

Eis- und Schneemelder 1873-ESM, Konfiguration Einzelgerät

Montage- und Einstellanleitung



Inhalt

Übersicht	4
Begriffe und Funktionen	6
Installation und Inbetriebnahme	10
Anschlussschema.....	11
Notwendige Einstellungen	12
Weitere Grundeinstellungen	12
Benutzeroberfläche	14
Einstellungen	19
Behebung von Problemen.....	30
Technische Daten	36
Lieferbares Zubehör	39

Wichtiger Hinweis:

Diese Dokumentation enthält nur Informationen, die sich auf den Eismelder 1873 in der Konfiguration „Einzelgerät“ beziehen.

Für die Konfigurationen „Anlage“ und „Mehrkanal“ siehe die komplette Dokumentation „Eis- und Schneemelder 1873-ESM und 1875-ESM“ (ME-1873~5-ESM)



Sicherheitshinweise

Beachten Sie bei der Installation und bei allen Arbeiten am Gerät stets die beiliegenden Sicherheitshinweise und die allgemeinen Vorschriften für die Elektroinstallation!

Lieferumfang



Eis- und Schneemelder
1873-ESM



Montage- und Einstellanleitung:
Eis- und Schneemelder
1873-ESM Konfiguration Einzelgerät



Sicherheitshinweise



tekmar-Bleistift
(Radiergummi kann zur Bedienung des
Touch-Displays genutzt werden)

Übersicht

Eismeldesysteme von tekmar messen mit ihren Kombisensoren Temperatur und Feuchtigkeit in beheizten Außenbereichen wie Freiflächen, Dächern und Dachrinnen. Sie führen so zu einem besonders energieeffizienten Betrieb, da nur bei Kälte und vorhandenem Wasser, Eis oder Schnee geheizt wird.

Das Eismeldesystem 73 ist ein Allround-System für alle Einsatzbereiche in der Eis- und Schneefreihaltung: Es ist flexibel, wartungsfrei und kostengünstig, dabei modular erweiterbar zu einem Mehrkanal-System sowie Cloud- oder GLT-fähig.

Alle Steuergeräte des Systems 73 sind einfach zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Dabei zeichnen sie sich durch intelligente Werkseinstellungen und eine übersichtliche Inbetriebnahme-Funktion aus. Die Sensoren und die Steuergeräte sind frei kombinierbar, sodass das System optimal auf die Anwendungsbedingungen abgestimmt werden kann. Alle Steuergeräte sind jeweils für einen Kombisensor und einen Heizkreis konzipiert.

Eis- und Schneemelder 1873-ESM

Der Eis- und Schneemelder 1873 ist ein Einkanalgerät, das für alle Anwendungen im Bereich Eis- und Schneemeldung einsetzbar ist.

Die Bedienung und Einstellung erfolgt über ein beleuchtetes Touch-Grafikdisplay, über das auch die weiteren Geräte in einer Anlage parametrierbar werden können. Das mehrsprachige Menü ist mit einem dreistufigen Passwortschutz ausgestattet.

Ein umfangreiches Alarmmanagement überprüft sowohl die internen Gerätefunktionen als auch die der angeschlossenen Sensoren. Weiterhin kann die Funktion des Heizrelais und eines nachgeschalteten Schützes überwacht werden.

Sensoren

Die Sensoren des Systems 73 arbeiten mit einem Messprinzip basierend auf der Wärmekapazität der Sensoroberfläche und des sich darauf befindlichen Wassers, ggf. in Form von Eis oder Schnee, das von tekmar entwickelt wurde und sich bereits langjährig bewährt hat. Hierbei wird nur ein Sensor benötigt, um Feuchte und Temperatur zu erfassen, wodurch die Installation sehr einfach und kostengünstig ist.

Das System 73 bietet zwei Sensortypen: Der Sensor 3356 ist optimal für den Einbau in Freiflächen wie Fahrbahnen, Gehwege oder Treppen geeignet. Der Sensor 3354 kann durch seine Bauweise mit axialem Kabelanschluss z.B. in Dachrinnen und auf Dachflä-

chen montiert werden. Beide Sensoren zeichnen sich durch einen kompakten und robusten Aufbau aus, der durch das Gehäuse aus hochwertigem, korrosionsbeständigem Messing und das mikrobefeste, längswasserdichte Kabel erreicht wird.

Durch ein umfangreiches Angebot an Zubehör für den Einbau und die Befestigung der Sensoren wird der Einsatz bei unterschiedlichsten Anforderungen ermöglicht und zusätzlich die Installations- und Wartungskosten optimiert.

Dokumentation

Weitere relevante Dokumentation:

- Sicherheitshinweise
- Eis- und Schneesensoren:
Montageanleitung (M-MES-Sensorik)

Begriffe und Funktionen

Eismeldekanal

Als Eismeldekanal wird eine Einheit aus einem Heizkreis mit seinem Ausgangsrelais, einem Kombisensor und der zugehörigen Auswertelogik bezeichnet.

Funktionen eines Eismeldekanals:

- Steuerung und Überwachung von einem Sensor und einem Heizkreisausgang
- ständige Überwachung der Temperatur im beheizten Bereich
- Aktivierung der Feuchtemessung bei Unterschreitung der Aktivierungstemperatur
- Start der Mindestheizzeit bei Überschreitung der Feuchteschwelle auf dem Sensor (alternativ durch externes Signal am Steuereingang)
- Abschalten der Heizung unterhalb der unteren Abschalttemperatur
- Überwachung des Heizkreisausgang auf Unterbrechungen im Heizkreis und interne Fehler des Relais


Betriebsart

Über die Betriebsart kann die grundsätzliche Arbeitsweise eines Eismeldekanals ausgewählt werden.


Temp. → Feuchte

Dies ist der normale Betriebsmodus eines Eismeldekanals, in der zunächst die Temperatur unter den Aktivierungspunkt fallen muss und dann eine ausreichend hohe Feuchtemessung den Heizkreis aktiviert.

Temperatur

 Beim Temperaturbetrieb erfolgt eine reine Temperaturregelung ohne Feuchtemessung. Die Heizung ist eingeschaltet, sofern die Temperatur des Heizbereichs unterhalb der Aktivierungstemperatur liegt.

Notbetrieb

 Neben der automatischen Aktivierung des Notbetriebs kann dieser auch bei Störungen im Umfeld der Anlage manuell aktiviert werden. Siehe auch die Erläuterungen unter „Notbetrieb“ auf Seite 8.

