度: 全天日射量と 散乱日射量	±5% 日次積分 ±5% 10W.m ⁻² 時間平均値 ±8% 10W.m ⁻² 個別測定値 *95%信頼区間
解像度	0.6 W.m ⁻² = 0.6mV
範囲	0 to >2000 W.m ⁻²
アナログ出力感度	1mV = 1 W.m ⁻²
アナログ出力範囲	0~2500mV
日照の閾値	120W.m ⁻² 直射光において
精度:日照	閾値に対して10%の日照時間
精度:コサイン補正	天頂角0-90°で入射放射の2%
精度:方位角	360回転で±5%
温度係数	±0.02%/°C(標準値) (-20~+70°C)
動作温度範囲 ¹	-40°C~70°C

再校正/安定性	2年毎の再校正を推奨
応答時間	< 200ms
分光応答	400~2700nm
分光感度の変動	10% (標準)
非線形性	<1%
チルトレスポンス	ごくわずかな誤差
ゼロオフセット	<3W.m ⁻² (周囲温度5°C/hrの変化に対して) <3 W.m ⁻² 暗所測定
緯度範囲	-90° ~ +90°
防水防塵	IP67の防水性能
日照出力	太陽なし=オープンサーキット 太陽=グラウンドへの短絡
消費電力	2mA(ヒーター電力を除く) DC5V~15V
ヒーター電力	DC12V~15V, 最大1.5A
ヒーター制御	外部温度0°C以下で最大20Wまで 連続可変出力可能
雪と氷がないときの 最低気温(ヒーター使用時)	風速0m/sで-20°C 風速2m/sで-10°C
設置	ベースにM5タップ穴3つ、 108mm PCD、120°間隔
寸法、重量	140mm径×100mm(高さ)、940g

¹ドームに霜がない状態。-30°C未満でのSP-BF-RS01ケーブル、-5°C未満でのSP-BF/w-05ケーブルは曲げないでください。

組合せ仕様

製品名	製品番号	製品詳細
全天日射計	SPN1	5ピンおよび8ピンのM12プラグを備えています。裸線5mデータケーブル(タイプSP-BF/w-05)、1.5m通信ケーブル(SP-BF-RS01)、予備乾燥剤、クイックスタートガイド、校正証明書付属、ベースプレートおよびサポートアームは含まれません。
ベースプレート	SPN1/BP	レベリングベースプレート、直径125mm、3個の調整ネジ
サポートアーム	SPN1/ARM	サポートアーム、長さ1m、マストの設置に対応
乾燥ユニット	SPN1-SD	SPN1用の予備乾燥剤ユニット。2つの予備の乾燥剤、(RHインジケータアセンブリは含まれていません)。
5m 延長ケーブル	EXT/8W-05	5m延長ケーブル、IP68 M12コネクタ(メス)→IP68 M12コネクタ(オス)
10m 延長ケーブル	EXT/8W-10	10m延長ケーブル、IP68 M12コネクタ(メス)→IP68 M12コネクタ(オス)
25m 延長ケーブル	EXT/8W-25	25m延長ケーブル、IP68 M12コネクタ(メス)→IP68 M12コネクタ(オス)
再校正	SPN1-CAL	メーカー校正