



Umweltanalytische  
Produkte GmbH

# **OPTI-SCIENCES**

8 Winn Avenue • Hudson, NH 03051 • USA

## MPM100

### Multipigmentmessgerät

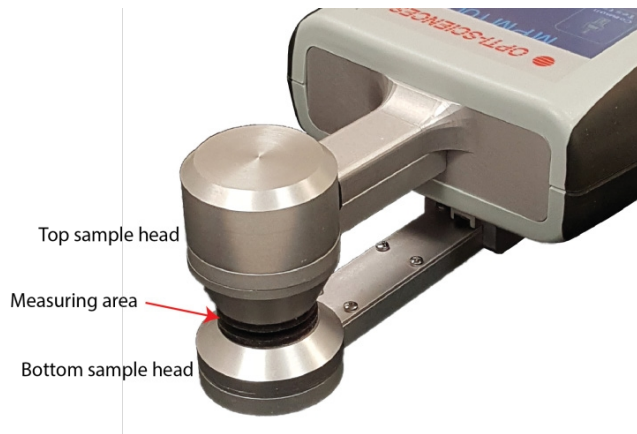


## Inhaltsverzeichnis

Übersicht .....	3
Batterien und Ladegerät .....	3
Funktionsweise .....	4
Gängige Symbole .....	4
Symbole auf dem Hauptbildschirm .....	5
Durchführen eines Tests .....	6
Testbildschirm .....	7
Fehlermeldungen .....	7
Testaufbau .....	8
Protokollansicht .....	9
Datei-Explorer .....	10
USB-Zugriff .....	10
Datei anzeigen .....	11
Datei löschen .....	11
Systemeinrichtung .....	12
Protokoll-Datei installieren .....	12
Uhr einstellen .....	12
Diagnose .....	13
GPS .....	13
Protokollskripte .....	14
Kommentare .....	14
Informationsblock .....	14
Reservierte Variablen .....	15
Berechnungsblock .....	15
Variablen und Werte .....	16
Mathematische Funktionen .....	16
Entwurf eines Protokollskripts .....	17
Skriptbeispiele .....	17
Beispiel für ein komplexes Skript .....	19
Wartung .....	20
Spezifikationen .....	21
Testdaten-Dateiformat .....	22

## Übersicht

Das MPM100 ist ein tragbares Pigmentmessgerät für den Feldeinsatz. Es kann auf jedem dünnen, flachen Material verwendet werden, um sowohl die optische Durchlässigkeit als auch die Fluoreszenzeigenschaften zu messen. Der Messbereich der Probe hat einen Durchmesser von 9,5 mm. Der obere Messkopf enthält fünf Lichtquellen und einen gefilterten Detektor. Drei der Quellen sind für die Fluoreszenzanregung vorgesehen, zwei für die Durchlässigkeit. Der gefilterte Detektor ist auf das Zielfluorophor eingestellt.



Der untere Messkopf enthält einen Breitbanddetektor für Transmissionsmessungen.

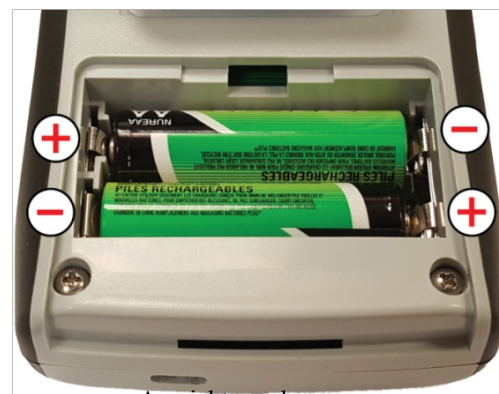
Benutzerdefinierte Formeln berechnen die Endwerte. Auf diese Weise können benutzerdefinierte Tests entwickelt und durchgeführt werden. Das Gerät verfügt über einen leistungsstarken Datenlogger, einen 3,2-Zoll-Touchscreen-LCD-Farbbildschirm, USB-Anschluss, einen integrierten GPS-Empfänger und 2 GB internen Datenspeicher.

## Batterien und Ladegerät

Vier wiederaufladbare AA-NiMH-Batterien und ein Universal-Batterieladegerät sind im Lieferumfang enthalten. Achten Sie darauf, vollständig geladene Batterien in der angegebenen Ausrichtung einzulegen.