Aus

Der Eismeldekanal ist ausgeschaltet.

Aktivierungstemperatur (obere Temperatur)

Wenn die Temperatur des Kombisensors – und damit des beheizten Bereichs – unter die eingestellte Aktivierungstemperatur sinkt, wird die Feuchtemessung aktiviert und ggf. der Heizkreis eingeschaltet. Wenn die Temperatur über die Aktivierungstemperatur steigt, wird eine ggf. bestehende Aktivierung des Heizkreises abgeschaltet und die Feuchtemessung deaktiviert.

Feuchteschwelle

Mit der Feuchteschwelle kann die Empfindlichkeit des Sensors hinsichtlich der Erkennung von auf dem Sensor vorhandenem Wasser, Eis oder Schnee eingestellt werden. Die Feuchteschwelle hat einen Einstellbereich von 0,5 bis 9,5, wobei niedrige Werte eine hohe Empfindlichkeit bedeuten.

Die Grundeinstellung für die Feuchteschwelle sollte um 1 bis 2 Punkte über dem auf dem Sensor angegebenen Trockenwert liegen. Wenn keine Angabe auf dem Sensor vorhanden ist, kann bei trockenem Sensor über das Menü eine Testmessung ausgelöst werden und der ermittelte Wert als Trockenwert verwendet werden.

Falls die Anlage das Heizsystem zu früh einschaltet, d. h. bei sehr geringer Feuchte oder bei trockenem Sensor, muss die Feuchteschwelle erhöht werden. Sollte die Anlage das Heizsystem zu spät einschalten, sollte die Feuchteschwelle reduziert werden.



Hinweis: Eine zu geringe Feuchteschwelle aktiviert das Heizsystem ggf. dauerhaft in den Zeiten, in denen die Aktivierungstemperatur unterschritten ist. Dies kann zu einem erhöhten Energieverbrauch führen. Generell gilt: Je niedriger die Feuchteschwelle, desto höher der Energieverbrauch.

Feuchtemessung

Unterhalb der Aktivierungstemperatur wird die Feuchtemessung in regelmäßigen Abständen wiederholt, bis ein Feuchtwert oberhalb der Feuchteschwelle erkannt bzw. bis die Aktivierungstemperatur wieder überschritten wird. Wird Feuchtigkeit erkannt, schaltet der Heizkreis für die Dauer der Mindestheizzeit ein und die Feuchtemessung wird ausgesetzt. Erst nach Ablauf der Mindestheizzeit wird die Feuchte wieder in regelmäßigen Abständen ermittelt. Je nach Ergebnis der Feuchtemessung bleibt der Heizkreis eingeschaltet oder er wird deaktiviert.

Begriffe und Funktionen

Die Zeitdauer eines Messzyklus wird je nach Sensortyp und -temperatur vom System automatisch optimiert.

Abschalttemperatur (untere Temperatur)

Neben der Aktivierungstemperatur existiert auch ein unterer Grenzwert, die Abschalttemperatur, unterhalb derer die Feuchtemessung und ggf. die Heizung wieder deaktiviert werden.

Bei sehr niedrigen Außentemperaturen tritt in Dachbereichen kein abtropfendes Tauwasser mehr auf und in Freiflächen muss nicht mehr mit Schneefall gerechnet werden (sollte trotzdem Schnee fallen, ist dieser trocken, leicht und nicht glatt. Da in diesem Fall die Heizleistung oft nicht ausreicht, die Fläche ganz abzutauen und sie stattdessen nur angetaut würde, wäre die Gefahr der Glättebildung durch ein Einschalten des Heizsystems eher erhöht).

Mindestheizzeit

Wenn nach Unterschreitung der Aktivierungstemperatur Feuchtigkeit oberhalb der Feuchteschwelle festgestellt wird, startet die Mindestheizzeit, die sicherstellt, dass der beheizte Bereich auf jeden Fall abgetaut wird. Während der Mindestheizzeit erfolgt keine weitere Feuchtemessung.

Über einen Taster am Tasteingang A, der auf L geschaltet ist, kann die eingestellte Mindestheizzeit von extern aktiviert werden. Bei einmaliger Betätigung des Tasters wird der Heizkreis für die Dauer der Mindestheizzeit eingeschaltet.

Nachheizzeit

Nachdem der überwachte Bereich durch Beheizung aufgetaut und abgetrocknet ist, d. h. wenn der Kombisensor keine Feuchte mehr erkennt, kann eine Nachheizzeit (im Menü: „Nachlaufzeit“) aktiviert werden. Für den Fall, dass der Kombisensor nicht optimal positioniert werden kann, kann mit der Nachheizzeit sichergestellt werden, dass eventuelle Eis- und Schneereste in z.B. verschatteten Bereichen ebenfalls abgetaut werden.

Notbetrieb

Im Notbetrieb wird der Heizkreisausgang mit einem PWM-Verhalten (Basiszeit und Tastverhältnis einstellbar) aktiviert. Der Notbetrieb kann entweder manuell über die Betriebsart oder automatisch bei einem Temperaturfehler im Kombisensor aktiviert werden.

Bei einem Fehler im Kombisensor wird zusätzlich ein Alarm ausgelöst. Wenn durch den Sensorfehler nur die Feuchteeinheit betroffen ist, erfolgt der Notbetrieb

nur unterhalb der Aktivierungstemperatur. Ist auch die Temperatureinheit defekt, so wird der Notbetrieb unabhängig von der Außentemperatur aktiviert, jedoch nur wenn dies im Menü explizit freigegeben wurde.



Hinweis: der Notbetrieb sollte nur aktiviert werden, wenn der damit auflaufende Alarm an zentraler Stelle registriert werden kann. Ein unbemerkter Notbetrieb kann unter Umständen zu einem extremen Energieverbrauch führen.

Heizkreisüberwachung

Der an das Heizkreisrelais angeschlossene Heizkreis wird auf Unterbrechungen und das Heizrelais selbst auf Funktionsstörungen überwacht. Die Überwachung des Heizkreises erfolgt dabei im ausgeschalteten Zustand, eine Unterbrechung des Kreises führt zu einer Alarmmeldung.

Hinweis 1: bei Einsatz eines Schützes zur Erhöhung der Schaltleistung wird nur der Schütz überwacht, nicht der daran angeschlossene Heizkreis.

