



COMBI 5000

操作マニュアル



輸入元: 株式会社エムケー・サイエンティフィック

〒244-0003 横浜市戸塚区戸塚町1500番地

Tel: 045-392-3532 Fax: 045-392-3536

E-mail: sales@mksci.com

Web: <http://www.mksci.com/>

内容

1.	仕様.....	2
2.	概要.....	6
2.1.	安全のために.....	6
2.1.1.	危険情報.....	6
2.1.2.	予防ラベル.....	7
2.2.	製品の概要.....	8
3.	使用前に.....	10
3.1.	表示とキー.....	10
3.1.1.	ON/OFF.....	11
3.1.2.	MODE.....	11
3.1.3.	OK.....	12
3.1.4.	SELECT.....	12
4.	操作.....	13
4.1.	pH 測定.....	13
4.1.1.	pH 校正.....	14
4.2.	EC 測定.....	15
4.2.1.	EC 校正.....	15
4.3.	AM 測定.....	17
4.3.1.	AM 測定チェック.....	17
4.4.	土壌水分/温度測定.....	18
4.4.1.	土壌水分測定チェック.....	18
4.5.	マルチ電極 (土壌水分/AM/温度).....	19
4.6.	外部温度センサーによる温度測定.....	21
5.	ビデオの使用.....	21

1. 仕様

仕様はお知らせせず変更することがあります!

仕様	
測定項目	ポータブル式 pH, EC, 塩分活性, 土壌水分, 温度測定
ハウジング	IP40, EN60529
サイズ (w x h x d)	83 x 180 x 55 mm
重量	0.3 kg
使用環境温度	0 – 40 °C
表示	グラフィカル表示, 54 x 32 mm, 128 x 64 ピクセル, コントラスト調整可能
バックライト	"OK"キーを押すと点灯
コネクタ	8-ピンプラグ(DIN 45326) とBNC(pH 電極)
電源	9-V電池(連続約8時間操作可能)
消費電流ion	22 mA, 一時的パルス 50 mA / 45 ms (HD3910 土壌水分センサーとマルチ電極)
操作	連続動作、タイマー動作(約4分)、電池が弱くなった場合は自動スイッチオフ
測定時間	0.5 秒: 温度, pH と土壌水分 0.5–2 秒:EC, AM とマルチ電極
EC測定範囲切替	浮動小数点にて自動
測定単位の切替	接続した電極により自動
操作	4 キー: ON / OFF, MODE, SELECT, OK
言語	英語, ドイツ語, ロシア語
保証	2 年

pH 測定	
電極	pH 挿入電極, ゲル注入ガラスボディ
測定範囲	0 ~ 14 pH
分解能	0.01 pH
精度	+/- 0.02 pH
温度補正	外部温度センサーを接続した場合、自動
測定値認識	アナログ
測定方式	DC
校正	pH 4, pH 7; 追加分 pH 10
保管温度	+15°C...+30°C
EC 測定	
電極	NTC温度センサー内蔵プラチナEC電極- プラスチックボディ製
測定範囲	0.001 ~ 200 mS/cm
分解能	測定レンジにより0.001 / 0.01 / 0.1 mS/cm
精度	測定値の +/- 2 %
温度補正	自動
測定値認識	アナログ
測定方式	多周波正弦波AC
校正	0.084 mS/cm, 1.41 mS/cm, 5 mS/cm, 12.88 mS/cm, 111.8 mS/cm
温度:	°C
測定範囲	-20 ~ +80°C
Resolution	0.1 °C
精度	測定値の +/- 0.5 %
測定値認識	アナログ
測定方式	DC
校正	メーカーにて対応

AM (活性塩)測定	
電極	ステンレス製突き刺しAM 電極, 各種の長さあり
測定範囲	0.00 ~ 2,99 g/l
分解能	0.01 g/l
精度	測定値の+/- 5 %
測定値認識	アナログ
測定方式	多周波正弦波AC
校正	メーカーにて対応
土壌水分/温度測定	
電極	HD3910 (土壌水分, 温度)
数値伝送	MODBUS-RTU-プロトコルでRS485 伝送
水分:	Vol.-% (VWC)
測定範囲	0.0% ~ 60.0%
分解能	0.1%
精度	測定値の+/- 3%
校正	メーカーにて対応
温度:	°C
測定範囲	-40 ~ +60 °C
分解能	0,1°C
精度	測定値の+/- 0.5%
校正	メーカーにて対応
温度測定	
センサー	ステンレス製NTC センサー
測定範囲	-20 ~ +80 °C
分解能	0.1 °C
精度	測定値の0.5 %
校正	メーカーにて対応
測定値認識	アナログ
測定方式	DC