Batterieladegerät



Ausrichtung der Batterien

## Funktionsprinzip










Wenn ein Test gestartet wird, blinken drei Quell-LEDs und die resultierende Fluoreszenz wird vom oberen Probenkopf aufgezeichnet. Die Lichtblitze sind sehr kurz, um Auswirkungen auf die Probe zu minimieren. Anschließend werden Transmissionsmessungen durchgeführt, indem die beiden verbleibenden LEDs blinken und das am unteren Probenkopf vorhandene Signal aufgezeichnet wird.

Die Fluoreszenz-LEDs und der Detektor sind werkseitig für eine normalisierte Reaktion kalibriert. Zur Kompensation von Abweichungen wird eine direkte optische Rückkopplung verwendet. Relative Veränderungen zwischen den Fluoreszenzkanälen werden minimiert, da die Fluoreszenz auf derselben Seite der Probe angeregt und detektiert wird, sodass keine Bewegung zwischen den Quellen und dem Detektor auftritt. Der Fluoreszenzsignal-Offset wird während der Kalibrierungsphase aufgezeichnet. Dieser Wert wird verwendet, um mögliche Verunreinigungen am oberen Fenster zu kompensieren.

Die Transmission wird ebenfalls kalibriert und zur Kompensation kleiner mechanischer Abweichungen verwendet, die durch die Probenbacken verursacht werden.

Das Fluoreszenzsystem hat einen Dynamikbereich von etwa zwei Größenordnungen. Ein Verstärker mit variabler Verstärkung erweitert den absoluten Bereich um das 32-fache. Diese Verstärkungsänderung wird gleichmäßig auf alle drei Kanäle angewendet. Das Transmissionssystem hat einen Dynamikbereich von etwa drei Größenordnungen.

## Gängige Symbole

	Hilfe. Wenn Sie darauf tippen, erscheint ein kleines Popup-Fenster mit Informationen zum aktuellen Bildschirm.
 oder 	Zurück zum vorherigen Bildschirm.
	Abbrechen.
	Neue Datei erstellen.
 / 	Ordner / Neuen Ordner erstellen.
	Einstellungen.
	Protokoll anzeigen.

Schaltflächen mit grünem Rand können angetippt werden. Andere Farben werden für Informationen oder Warnungen verwendet.

Wenn möglich, führt das Gerät den Benutzer durch wichtige Aktionen und gibt ihm entsprechende Hinweise.

## Symbole auf dem Hauptbildschirm



Standard-Startbildschirm



Startbildschirm mit benutzerdefinierten Protokollen



Protokoll

Auf dem MPM100 können bis zu drei verschiedene Protokolle gleichzeitig installiert sein. Weitere Protokolle können im Speicher abgelegt werden. Die installierten Protokolle werden in der oberen Symbolreihe angezeigt. Der grundlegende Testbetrieb ist bei allen Protokollen identisch, Unterschiede bestehen lediglich in den Formeln, die für die berechneten Daten verwendet werden. Wenn keine benutzerdefinierten Protokolle installiert sind, wird das Symbol für allgemeine Tests angezeigt. Durch Antippen eines Protokollsymbols wird der Testmodus gestartet.



Datei-Explorer

Anwendung zur Dateiverwaltung. Durch Antippen können Sie gespeicherte Daten anzeigen, über USB übertragen und löschen.



Systemeinrichtung

Konfigurieren Sie grundlegende Parameter wie automatische Abschaltung und akustische Rückmeldung. Benutzerdefinierte Protokolle werden über diesen Bildschirm installiert.



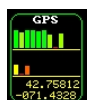
Uhr

Animiertes Symbol, das die Systemzeit anzeigt. Tippen Sie darauf, um den Bildschirm für die Uhreinstellungen aufzurufen.



Diagnose

Animiertes Symbol, das die Batteriespannung anzeigt. Tippen Sie darauf, um grundlegende Werte zur Fehlerbehebung anzuzeigen.