Hinweis 2: Der Schaltausgang für das Relais R1/R2 muss zur Erkennung eines Schaltausgangsfehlers mit 230 V betrieben werden. Bei Verwendung einer niedrigeren Spannung (z. B. 24 V DC) ist diese Funk-

tion nicht gewährleistet, und es kann zu einer Fehlermeldung kommen.

Alarmmanagement

Über das Alarmmanagement des 1873 erfolgt die Überwachung des Sensors und des Heizkreis-Ausgangs auf Fehlerzustände. Ein erkannter Fehler wird über das Display und das Alarmrelais gemeldet.

Funktionen des Alarmmanagements:

- Überwachung des Eis- und Schneemelder, des Sensors und des Heizkreisausgangs
- einstellbare Alarmverzögerung
- Weiterleitung eines Alarms über das Meldereleais

Alarmrelais

Das Alarmrelais ist als Wechsler ausgeführt und kann damit sowohl für Arbeits- als auch Ruhestrom-Meldekreise verwendet werden. Durch eine Invertierung des Alarmrelais im Menü kann so auch ein Stromausfall gemeldet werden (Alarm invertiert und Meldeschleife über den Arbeitskontakt/Schließer)

Aufgrund seiner Isolierung kann das Alarmrelais sowohl für Netzspannung als auch für SELV-Kreise genutzt werden.

Installation und Inbetriebnahme

Bestimmungsgemäße Verwendung



Das Gerät ist ausschließlich zur Steuerung von elektrischen Heizungssystemen und wassergeführten Heizanlagen zu verwenden. Es ist in einem elektrischen Verteiler (Sicherungskasten bzw. Schaltschrank) zu installieren und mit dem bestehenden Heizsystem zu verbinden. Hierbei sind unbedingt alle technischen Daten zu beachten. Jede andersartige oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes kann zu Defekten am Gerät und/oder lebensgefährlichen Zuständen bzw. Situationen führen. Zudem besteht infolgedessen kein Anspruch auf Garantieleistungen.

Vorgehensweise bei Montage und Installation



Die Installation des Gerätes darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal (Elektroinstallateur oder artverwandte Qualifikation) erfolgen. Hierbei sind unbedingt die einschlägigen Regeln der Technik und die beiliegenden Sicherheitshinweise zu beachten!

Der Schaltschrank muss vor der Montage spannungsfrei geschaltet werden.

Das Gerät wird auf einer 35 mm Tragschiene in einer Unterverteilung oder einem geeigneten Gerätegehäuse befestigt und wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich verdrahtet.

Der Berührungsschutz nach Schutzklasse II ist gewährleistet durch folgende Maßnahmen:

Einbau in Installationskleinverteiler nach

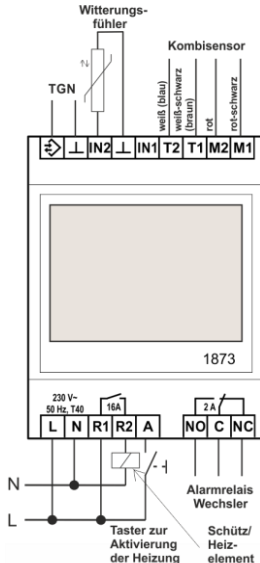
DIN 57603/VDE 0603 (z.B. Verteiler des N-Systems)
oder

DIN 57659/VDE0659

Die Bestimmungen nach VDE 0100 sind einzuhalten!

Anschlussschema

1873-ESM



Hinweis:

Die Anschlüsse „TGN“ und „Witterungsfühler“ werden im Betrieb des 1873 als Einzelgerät nicht verwendet.

In den Konfigurationen Anlage und Mehrkanal wird der TGN-Bus zur Verbindung des 1873 mit den anderen Geräten des Systems genutzt und der Witterungsfühler für die Außentemperatur-Information der Betriebsoptionen Sockelbetrieb und Vorheizbetrieb.

Für weitere Informationen siehe die komplette Dokumentation zum 1873-ESM und 1875-ESM (ME-1873~5-ESM).

Installation und Inbetriebnahme

Notwendige Einstellungen

Beim ersten Start des Gerätes wird ein Startbildschirm angezeigt, in dem die Menüsprache ausgewählt werden muss. Als Standardsprache ist Deutsch eingestellt, die bestätigt oder geändert werden muss.

Menü → Installateur → Inbetriebnahme →

Bei der ersten Inbetriebnahme müssen alle Parameter unter dem oben genannten Menüpunkt eingestellt werden. Diese sind:

Anwendung

Die Anwendung muss auf „Einzelgerät“ stehen. Zu den Anwendungen „Anlage“ und „Mehrkanal“ siehe vollständige Dokumentation „1873-ESM und 1875-ESM“.

Sensortyp (Einzelgerät, Anlage)

Der Sensortyp steht ab Werk auf „einzustellen“ und ist gemäß dem angeschlossenen Sensor auszuwählen, für weitere Informationen siehe Seite 23.

Weitere Grundeinstellungen

Feuchteschwelle

Menü → Installateur →

Es sollte geprüft werden, ob die werksseitig eingestellte Feuchteschwelle zum verwendeten Sensor und seiner Umgebung passt. Sollte auf dem Sensor kein Trockenwert angegeben sein, kann er bei einer Testmessung ermittelt werden:

1. Der Sensor muss trocken sein.
2. Eine Testmessung starten
Service → ESM-Kanal → Feuchtemessung starten?
3. Zum ermittelten Feuchtwert je nach gewünschter Empfindlichkeit 1,0 bis 2,0 hinzuaddieren und diesen Wert als Feuchteschwelle einstellen.
Moduleinstellung → Feuchteschwelle

Siehe auch **Feuchteschwelle**, Seite 7.

Mindestheizzeit

Bedienung

Einstellung der Mindestheizzeit für den Eismelder bzw. den ausgewählten Eismeldekana, siehe auch **Mindestheizzeit**, Seite 8.

Temperaturgrenze oben

Bedienung

Einstellung der für Eismelder bzw. den ausgewählten Eismeldekanal gültigen oberen Temperaturgrenze, siehe auch **Aktivierungstemperatur**, Seite 7.

Passwortschutz

Menü → Information → Passworte einstellen

Bei Bedarf kann ein Passwortschutz für verschiedene Menüebenen eingestellt werden. Für weitere Informationen siehe Seite 29.