マルチ電極: 土壌水分/AM(活性塩)/温度測定	
電極	突きさしPVC パイプ電極, 250mm, 10mm Ø
土壌水分:	Vol.-% (VWC)
測定範囲	0.5% ~ 70 Vol.-%
分解能	0.1%
精度	測定値の+/- 10 %
測定値認識	アナログ/デジタル
測定方式	高周波容量式 (FDR)
温度補正	自動
AM 補正	自動
校正	空気での0.0 Vol.-% 水中(蒸留水)での99.9 Vol.-%
AM:	g/l
測定範囲	0.00 ~ 2,99 g/l
分解能	0.01 g/l
精度	測定値の+/- 10 %
測定値認識	アナログ
測定方式	多周波正弦波AC
温度補正	自動
校正	メーカーにて対応
温度:	°C
測定範囲	-10 ~ +50°C
分解能	0.1 °C
精度	測定値の+/- 0.5 %
測定値認識	アナログ
測定方式	DC
校正	メーカーにて対応

2. 一般情報

このマニュアルの内容は慎重に検証されており、私たちの知る限りで編集されています。ただし、製造元は、このマニュアルに含まれている可能性のある記述について責任を負いません。いかなる場合も、製造者は、このマニュアルの欠陥または不作為に起因する直接的、間接的、特別、偶発的または結果的な損害について責任を負いません。製造元は、通知または義務なく、いつでもこのマニュアルおよび記載されている製品を変更する権利を留保します。改訂版はメーカーのウェブサイトで見つけることができます。

2.1. 安全情報

この装置を開梱し、セットアップや、または操作する前に、マニュアル全体をお読みください。すべての危険および注意事項に注意してください。そうしないと、操作する方がけがを負ったり、機器に損傷を与えたりする可能性があります。

この装置によって提供される保護が損なわれていないことを確認してください。このマニュアルで指定されている以外の方法で、この装置を使用または設置しないでください。

2.1.1. 危険情報



回避しないと死亡または重傷を招く可能性がある、または差し迫った危険な状況を示します。



回避しないと、死亡または重傷を招く可能性のある潜在的または差し迫った危険な状況を示します。





軽傷または中程度の傷害を招く可能性がある潜在的に危険な状況を示します。

参照

回避しないと、機器の損傷を引き起こす可能性がある状況を示します。特別に強調が必要な情報。

2.1.2. 予防ラベル

器に添付されているすべてのラベルとタグを読んでください。けがや装置の損傷は、観察されない場合に発生する可能性があります。機器の記号は、注意書きとともにマニュアルで参照されています。

	<p>この記号が付いた電気機器は、公共の処分システムで処分することはできません。ユーザーは、廃棄するために、製造元に古い機器または使用済み機器を返却する必要があります。</p>
	<p>機器にこの記号が記載されている場合、操作や安全に関する情報については取扱説明書を参照してください。</p>

2.2.製品の概要

COMBI5000は、5つの異なる測定ができる多機能デバイスです:

- pH
- EC (導電率)
- AM (塩分量, 活性塩)
- 温度
- 土壌水分, AMと温度

COMBI 5000には、電極を接続するための2つのインターフェイスがあります。電極は自動的に認識され、対応する測定方法が呼び出されます。8ピンまたは5ピンプラグの電極を接続できます。

単一の電極のみのご注文の場合、COMBI 5000としてではなく、例えばpH電極のみの場合、pH 5000となりますが、操作方法はこのマニュアルに記載と同じです。測定項目を参照して、操作をお願いします。尚、追加の試験項目が必要な場合、用途に合わせた電極をご注文いただければ、対応可能です。