GPS

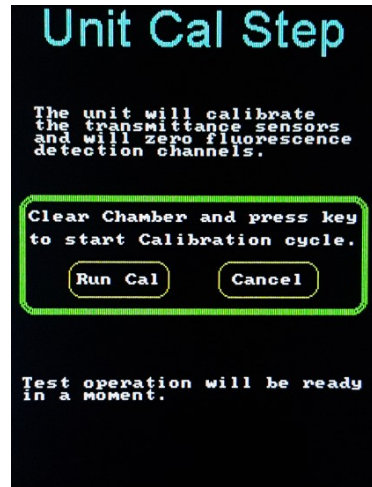
Animiertes Symbol, das den aktuellen GPS-Status anzeigt. Tippen Sie darauf, um die GPS-Details anzuzeigen.

## Durchführen eines Tests

Tippen Sie auf ein Protokoll-Symbol, um mit den Messungen zu beginnen.

Bei Bedarf fordert das Gerät Sie auf, eine Kalibrierung durchzuführen. Vergewissern Sie sich, dass der Probenbereich frei ist, und tippen Sie auf „Kalibrierung durchführen“, um fortzufahren. Die Transmissionsbahn und die Fluoreszenz-Offsets für den Probenbereich werden gemessen. Diese Werte werden verwendet, um mechanische Abweichungen und Ablagerungen im Kammerbereich auszugleichen.

*Hinweis: Die Kalibrierung muss nur einmal nach dem Einschalten des Geräts durchgeführt werden. Nach der Kalibrierung wird bei Auswahl eines anderen Tests der Kalibrierungsbildschirm übersprungen.*




Tippen Sie auf „Use Default“ (Standard verwenden), um den in der Protokoll-Datei enthaltenen Verzeichnispfad zu verwenden und einen Dateinamen zu erstellen, der aus dem aktuellen Datum besteht. Das Dateinamenformat lautet RDDMMYY.CSV.


Beispiel: Für den 1. Juli 2020 würde automatisch die Datei „R010720.CSV“ erstellt werden. Wenn diese Datei bereits vorhanden ist, werden die Daten an sie angehängt.

Mit „Select Alt“ können Sie einen neuen Dateinamen eingeben oder Daten an eine vorhandene Datei anhängen.



Verzeichnisse werden vor Dateinamen aufgelistet. Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis und dann die Datei aus, an die Daten angehängt werden sollen.

Tippen Sie auf das Symbol für ein neues Verzeichnis , um ein Verzeichnis zu erstellen.

Tippen Sie auf das Symbol für eine neue Datei , um einen neuen Dateinamen einzugeben.

Tippen Sie auf die Pfeile nach links und rechts (oben rechts und links), um durch die verfügbaren Seiten zu blättern.

Tippen Sie auf den Aufwärtspfeil, um ein Unterverzeichnis zu verlassen.



Wählen Sie einen neuen Ordner und einen neuen Dateinamen aus.

## Testbildschirm

Das Gerät ist nun bereit für die Aufzeichnung von Messungen. Legen Sie eine Probe zwischen die Backenköpfe und tippen Sie auf „Run Test“ oder ein Test wird automatisch gestartet, wenn dies so konfiguriert ist.

Ein typischer Testbildschirm wird angezeigt. Die Anzahl der angezeigten Parameter variiert je nach Protokollskript.



### Bat





Zeigt die aktuelle Batteriespannung an.

### Proben-Nr.

Zeigt die aktuelle Probennummer an.

### Blattseitenanzeige



„“ und „“ zeigen die Seite der Probe an, die gemessen wird. „“ zeigt die Messung der Oberseite der Probe während „“ die Messung der Unterseite anzeigt. Durch Antippen des Symbols wird der Status umgeschaltet. Das Symbol ändert sich auch automatisch, wenn dies im Test-Einstellungsbildschirm ausgewählt wurde.

### Test ausführen (Run Test)

Startet eine Messung.

### Letzten löschen (Delete Last)

Wenn mit einer grünen Linie umrandet, wird der zuletzt gemessene Punkt gelöscht. Der letzte gemittelte Punkt wird gelöscht, wenn der Mittelungsmodus ausgewählt ist, bis alle Mittelungen abgeschlossen sind. Danach löscht die Lösch taste den Durchschnittswert.

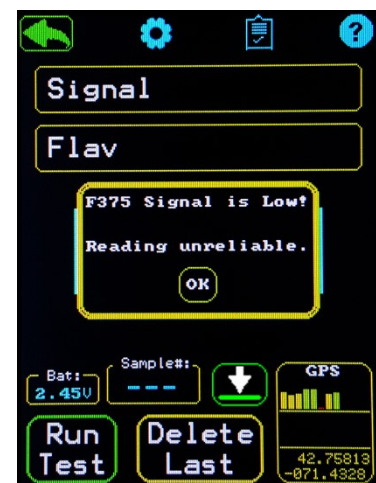
### GPS

Live-Anzeige des GPS-Status.