Ruhebildschirm

Bereit	
Temperatur	8°C
Feuchte	0,0
Heizzeit	0min
Fehler	0000
1873-ESM	Menü

- Zeile 1: Zustand des Kanals
- Zeile 2: Temperatur
- Zeile 3: Feuchtwert
- Zeile 4: Restdauer der Heizzeit
- Zeile 5: Fehlercode
- Zeile 6: Geräte-Typ; Menü-Button

Benutzeroberfläche

Touch-Display mit Softkey-Tasten

Das Touch-Display des 1873 kann durch die bis zu vier am unteren Rand des Bildschirms angezeigten Funktionstasten mit dem Finger oder dem weichen Ende eines Stifts bedient werden. Der Rest des Bildschirms hat keine Touch-Funktion. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Funktionen der vier Tasten.

Nach Betätigung der Taste *Menü* sind verschiedene Menüpunkte verfügbar.

Die Plus- und Minus-Tasten (+ und -) sowie die Pfeiltasten (> und <) haben eine Auto-Repeat-Funktion bei längerem Drücken der Taste.

Sollte das Menü auf eine Datenanfrage keine Antwort erhalten, wird im Display statt des Parameterwertes die Zeichenfolge "~~~" (3x Tilde) angezeigt.

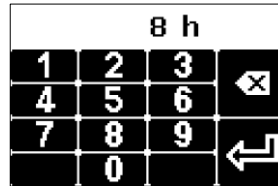
Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes muss die Menüsprache (z. B. Deutsch oder Englisch) ausgewählt werden. Für weitere Informationen hierzu siehe auch Seite 22.

Menü	Aufruf des Menüs
>>	eine Menüebene weiter
<<	eine Menüebene zurück
>	weiter (zum Auswählen von Parametern bei mehreren Möglichkeiten)
<	zurück (zum Auswählen von Parametern bei mehreren Möglichkeiten)
↓	Zeile nach unten
↑	Zeile nach oben
+	Wert erhöhen
-	Wert verringern
Chng	ändern
OK	bestätigen
Esc	abbrechen
Add	Eintrag hinzufügen
Del	Eintrag löschen
Edit	Eintrag editieren
Act	Eintrag aktivieren
0..9	Zehnertastatur aufrufen
☒	Zeichen löschen (Zehnertastatur)
↵	Eintrag bestätigen (Zehnertastatur)

Menüaufbau

Die einzelnen Menüpunkte werden in den Kapiteln *Einstellung* und *Bedienung* im Detail erläutert. Die Menüpunkte unter *Menü* → *Installateur* sind der Installationsfachkraft vorbehalten. Einige Einstellungen erscheinen unter mehreren Menüpunkten, da dies während der Installation ein Hin-und-Her-Springen zwischen den Menüebenen erspart. Die Menüpunkte unter *Installateur* → *Inbetriebnahme* sind zum Beispiel alle auch unter *Installateur* → *Moduleinstellungen* zu finden.

Zehnergertastatur



Bei einigen Eingabewerten gibt es die Möglichkeit, diese über eine 10er-Tastatur einzugeben. Die Touch-Funktion des Displays wird dann auf alle Tasten der 10er-Tastatur erweitert.

Benutzeroberfläche

Menü

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Seite	
Bedienung	Betriebsart			19	
	Temperaturgrenze oben			19	
	Feuchteschwelle			19	
	Mindestheizzeit			20	
	Mindestheizzeit starten?			20	
Information	Kanalzustand			20	
	Heizausgang			20	
	Temperatur Heizbereich			21	
	Letzter Feuchte-Messwert			21	
	Restdauer Heizzeit			21	
	Betriebszeit			21	
	Energieverbrauch			22	
	Gerätedaten		Seriennummer		22
			Version		22
	Passworte setzen		Ebene 1 setzen	Passwort für E1 setzen	22
Ebene 2 setzen			Passwort für E2 setzen		
Ebene 3 setzen			Passwort für E3 setzen		
Einstellung	Sprache			22	
	Display	Kontrast		22	
		Helligkeit Menü		23	
		Helligkeit Ruhe		23	
Installateur	Inbetriebnahme	Anwendung		23	

		Sensortyp		23	
Information		Kanalzustand		20	
		Heizausgang		20	
		Fehlercode		23	
		Temperatur Heizbereich		21	
		Letzter Feuchte-Messwert		21	
		Restdauer Heizzeit		21	
		Restdauer Sperrzeit Feuchte		24	
		Betriebszeit		21	
		Betriebszeit gesamt		24	
		Energieverbrauch		22	
		Energieverbrauch gesamt		24	
		Gerätedaten	Seriennummer		22
			Version		22
		Moduleinstellung		Betriebsart	
Sensortyp				23	
Temperaturgrenze oben				19	
Temperaturgrenze unten				25	
Feuchteschwelle				19	
Mindestheizzeit				20	
Nachlaufzeit				25	
Heizleistung				25	
PWM Basiszeit				26	
Notbetrieb Steuerwert		26			

Benutzeroberfläche

		Alarm Verzögerung		24	
		Alarmrelais invertiert		24	
		Notbetrieb auch bei Fehler Temperatur		26	
		Blockierschutz Hydraulik aktiviert		26	
		Überwachung Heizausgang aktiviert		27	
		Betriebszeit: Zähler zurücksetzen		27	
	Service	ESM-Kanal	Mindestheizzeit starten?		20
			Heizung stoppen?		27
			Feuchtemessung starten?		27
			Sensor-Temperatur		28
			Letzter Feuchte-Messwert		21
			Restdauer Sperrzeit Feuchte		24
		Neustart		28	
Werkseinstellung		28			

Einstellungen

Betriebsart

Bedienung | Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der Betriebsart für den Eismelder bzw. den ausgewählten Eismeldekanal.

Für weitere Informationen zu den Betriebsarten siehe auch **Betriebsart**, Seite 6.

Werkseinstellung: Temp. → Feuchte,

Einstellmöglichkeiten: Aus, Temp. → Feuchte, Temperatur, Notbetrieb

Temperaturgrenze oben

Bedienung | Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der für den Eismelder bzw. den ausgewählten Eismeldekanal gültigen oberen Temperaturgrenze (Aktivierungstemperatur), unterhalb derer die Feuchtemessung aktiviert wird, siehe auch **Aktivierungstemperatur**, Seite 7.