COMBI 5000には9Vの電池で作動します。

操作は、メニューのグラフィック表示と4つのキーを介して行われます。

☒ 1. COMBI 5000



1. キー	2. 表示
3. 8-ピンプラグ(5-ピンプラグにも対応)	4. pH電極のためのBNC プラグ
5. 9 V 電池 (本体に付属)	6. 電池カバー
7. 電池ホルダー	

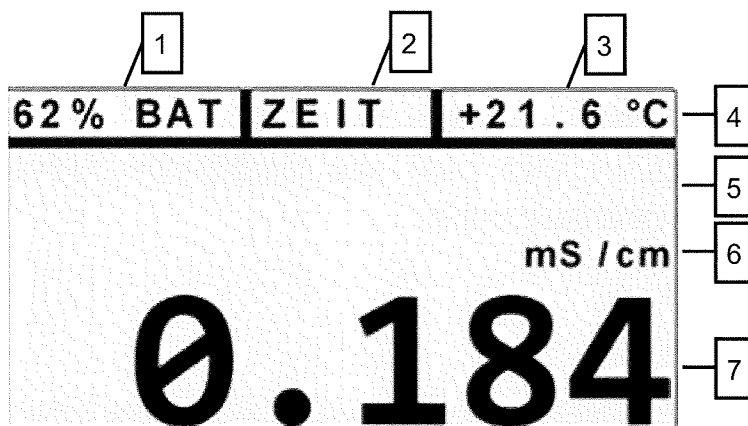
3. 使用前に

付属の9V電池、ユニットの背面下部にある電池ホルダーに入れます。正しい極性(プラスとマイナス)に注意してください。

3.1. 表示とキー

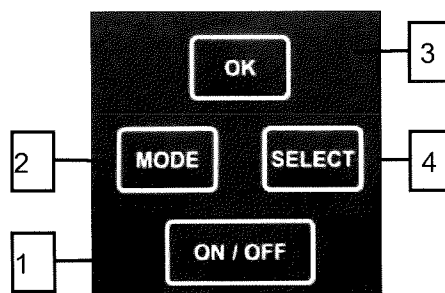
操作はメニューのグラフィック表示と4つのキーを介して行われます。

図 2. 表示



1.電池容量 % (新しい電池は110%までの容量で表示します)	2.TIMER(タイマー)/CONTI(連続) 操作
3. 温度(EC, 外部温度センサー又はマルチ電極)	4.3つのセグメントを持つステータスライン
5.情報行1: 選択可能なモード、pHステータス、校正結果	6.情報行2: 測定値、SELECTまたはOK呼び出し
7.測定値表示	
<ul style="list-style-type: none"> • "1.234": 浮動小数点での測定値 • "-----": 測定値なし • "□□□□□": 校正プロセス 	

図3. キーと操作



1. ON/OFF	2. MODE
3. OK	4. SELECT

3.1.1. ON/OFF

ON / OFFキーを短く押すと、機器のオンとオフが切り替わります。ディスプレイには、デバイスのタイプ、バージョン、製造元のアドレスが表示されます。接続されている電極やセンサーに応じて、測定モードが自動的に開始されます。

ON / OFFキーを押す又はTIMER (タイマー)操作で4分経過するか、バッテリー電圧が1%に低下すると自動でオフとなります。

3.1.2. MODE

MODEを使用すると、接続されているセンサーに応じて、異なる機器設定および調整機能をアップロードできます。各機能はOKで確認する必要があります。

MODE	
CONTI	連続操作では、ステータス行にCONTIが表示し、デバイスのスイッチはオンのままになります。再起動後は、TIMERがアクティブになります。
TIMER	タイマー操作では、ステータスラインにTIMERが表示し約4分後にデバイスの電源が自動で切れます。
CALIBRATION	校正手順をスターとします。
DISPLAY	コントラストを変更します。

CONTRAST	コントラスト(00025~00050) 初期設定: 30
pH-SENSOR STATUS	接続したセンサーでのみ表示されます。表示には、勾配がmV/pHで、電流センサー電圧がmVで表示されます。
LANGUAGE / SPRACHE	メニューの言語を選択します。(German , English, Russian)