### Fehlermeldungen

Fluoreszenzüberlastung und schwaches Signal sind die einzigen durchgeführten Signalintegritätsprüfungen. Diese Fehler können in der Regel durch Aktivieren der automatischen Bereichsauswahl (Testaufbau) vermieden werden.

Aufgrund der variablen Natur der benutzerdefinierten Berechnungen werden keine Integritätsprüfungen für berechnete Parameter durchgeführt. Im Allgemeinen werden mathematische Bereichsfehler als 0 aufgezeichnet. Rohsignaldaten können leicht zu den protokollierten Daten hinzugefügt werden, um eine Überprüfung der Daten zu ermöglichen.



## Testaufbau (Test Setup)

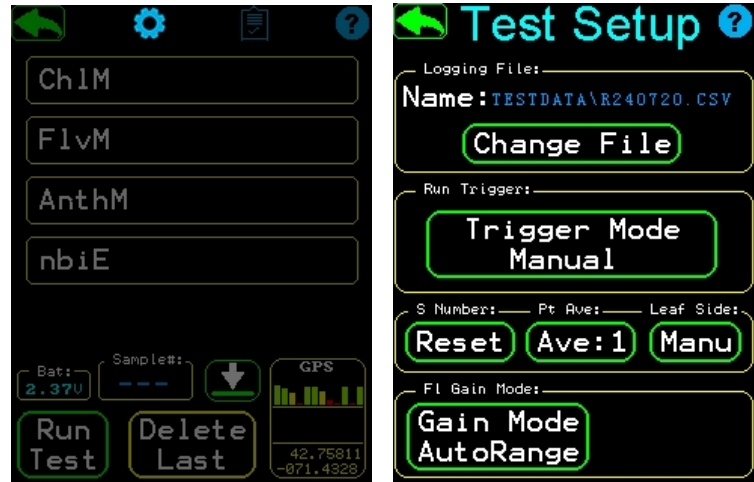
Tippen Sie auf das Symbol „“ auf dem Testbildschirm, um das Test-Setup aufzurufen.

### Protokolldatei

Zeigt die aktuell ausgewählte Datei an, die für die Datenspeicherung verwendet wird. Tippen Sie auf „Change File“, um eine andere Datei und/oder ein anderes Verzeichnis auszuwählen.

### Auslöser ausführen

Messungen können über verschiedene Methoden gestartet werden. Tippen Sie auf „Triggermodus“, um durch die verfügbaren Optionen zublättern.



**Manuell** Deaktiviert den assistierten Teststartmodus. Sie müssen **Run Test** auf dem Testbildschirm antippen, um eine Messung zu starten.

**Automatic** Startet jedes Mal, wenn die Backen geschlossen werden, einen Test. Nach Abschluss der Messung erscheint eine Meldung, die angibt, wann die Probe aus der Kammer entnommen werden kann.

**After Jaw Cycle** Nach einer vollständigen Öffnen-Schließen-Öffnen-Schließen-Sequenz wird ein Test gestartet. Dies ist besonders nützlich, wenn viele Proben gemessen werden müssen und diese weit voneinander entfernt sind (die Backen müssen zwischen den Proben nicht offen gehalten werden).

**Sample present** Startet einen Test, wenn das Gerät ein Fluoreszenzsignal erkennt. Dieser Modus erfordert, dass die Probe über eine ausreichende Fluoreszenz für eine zuverlässige Erkennung verfügt. Proben mit einem geringen Chlorophyllgehalt sind für diese Option möglicherweise nicht gut geeignet.

### S-Number



Die aktuelle Probennummer kann jederzeit durch Antippen der Schaltfläche **Reset** auf 1 gesetzt werden.



### Pt Ave

Anzahl der berechneten Datenpunkte für die Mittelwertbildung. Die Mittelwertbildung kann von 1 (keine Mittelwertbildung) bis 8 Punkten pro gespeicherter Messung eingestellt werden. Rohsignalwerte, Zeit und Ort werden nicht gemittelt und nur dann neu codiert, wenn der letzte gemittelte Punkt gemessen wird.