Werkseinstellung: +3 °C, Einstellbereich: -3 bis +5 °C

Feuchteschwelle

Bedienung | Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der Feuchteschwelle für den Eismelder bzw. den ausgewählten Eismeldekanal. Ein Einstellwert von 0,5 ist sehr empfindlich, d. h. die Heizung reagiert unter Umständen bei komplett trockenem Sensor, ein Wert von 9,5 ist sehr unempfindlich, d. h. die Heizung reagiert erst, wenn sich eine große Menge von Feuchtigkeit angesammelt hat, siehe auch **Feuchteschwelle**, Seite 7.

Werkseinstellung: 5,0, Einstellbereich: 0,5 bis 9,5

Einstellungen

Mindestheizzeit

Bedienung | Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der Mindestheizzeit für den Eismelder bzw. den ausgewählten Eismeldekanal. Die Mindestheizzeit wird bei der ersten Erkennung von Feuchte im Bereitschaftsbetrieb gestartet, siehe auch **Mindestheizzeit**, Seite 8.

Werkseinstellung: 90 min, Einstellbereich: 30 bis 600 min

Mindestheizzeit starten

Bedienung | Installateur → Service → ESM-Kanal

Einmalige Aktivierung der Heizung für die Dauer der Mindestheizzeit.

Werkseinstellung: Nein, Einstellmöglichkeiten: Nein, Ja

Kanalzustand

Information | Installateur → Information

Anzeige des aktuellen Zustands des Eismeldekanals.

Mögliche Zustände sind: Reset, StartUp, Abgeschaltet, Bereit, Aktiv, Heizen Min.Zeit, Heizen Bedarf, Nachheizen, Temp. Betrieb, Notbetrieb, Fehler, Fehler/Heiz. ein.

Heizausgang

Information | Installateur → Information

Anzeige des Schaltzustands des Relaisausgangs des Heizkreises. Wenn der Zustand „Ein“ ist, ist die nachgeschaltete Heizung aktiv.

Temperatur Heizbereich

Information | Installateur → Information

Anzeige der Temperatur im Heizbereich in °C. Dieser Wert entspricht im Normalfall der aktuellen Temperatur am Sensor. Während der Sperrzeit des Sensors nach einer Messung wird die Temperatur vor der letzten Messung angezeigt.

Letzter Feuchte-Messwert

Information | Installateur → Information | Installateur → Service → ESM-Kanal

Anzeige des letzten gemessenen Feuchtwertes. Je höher der Wert ist, desto feuchter war die Sensoroberfläche bei der Messung. Siehe auch **Feuchtemessung**, Seite 7.

Mögliche Werte: undefiniert, 0,0 bis 10,0.

Restdauer Heizzeit

Information | Installateur → Information

Anzeige der Restheizzeit inklusive der Nachheizzeit, d. h. der Zeit bis zum Abschalten der Heizung, in Minuten.

Betriebszeit

Information | Installateur → Information

Anzeige der seit dem letzten Rücksetzen des Zählers aufgelaufenen Betriebsstunden des Heizkreises. Dieser Zähler ist vergleichbar mit einem Tageskilometerzähler beim PKW. Der Zähler kann zu einem bestimmten Zeitpunkt zurückgesetzt werden (z. B. vor dem Winter), um zu einem späteren Zeitpunkt abgelesen zu werden (z. B. am Ende des Winters, um zu kontrollieren, wie viele Betriebsstunden im Winter angefallen sind).

Einstellungen

Energieverbrauch

Information | Installateur → Information

Anzeige der seit dem letzten Rücksetzen des Betriebszeit-Zählers verbrauchten Heizenergie. Dieser Wert ist das Produkt aus der Heizleistung und dem Wert des rücksetzbaren Betriebsstundenzählers (in kWh).

Seriennummer

Information → Gerätedaten | Installateur → Information

Anzeige der zehnstelligen Seriennummer des Gerätes.

Version

Information → Gerätedaten | Installateur → Information

Anzeige der Software-Version und Build-Nummer (vierstellig) der Software.

Passworte setzen

Information

Möglichkeit, einen Passwortschutz einzurichten.

Für eine detaillierte Beschreibung siehe **Passwortschutz einstellen**, Seite 29.

Werkseinstellung: 0000 für Ebene 1, 2 und 3

Sprache

Einstellung

Einstellung der Menüsprache.

Werkseinstellung: Deutsch, Einstellmöglichkeiten: Deutsch, Englisch

Kontrast

Einstellung → Display

Einstellung des Display-Kontrastes.

Helligkeit Menü

Einstellung → Display

Einstellung der Helligkeit des Displays bei Anzeige des Menüs.

Helligkeit Ruhe

Einstellung → Display

Einstellung der Helligkeit des Displays im Ruhezustand.

Anwendung

Installateur → Inbetriebnahme

Die Anwendung muss auf „Einzelgerät“ stehen. Zu den Anwendungen „Anlage“ und „Mehrkanal“ siehe vollständige Dokumentation „1873-ESM und 1875-ESM“

Sensortyp

Installateur → Inbetriebnahme | Installateur → Moduleinstellung

Einstellung des Typs des Kombisensors, der am jeweiligen Eismeldekanal angeschlossen ist

Der Sensortyp muss bei der Inbetriebnahme für jeden Eismeldekanal eingestellt werden. Wenn die Werkseinstellung „einzustellen“ beibehalten wird, erfolgt eine Fehlermeldung mit Alarm.

Werkseinstellung: einzustellen, Einstellmöglichkeiten: einzustellen, 3354, 3356, 3355

Fehlercode

Installateur → Information

Anzeige des aktuellen Fehlercodes des Eismeldekanals.

Zur Bedeutung der einzelnen Codes siehe **Fehlercodes und Alarmmeldungen** ab Seite 30.

Einstellungen

Restdauer Sperrzeit Feuchte

Installateur → Information | Installateur → Service → ESM-Kanal

Anzeige der restlichen Sperrzeit des Sensors in Minuten. Während einer Feuchtemessung wird der Sensor aufgeheizt und muss bis zur nächsten Feuchtemessung für bis zu 30 Minuten abkühlen. Die Restdauer der Sperrzeit zeigt an, wann die nächste Messung frühestens starten kann.

Betriebszeit gesamt

Installateur → Information

Anzeige der gesamten, seit der letzten Werkseinstellung des Gerätes aufgelaufenen Betriebsstunden des Heizkreises.

Energieverbrauch gesamt

Installateur → Information

Anzeige der gesamten, seit der letzten Werkseinstellung des Gerätes verbrauchten Heizenergie. Dieser Wert ist das Produkt aus der Heizleistung und dem Wert des Gesamt-Betriebsstundenzählers (in kWh).