3.1.3. OK

情報行1に表示される情報をOKで確認します。

OKを押して、現在の表示の明るさを修正します。

OKを押してバックライトを点灯します。



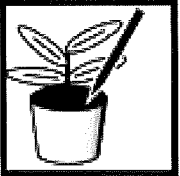


3.1.4. SELECT

情報行1に表示されている選択をSELECTで確認します。

SELECTを押して、照明なしで現在のディスプレイを修正します。

4. 操作

4.1. pH 測定

	<p>スイッチをONします。次の表示となります：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>COMBI 5000 Version 2.14 STEP Systems GmbH Duisburger Strasse 44 90419 Nuernberg Made in Germany</p> </div>
	<p>pH 電極をBNC プラグに接続します。 注意: pH測定中は NTC温度センサーを除き、8-ピンプラグに他の電極を接続してはいけません。</p>
	<p>土壌/基質のpH測定では、予め穴あけピンで土壌/基質に穴をあけ、その中にpH電極を挿入します。</p> <p>溶液のpH測定では、溶液にpH電極を浸して軽く攪拌します。</p>
	<p>約10秒後、測定値は安定し、結果を読み取ることができます。</p> <p>測定値が測定範囲外の場合、"-----"が表示します。</p> <p>注意:外部NTC温度センサーが接続されている場合、pH値は25°Cに補正され、それに応じて表示されます。温度センサーを接続していない場合、"----- °C" と表示し、pH値は温度補正されません。</p>
	<p>乾いたティッシュでpH電極をきれいにします。</p> <p>次の測定をすぐに実行できます。</p> <p>メンブレン（電極の先端）が乾燥しないように、必ず保護キャップを水道水またはKCL溶液で満たします。</p>

4.1.1. pH 校正


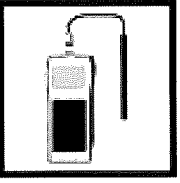
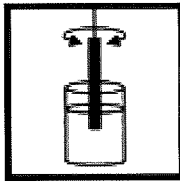
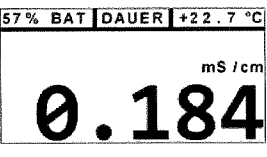

pH電極の校正は、定期的に(少なくとも20回の測定後) おこなってください。新しい電極に交換した場合も校正が必要です。

1. 最初にきれいなpH電極をpH 7のpH校正溶液に浸し、軽く攪拌します。
2. **MODE>CALIBRATION**を選択します。
3. **SELECT**で校正を開始します。“please wait…”が表示します。
4. 情報行1は、pH校正溶液pH 7を示しています。進行状況はプログレスバーで表示されます。
5. pH 7の校正が終了すると、表示に"now change to pH 4 and then start with OK"が表示します。
6. pH電極を取り外して蒸留水で軽く電極を濯ぎます。そして、電極をpH 4のpH校正溶液に浸し、軽く攪拌します。次に、**OK**を押してキャリブレーションを開始します。“please wait…”が表示します。
7. 情報行1は、pH校正溶液pH 4を示しています。進行状況はプログレスバーで表示されます。
8. pH 4校正が終了すると、pH 10の校正を実施するか表示します。
"pH10 calibration?
no= **MODE** yes = **OK**"
9. 3点校正が必要な場合は、電極を取り外して電極を蒸留水で軽く濯ぎ、電極をpH10のpH校正溶液に浸して軽く攪拌します。次に、**OK**を押して校正を開始します。“please wait…”が表示します。
10. 情報行1は、pH校正溶液pH 4を示しています。進行状況はプログレスバーで表示されます。
11. 校正値は本体に保存されます。
12. 校正は、必要に応じて何度でも繰り返すことができます。

誤った校正方法や誤ったpH校正溶液、pH電極の問題や他の障害は、"Check sensor/medium / confirm with OK "で表示されます。

pH電極の勾配[mV / pH]および電流センサー電圧[mV]は、MODE> pH-SENSOR STATUSでいつでも呼び出すことができます。

4.2. EC 測定

	<p>スイッチをONします。次の表示となります：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>COMBI 5000 Version 2.14 STEP Systems GmbH Duisburger Strasse 44 90419 Nuernberg Made in Germany</p> </div>
	<p>Connect the EC 電極を8-ピンプラグに接続しま</p> <p>注意: 古いタイプのEC電極はアダプターを使用して5-ピンプラグに接続します。</p>
	<p>EC 電極を検査する溶液に入れ、軽く攪拌します。</p>
	<p>20秒後、測定値は安定し、測定結果を読み取ることができます。</p> <p>温度はステータス行に表示されます。</p> <p>測定値は25°Cに補正されます。</p>
	<p>乾いたティッシュでEC電極をきれいにします。</p> <p>次の測定をすぐに実行できます。</p>