Tippen Sie auf **Ave:#**, um die Anzahl der gemittelten Messungen einzugeben.

### Leafside

**Auto** Schaltet bei jeder Messung automatisch zwischen der Blattseitenanzeige ( und ) um. Die


**Manu** Blattseitenanzeige ( und ) wird manuell über den Testbildschirm eingestellt.

### Fl Gain-Modus

Das Fluoreszenzdetektionssystem verfügt über eine automatische Bereichswahlfunktion, die die Signalverstärkung für jede Probe anpaßt. Diese Funktion kann durch Antippen von **Gain Mode** ausgeschaltet werden, um den Erkennungsbereich für verschiedene Proben konstant zu halten.

Tippen Sie auf **Locked Gain**, um die Verstärkung einzustellen (1-5). In dieser Einstellung kann es vorkommen, dass der Wert zu hoch eingestellt wird und das Detektionssystem übersteuert. In diesem Fall wird eine Warnmeldung angezeigt.

## Protocol View:

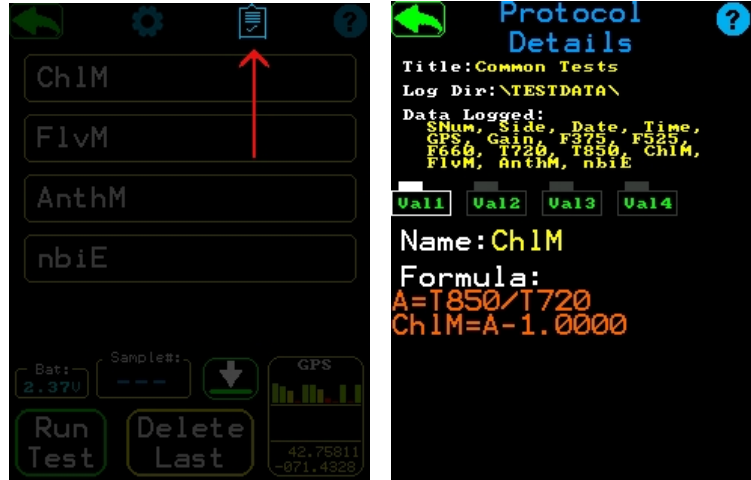
Tippen , um das aktuell ausgeführte Protokoll anzuzeigen.

### Title

Name, der auf dem Hauptbildschirm-Symbol angezeigt wird.

### Log Dir

Standardverzeichnis, in dem die Datendateien gespeichert werden. Dieser Eintrag kann durch Ändern des Logdateinamens im Test-Setup-Bildschirm überschrieben werden.



### Data logged

Listet die Daten auf, die bei jeder Messung in der Protokolldatei gespeichert werden. Die Reihenfolge entspricht der Reihenfolge, in der die Daten in der Protokolldatei gespeichert werden.

Ein Testprotokoll kann bis zu 5 benannte Parameter enthalten (Val1 – Val5). Die Details zu jedem Parameter werden in einer Reihe von Registerkarten angezeigt. Tippen Sie auf die einzelnen Registerkarten, um die Details anzuzeigen. Für jeden Parameter werden die folgenden Informationen angezeigt.

### Name

Vom Benutzer definierter Name, der dem Parameter zugewiesen wurde.

### Formla

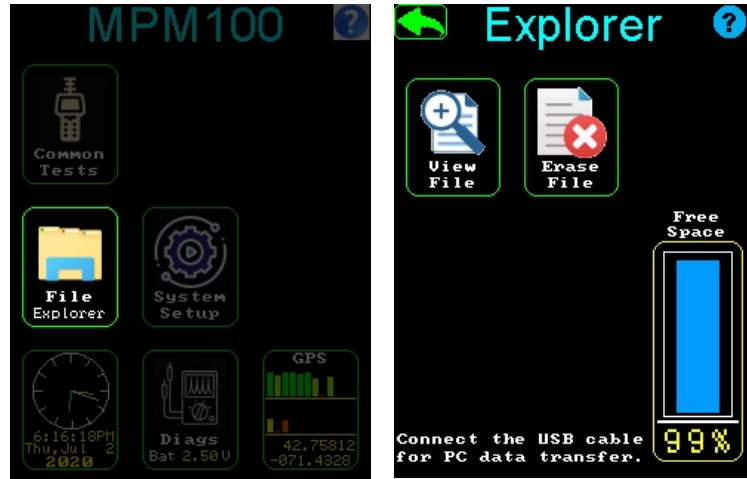
Die Schritte zur Berechnung des Parameters aus den Rohdaten des Messgeräts. Pro Berechnung können bis zu 8 Schritte erforderlich sein.