Alarm Verzögerung

Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der Alarmverzögerung. Ein auftretender Alarm wird erst weitergeleitet, wenn diese Zeit verstrichen ist. Siehe auch **Alarmmanagement**, Seite 9.

Werkseinstellung: 60 min, Einstellbereich: 0 bis 300 min

Alarmrelais invertiert

Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der Arbeitsweise des Alarmrelais.

Normalerweise wird das Relais im Alarmfall aktiv, d. h. bei einem Fehler wird das Relais aktiviert und signalisiert den Fehler. Bei invertierter Funktion wird das Relais aktiviert, wenn kein Fehler vorliegt, im Fehlerfall fällt das Relais ab. Siehe auch **Alarmrelais**, Seite 9.

Werkseinstellung: Nein, Einstellmöglichkeiten: Nein, Ja

Temperaturgrenze unten

Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der für den Kanal eingestellten unteren Temperaturgrenze, siehe auch **Abschalttemperatur**, Seite 8.

Werkseinstellung: -15 °C, Einstellbereich: -30 bis -5 °C

Nachlaufzeit

Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der Nachlaufzeit. Dies ist die Zeit, während der weiter geheizt wird, wenn die reguläre Heizzeit abgelaufen ist und der Feuchtemesswert wieder unter die eingestellte Schwelle gefallen ist. Siehe auch **Nachheizzeit**, Seite 8.

Werkseinstellung: 0 min, Einstellbereich: 0-180 min

Heizleistung

Installateur → Moduleinstellung

Einstellung der Heizleistung zur rechnerischen Ermittlung der verbrauchten Heizenergie (Heizenergie = Betriebsstundenzähler x Heizleistung)

Werkseinstellung: 0 W, Einstellbereich: 0 bis 100000 W

Einstellungen

PWM Basiszeit

Installateur → Moduleinstellung

Einstellung des Zeitintervalls für den Notbetrieb, in dem der Heizkreis einmal ein- und wieder ausgeschaltet wird.

Hinweis: Die PWM-Basiszeit sollte nicht kürzer als notwendig eingestellt werden, da sich eine kurze PWM-Basiszeit negativ auf die Lebensdauer des Heizkreis-Relais auswirken kann.

Werkseinstellung: 60 min, Einstellbereich: 30 bis 240 min

Notbetrieb Steuerwert

Installateur → Moduleinstellung

Einstellung des Steuerwertes (d. h. der Einschaltdauer bezogen auf die Basiszeit) der Pulsweitenmodulation im Notbetrieb. Weitere Hinweise zum Notbetrieb siehe **Notbetrieb**, Seite 8.



Werkseinstellung: 0 %, Einstellbereich: 0 bis 100 %

Bei > 0% erheblicher Energieverbrauch möglich!

Notbetrieb auch bei Fehler Temperatur

Installateur → Moduleinstellung

Möglichkeit pro Kanal einzustellen, ob bei einem Fehler in der Temperaturmessung ein Notbetrieb laufen soll. Weitere Hinweise zum Notbetrieb siehe **Notbetrieb**, Seite 8.



Werkseinstellung: Nein, Einstellmöglichkeiten: Nein, Ja

Bei „Ja“ und Steuerwert Notbetrieb > 0% extremer Energieverbrauch möglich!

Blockierschutz Hydraulik aktiviert

Installateur → Moduleinstellung

Aktivierung eines Pumpenblockierschutzes für wassergeführte Anlagen. Wenn der Blockierschutz eingeschaltet ist, wird das Heizkreisrelais für die Umwälzpumpe einmal am Tag für 40 Sekunden eingeschaltet.

Werkseinstellung: Nein, Einstellmöglichkeiten: Nein, Ja

Überwachung Heizausgang aktiviert

Installateur → Moduleinstellung

Der Ausgang des Heizkreises (Heizausgang) wird vom Gerät permanent überwacht. Wenn keine ausreichende Last am Ausgang hängt, zum Beispiel beim Anschluss einer Gebäudeleittechnik oder eines Schützes zum Schalten der Last, kann es zu einer Fehlinterpretation kommen. Es wird dann der Fehler "E x2xx" im Display ausgegeben und ein Alarm ausgelöst. Um dies zu vermeiden, kann die Überwachung des Heizausgangs über die Menüfunktion deaktiviert werden.

Werkseinstellung Ja, Einstellmöglichkeit: Nein, Ja

Betriebszeit: Zähler zurücksetzen

Installateur → Moduleinstellung

Möglichkeit, den Betriebsstundenzähler zurückzusetzen

Werkseinstellung: Nein, Einstellmöglichkeiten: Nein, Ja

Heizung stoppen?

Installateur → Service → ESM-Kanal

Möglichkeit, das Heizkreisrelais während einer laufenden Mindestheizzeit auszuschalten.

Werkseinstellung: Nein, Einstellmöglichkeiten: Nein, Ja

Feuchtemessung starten?

Installateur → Service → ESM-Kanal

Aktivierung einer Feuchte-Testmessung des dem Eismeldekanal zugehörigen Kombisensors unabhängig von der aktuellen Bodentemperatur. Siehe auch **Feuchtemessung**, Seite 7.

Werkseinstellung: Nein, Einstellmöglichkeiten: Nein, Ja

Einstellungen

Sensor-Temperatur

Installateur → Service → ESM-Kanal

Anzeige der aktuell gemessenen Temperatur des Kombisensors in °C. Während der Messung kann dieser Wert um bis zu 20 °C über der aktuellen Umgebungstemperatur des Sensors liegen.

Neustart

Installateur → Service → ESM-Kanal

Möglichkeit, das Gerät ohne Unterbrechung der Stromversorgung neu zu starten.

Werkseinstellung

Installateur → Service → ESM-Kanal

Möglichkeit, das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Bedienung im Detail

Passwortschutz einstellen

Information → Passworte setzen

Passworte können für drei Menüebenen gesetzt werden (die Ebene 0, *Information*, ist immer frei zugänglich). Dies ist zum Beispiel sinnvoll, damit die Konfiguration des Gerätes nur von Fachpersonal durchgeführt werden kann. Das Passwort besteht aus vier Ziffern und kann für jede der drei Ebenen unterschiedlich gesetzt werden.