4.2.1. EC 校正



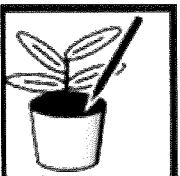


新しいEC電極は、校正する必要があります。校正は必要に応じて何度でも繰り返すことができ、EC校正溶液は、0.084 mS/cm、1.4 mS/cm、5 mS/cm、12.88 mS/cm、111.8 mS/cmで任意の順序で実施できます。

1. EC電極を校正溶液に少なくとも10秒間保持した後、軽く攪拌し。20秒後に正確な値が表示されます。
2. **MODE>CALIBRATION**を選択します。

3. **SELECT**で校正を開始します。
4. 情報行1は、校正溶液を示しています。進行状況はプログレスバーで表示されます。
5. EC 電極を校正溶液から取り出し、きれいにし、**OK**で確定します。

間違った校正、EC 電極の問題や他の故障は、"Check sensor/medium/
confirm with OK " と表示されます。

4.3. AM 測定

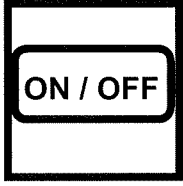
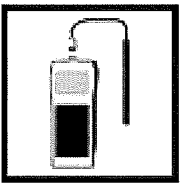
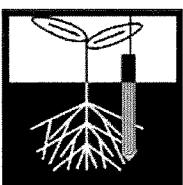
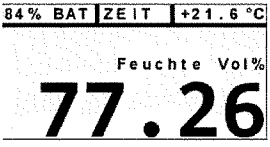

	<p>スイッチをONします。次の表示となります：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>COMBI 5000 Version 2.14 STEP Systems GmbH Duisburger Strasse 44 90419 Nuernberg Made in Germany</p> </div>
	<p>AM 電極を8-ピンプラグに接続します。</p> <p>注意：古いタイプのAM電極はアダプターを使用して5-ピンプラグに接続します。</p>
	<p>AM 電極を土壌に差し込みます。</p>
	<p>4 秒の後、測定値が安定し、測定結果を読み取ることができます。</p>
	<p>乾いたティッシュでAM電極をきれいにします。</p> <p>次の測定をすぐに実行できます。</p>

4.3.1. AM 測定チェック

AM電極は製造工程中に適切に校正されており、再校正は不要です。AM測定チェックは、新しいEC校正溶液1.4 mS/cmを使用して実行できます。

1. きれいなAM電極を垂直にして校正溶液が入っている容器の中央に、できるだけ深く浸します。
2. 測定値は0.75 g / lである必要があります。(温度に応じて、±0.1)

4.4. 土壌水分/温度測定

	<p>スイッチをONします。次の表示となります：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>COMBI 5000 Version 2.14 STEP Systems GmbH Duisburger Strasse 44 90419 Nuernberg Made in Germany</p> </div>
	<p>土壌水分センサー付きのHD3910を8-ピンプラグに接続します。</p>
	<p>センサーの緑の部分を傾けずに土壌に完全に挿入します。植木鉢の場合は、植木鉢の真中で測定し、センサーが土に密着していることを確認します。</p> <p>挿入後にセンサーを動かさないでください。</p> <p>温度測定のエラーを避けるため、センサーは常にシャフトごと土壌に完全に挿入してください。</p>
	<p>2秒後、測定値は安定し、測定結果を読み取ることができます。正確な土壌温度の測定には約15秒かかり、温度はステータスラインに表示します。</p>
	<p>次の測定はすぐに実施できます。</p> <p>使用后、プローブを水で洗い、乾いたティッシュで水を拭き取ります。</p>

4.4.1. 土壌水分測定チェック

HD3910 は出荷前にメーカーで校正されており、再校正の必要はありませんが、作動と精度のチェックは、水道水で行うことができます。

1. 1リットルの水道水で満たされた計量カップに、きれいなセンサーを計量カップの中央に垂直に入れます。センサーはできるだけ深く水に浸します。
2. 測定値は約99.9 Vol.-% (+/- 2%) になるはずですが。