## Datei-Explorer



Tippen Sie auf „File Explorer“, um den Datei-Explorer aufzurufen. Daten können gelöscht, angezeigt und über USB auf einen Host-PC übertragen werden.

Der für die Speicherung von Daten verfügbare Speicherplatz wird als Balkendiagramm angezeigt.



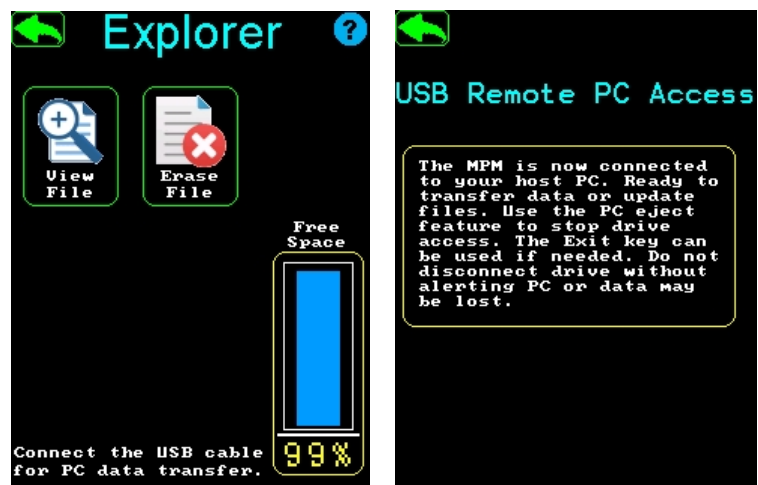
## USB-Zugriff

Wenn Sie den Datei-Explorer-Bildschirm anzeigen und ein USB-Kabel zwischen dem Gerät und einem PC anschließen, wird automatisch der Fernzugriff auf den PC aktiviert. „MPM100“ wird als angeschlossenes Laufwerk auf dem Host-PC angezeigt. Testdaten und Protokolldateien können über den PC übertragen werden.

*Hinweis: Bei einigen PCs und Betriebssystemen kann es zu einer Verzögerung von bis zu 60 Sekunden kommen, bevor eine Verbindung hergestellt wird.*

*Hinweis: Protokolldateien müssen in einem Verzeichnis mit dem Namen „PROTOCOL“ abgelegt werden.*

*Hinweis: Verwenden Sie die Auswurf-Funktion auf dem Host-PC oder das Zurück-Symbol, um das Gerät zu trennen. Andernfalls kann es zu Datenbeschädigungen kommen.*



**View file**



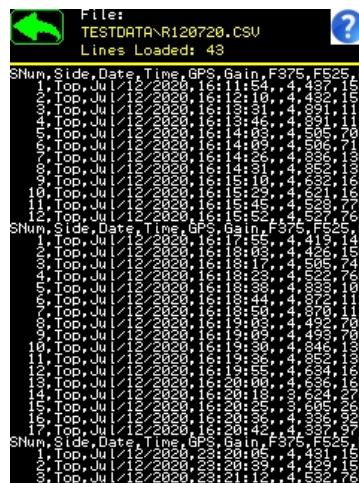
Tippen Sie auf dem Datei-Explorer-Bildschirm, um eine Datei zum Anzeigen auszuwählen.

Verzeichnisse werden vor den Dateinamen angezeigt. Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis und dann die Datei aus. Um weitere Seiten mit Dateien anzuzeigen, tippen Sie auf die Pfeiltasten oben links und rechts auf dem Bildschirm.