Passwortschutz der Menüpunkte:

Information Ebene 0

Bedienung Passwort Ebene 1

Einstellung Passwort Ebene 2

Installateur Passwort Ebene 3

Ein Passwort für eine höhere Ebene gilt auch für die darunterliegenden Ebenen, damit jemand mit Zugang zu einer höheren Ebene automatisch auch Zugang zu den darunterliegenden Ebenen, selbst wenn er oder sie die Passwörter dieser Ebenen nicht kennt.

Für den Fall, dass ein Passwort vergessen wurde oder aus einem anderen Grund nicht mehr zugänglich ist (z. B. Wechsel des Installateurs), können über ein Superpasswort alle Passworte gelöscht und so wieder Zugang zu allen Menüebenen erlangt werden. Das Superpasswort ist im Fachhandelsbereich der tekmar-Webseite über die Eingabe der Seriennummer abrufbar. Bei Problemen hilft auch der technische Kundenservice von tekmar weiter.

Hinweis: Das Passwort einer niedrigeren Ebene kann nur gesetzt werden, wenn alle Passwörter der höheren Ebenen bereits gesetzt wurden.

Behebung von Problemen

Fehlercodes und Alarmmeldungen

Installateur → Information

Im Falle eines Fehlers wird das Alarm-Relais aktiviert und ein Alarm ausgelöst. Der entsprechende Fehlercode wird auf dem Ruhebildschirm im Display angezeigt und kann auch unter den o.a. Menüpunkten abgerufen werden.

In dem vierstelligen Fehlerwert, z.B. „00A2“, werden bei Bedarf mehrere Fehlercodes in den einzelnen Stellen zusammengefasst. Diese können mit Hilfe der nebenstehenden Tabelle separiert werden:

Das Beispiel oben, „00A2“ zerlegt sich damit von rechts nach links in

- 1. Stelle = 2 → Code xxx2,
- 2. Stelle = A → Code xx2x + Code xx8x
- 3. und 4. Stelle = 0 → keine Fehler

Es sind also die Fehler xxx2 (Konfigurationsfehler), xx2x (zu hoher Strom) und xx8x (Temperatur zu hoch) vorhanden.

Anzeige Stelle 1 - 4	Codes Stelle 1 - 4
0	
1	1
2	2
3	1 2
4	4
5	1 4
6	2 4
7	1 2 4
8	8
9	1 8
A	2 8
B	1 2 8
C	4 8
D	1 4 8
E	2 4 8
F	1 2 4 8

Behebung von Problemen

Fehlercode	Bedeutung	Erläuterung/Maßnahme
E xxx1	interner Fehler	Softwarefehler, Ursache kann nicht näher bestimmt werden → Gerät neu starten
E xxx2	Konfigurationsfehler des Moduls	eingestellter Sensortyp passt nicht zu den Messwerten → Sensortyp/Konfiguration prüfen Hinweis: Der Fehler tritt auch dann auf, wenn das Gerät noch nicht konfiguriert ist oder eine Werkseinstellung durchgeführt wurde und der Sensortyp auf „einzustellen“ steht.
E xxx4	Temperaturfühler kann nicht ausgewertet werden	Temperatur kann nicht gemessen werden → Anschluss des Sensors prüfen
E xxx8	Fehler Spannungsmessung	Spannung am Sensor kann nicht gemessen werden → Anschluss des Sensors prüfen. Falls nicht erfolgreich, Gerät zur Überprüfung an den tekmar-Service senden.
E xx1x	Fehler Strommessung	Strom durch den Sensor kann nicht gemessen werden oder Strom zu niedrig für den eingestellten Sensortyp → Anschluss des Sensors prüfen. Falls nicht erfolgreich, Gerät zur Überprüfung an den tekmar-Service senden.

Behebung von Problemen

Fehlercode	Bedeutung	Erläuterung/Maßnahme
E xx2x	Zu hoher Strom im Leerlauf	Leerlaufstrom zu hoch, d. h. es fließt auch außerhalb des Messzyklus ein Strom durch die Sensorheizung. Dies deutet auf einen Gerätefehler hin. → Gerät zu Überprüfung an den tekmar-Service senden.
E xx4x	Fehler bei Start Feuchtemessung	Fehler beim Start der Feuchtemessung. Mögliche Gründe: ungültiger Sensortyp eingestellt, eine zuvor gestartete Messung läuft noch, Temperaturmessung fehlerhaft oder Versorgungsspannung zu hoch → Sensortypeinstellung korrigieren, bereits gestartete Messung abwarten, Anschluss des Sensors überprüfen
E xx8x	Temperatur beim Start der Messung oder während der Messung zu hoch	Temperatur beim Messstart (>30 °C) oder während der Messung (>55°C) zu hoch; keine Auswertung möglich → warten, bis Temperaturbedingungen wieder erfüllt sind und Messung wiederholen
E x1xx	Feuchte konnte nicht bestimmt werden	Feuchtebestimmung während der Messung nicht möglich → Anschluss/Widerstandswerte des Sensors prüfen. Falls nicht erfolgreich, muss der Sensor vor Ort oder bei tekmar überprüft werden (Widerstandsmessung).

Fehlercode	Bedeutung	Erläuterung/Maßnahme
E x2xx	Fehler Heizausgang	<p>Überwachung des Heizausgangs meldet Fehler, d. h. das Heizelement kann möglicherweise nicht geschaltet werden. Parallel zu dem Relais im Gerät existiert eine elektronische Schaltung, die den Ausgang dauernd überwacht (auch im ausgeschalteten Zustand).</p> <p>Ein Fehler tritt auf, wenn der Ausgang nicht oder fehlerhaft beschaltet ist.</p> <p>→ Installation vor Ort prüfen: Prüfen, ob Heizelement oder nachgeschaltetes Schütz defekt ist. Prüfen, ob Anschlussklemmen korrekt angezogen sind.</p> <p>→ Wenn die Installation in Ordnung ist, kann auch das interne Relais defekt sein. In dem Fall muss das Gerät ausgetauscht werden.</p> <p>→ Die Fehlermeldung kann auch kurzzeitig für wenige Sekunden beim Umschalten des Betriebszustands auftreten. Dies ist kein Fehler, sondern in der Signallaufzeit begründet.</p> <p>Hinweis: Der Ausgang kann nicht ohne weiteres mit einem Ohmmeter geprüft werden, da die interne Schaltung das Messergebnis beeinflusst.</p>

Bei Ereignissen, die mehrere Fehler auslösen können, z. B. eine Unterbrechung im Sensor werden ggf. nicht alle Fehler angezeigt, sondern nur der erste Fehler, der zum Abbruch einer Messung geführt hat.