4.5.マルチ電極 (土壌水分/AM/温度)

	<p>スイッチをONします。次の表示となります:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>COMBI 5000 Version 2.14 STEP Systems GmbH Duisburger Strasse 44 90419 Nuernberg Made in Germany</p> </div>
	<p>マルチ電極を8-ピンプラグに接続します。</p>
	<p>ステンレスセンサーの部分を傾けずに土壌に最低、手の幅以上、に挿入します。植木鉢の場合は、植木鉢の真中で測定し、センサーが土に密着していることを確認します。 挿入後にセンサーを動かさないでください。</p>
	<p>2秒後、AMと水分の値は安定し、測定結果を読み取ることができます。正確な土壌温度の測定には約10秒かかり、その値はステータスラインに表示されません。</p>
	<p>次の測定はすぐに実施できます。 使用後、プローブを水で洗い、乾いたティッシュで水を拭き取ります。</p>

4.5.1. AM 測定チェック

AM電極は製造工程中に適切に校正されており、再校正は不要です。AM測定チェックは、新しいEC校正溶液1.4 mS/cmを使用して実地できます。

1. きれいな電極を容器の中心に垂直に入れます。電極は、できるだけ深く校正溶液に浸します。
2. 測定値は0.75 g/l (温度により; ± 0.1)となるはずでず。

4.5.2. 水分測定チェック

水分センサーの校正は、空気と水で時々チェックする必要があります。

1. 洗浄した乾燥したプローブを空気中に約10秒間保管します。
2. 測定値は00.0 Vol.-%となります。
3. プローブを水に10秒間入れます。
4. 測定値は99.9 Vol.-%でなければなりません。
5. もし、99.9 Vol.-% でない場合、4.5.3.に基づき校正を実施します。

4.5.3. 水分校正

新しいマルチ電極は、校正をしなければなりません。校正は必要におうじて、時々空気と水で実施します。


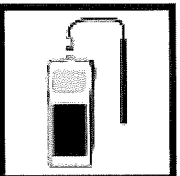
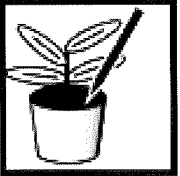
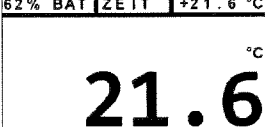
1. **MODE > CALIBRATION**を選択します。
2. **SELECT**で校正モードとなります。
3. "Hold the probe in water and start with OK"が表示します。
4. きれいな乾燥して電極を約10秒間、空気中にさらします。
5. OKを押すと校正が開始します。"calibrated" が表示し、進行状況がプログレスバーで表示されます。
6. "Hold the probe in water, then start with OK"が表示します。
7. きれいな電極を約10秒間、動かさずに水に入れます。
8. OKを押すと校正が開始します。"calibrated" が表示し、進行状況がプログレスバーで表示されます。
9. 表示は AM(g/l), moisture (99.9 Vol.-%) とステータスラインに温度が表示します。
10. 校正値は本体に保存されます。

4.5.4. 水分測定メモ

測定は、電極の先端から約45 mmのプローブ周辺、幅約10 mmの円形領域を高周波で実行されます。そのため、測定値は、土壌中の電極の動きや突き刺す場所により、大幅に変化する可能性があります。

電極をを希望の深さまで突き刺し、複数の測定を行い、平均値を取ることをお勧めします。

4.6. 外部温度センサーによる温度測定

	<p>Switch on the unit. The display shows:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>COMBI 5000 Version 2.14 STEP Systems GmbH Duisburger Strasse 44 90419 Nuernberg Made in Germany</p> </div>
	<p>必要に応じて、オプションのNTC温度センサーを8-ピンプラグに接続できます。</p>
	<p>温度センサーを少なくともセンサーの半分まで土/基質や養液にいます。気温測定の場合、センサーを空気中にさらします。</p>
	<p>測定値の行には、ステータスラインと同じ温度が表示されます。</p> <p>温度が測定範囲外又はセンサーに問題がある場合には、"-----"が表示します。</p>

5. ビデオの使用

以下のQRコードをスキャンして、スマートフォンまたはタブレットでビデオマニュアルをご覧ください。



YouTube: STEP Systems GmbH