Behebung von Problemen

Probleme am Gerät

Wenn der Regler einen internen Fehler erkennt, wird dieser über das Display angezeigt und das Relais für den Schaltausgang nicht angesteuert. Wenn die Störung nicht durch Rücksetzen (Aus- und Wiedereinschalten der Betriebsspannung) behoben werden kann, muss der Regler ausgetauscht werden.

Erst wenn nach Herstellung der Spannungsversorgung der gleiche Fehler vorliegt, wenden Sie sich bitte an den Service.

Probleme am Sensor

Der angeschlossene Sensor wird kontinuierlich überwacht. Der Notbetrieb wird automatisch aktiviert, wenn der Parameter „Notbetrieb auch bei Fehler Temperatur“ auf „Ein“ eingestellt und der Parameter „Notbetrieb Steuerwert“ größer 0% ist. Alternativ kann die Betriebsart „Notbetrieb“ manuell eingestellt werden.

Hinweis: Im Notbetrieb wird ungeachtet der vorherrschenden Temperaturen geheizt. Hierdurch können je nach eingestelltem Steuerwert hohe Stromkosten entstehen.

Bei einer Störung kann der Sensor mithilfe eines Widerstandsmessgerätes geprüft werden. Zur Messung der Sensorwerte ist der Eis- und Schneemelder spannungsfrei zu schalten und der Sensor abzuklemmen. Die Werte in der nachfolgenden Tabelle zeigen die Widerstandswerte der Sensoreinheiten.

Widerstandswerte der Temperatureinheit

Die Temperatureinheit kann nach Abklemmen der an den Klemmen T1 und T2 angeschlossenen Sensorleitungen an deren Adernendhülsen geprüft werden. Gemessen wird zwischen den Adern Weiß und Weiß/Schwarz (bzw. zwischen Blau und Braun) des Sensors.

Die folgende Tabelle zeigt die Vergleichswerte von Temperatur zu Widerstand bei einer funktionsfähigen Temperatureinheit.

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-35	32.197	-10	8.941	15	2.970
-30	24.532	-5	7.070	20	2.431
-25	18.851	0	5.634	25	2.000
-20	14.616	5	4.520	30	1.657
-15	11.383	10	3.652	35	1.379

Widerstandswerte der Feuchteinheit

Die Feuchteinheit kann nach Abklemmen der an den Klemmen M1 und M2 angeschlossenen Sensorleitungen an deren Adernendhülsen geprüft werden. Gemessen wird an zwischen Adern Rot und Rot/Schwarz des Sensors. Bei einer funktionsfähigen Feuchteinheit beträgt der Widerstandswert:

Typ	Ω
3354	77 bis 94
3356	71 bis 81

Weitere Informationen zur Fehlersuche finden sich auch unter: www.tekmar.de.

Technische Daten

Eis- und Schneemelder 1873-ESM

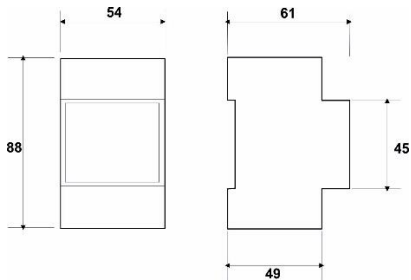
Nennspannung	230 V +10%/-15%, 50 Hz
zulässiger Spannungsbereich	195 V bis 253 V
Leistungsaufnahme	3 W bzw. ca. 11 W während der Feuchtemessung
Messbereich	-30 °C bis +80 °C
Lastausgang/Hauptrelais	potentialfreier Schließer, maximale Last 16 A
Meldeausgang/Alarmrelais	potentialfreier Wechsler, maximale Last 2 A
Anschlussklemmen	Käfigzugklemmen für 2,5 mm ²
Kombisensor	tekmar Typ 3354, 3356 (bzw. 3355 mit Umrüstkit)
optionaler Temperaturfühler	tekmar Serie 31, z. B. 3154
Gehäuse	Reiheneinbaugeschäft 3 TE nach DIN 43880
Schutzart	IP 20 (nach EN 60529)
Schutzklasse	II bei entsprechendem Einbau
Betriebstemperatur	-15 °C bis +40 °C, Betauung nicht zulässig
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C, Betauung nicht zulässig
Befestigung	Tragschiene TH-35 nach DIN EN 60715
Verschmutzungsgrad	2 (normal)
Platzbedarf	3 TE nach DIN 43880
Gewicht	ca. 0,25 kg

Weitere Angaben gemäß DIN EN 60730-1:

Wärme- und Feuerbeständigkeit:	Kategorie B/D
Kugeldruckprüfung:	+125 °C
Bemessungs-Stoßspannung:	4 kV
Wirkungsweise:	Typ 1B
Anschlusswerte für EMV-Störemissionsmessung:	230 V~, Last 0,5 A

Technische Daten

Abmessungen



Richtlinien

Das Produkt entspricht den folgenden Richtlinien und Vorschriften:

EMV-Richtlinie

Funkanlagenrichtlinie

Niederspannungsrichtlinie

RoHS-Richtlinie

WEEE-Reg.-Nr.: DE 75301302



Lieferbares Zubehör

 A cylindrical brass sensor with a black cable extending from the side.	Bodensensor 3356 für die kombinierte Messung von Feuchte- und Temperaturwerten in Freiflächen
 A cylindrical brass sleeve with a semi-circular cutout on one side.	Bodeneinbauhülse für Sensor 3355/3356
 A long, thin brass sensor with a black cable and a white protective cap at the tip.	Dachrinnensensor 3354 für die kombinierte Messung von Feuchte- und Temperaturwerten
 Two mounting plates: one is orange and the other is silver, both with a central hole for the sensor.	Montageblech für Sensor 3354 (Kupfer oder Zink)
 A small, rectangular metal component with four screw terminals on top and bottom.	Umrüstkit für Bodensensor 3355 bei Austausch eines alten tekmar-Eis- und Schneemeldesystems 1773

tekmar

tekmar Regelsysteme GmbH
Möllneyer Ufer 17
D-45257 Essen
mail@tekmar.de
www.tekmar.de

<ME-1873E-ESM>
Stand 2021-08
Änderungen vorbehalten

© 2021 tekmar Regelsysteme GmbH