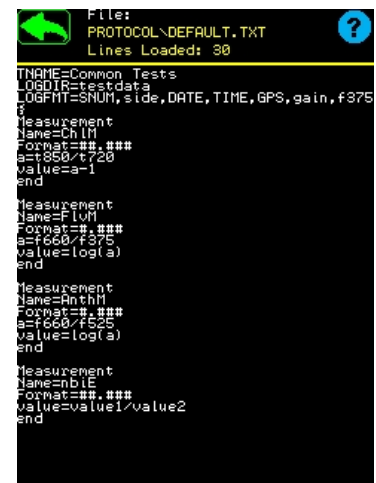
*Hinweis: Der Viewer zeigt nur Datendateien mit der Erweiterung „.CSV“ oder „.TXT“ an.*



Der Dateiname und die Anzahl der Zeilen werden oben auf dem Bildschirm angezeigt. Oftmals sind die Zeilen einer Datendatei breiter als der Bildschirm des Geräts und es können mehr Zeilen vorhanden sein, als auf dem Bildschirm angezeigt werden können. Es gibt eine Scrollfunktion, mit der Sie durch Tippen auf den äußersten linken, rechten, oberen und unteren Rand des Bildschirms durch den Datensatz scrollen können.




Anzeigen von Testdaten

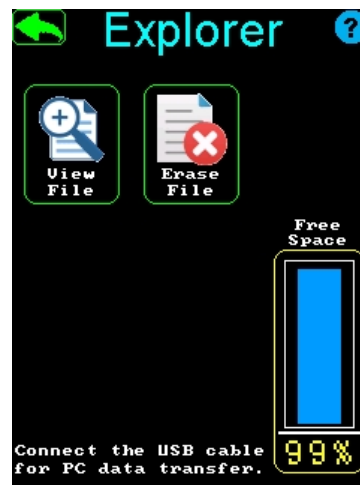


Anzeigen eines Protokolls

**Delete file**



Tippen Sie auf „“, um eine zu löschende Datei auszuwählen. Es können alle Dateitypen gelöscht werden. Dieses Gerät verfügt über keinen Papierkorb, das Löschen einer Datei ist daher endgültig.



## System setup

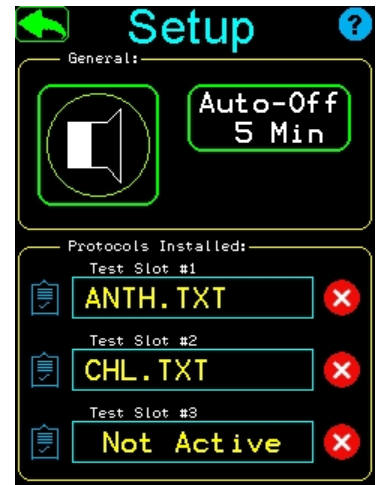


Tippen Sie auf „System Setup“, um grundlegende Systemeinstellungen wie akustisches Feedback und Intervall für die automatische Abschaltung zu ändern.

### Install protocol file

Testprotokoll-Dateien werden über den Systemeinstellungsbildschirm installiert.

*Hinweis: Protokolldateien müssen in einem Verzeichnis namens „PROTOCOL“ gespeichert werden. Fehlt dieses Verzeichnis, kann es von einem Host-PC erstellt werden.*



Tippen Sie auf das Zwischenablage-Symbol, um ein Protokoll zu installieren.

Tippen Sie auf das Löschsymb~~ol~~, um ein Protokoll zu deinstallieren.

*Hinweis: Protokolldateien werden bei der Deinstallation nicht gelöscht.*

*Hinweis: Wenn keine anderen Protokolle installiert sind, wird ein Standardprotokoll verwendet.*

## Set clock



Tippen Sie auf „Set Clock“, um den Bildschirm zum Einstellen der Uhr aufzurufen.



## Diagnostics



Tippen Sie auf „**Diags**“ , um einige grundlegende Systemdaten anzuzeigen. Diese Informationen können bei der Fehlerbehebung hilfreich sein.

### Program info

Dieses Feld enthält Informationen zur Version der verschiedenen Teile der auf dem Gerät installierten Software.

### Transmittance signals

Dieses Feld enthält Informationen zu den vom Transmissionsmesssystem verwendeten Signalen. Das T Det Zero-Signal zeigt die relative Energie in der Probenkammer an.



wenn beide Quellen ausgeschaltet sind. Dieser Wert sollte in den meisten Fällen unter 15000 liegen. Die Signale T720 und T850 zeigen die an diesen Wellenlängen gemessene Energiemenge an. Ein Fehler der Quelle könnte festgestellt werden, wenn einer dieser Werte dem Nullwert entspricht.

### Fluorescence signals

Dieses Feld zeigt die Signalwerte des Fluoreszenzdetektionssystems an. Die Zahl ist das erfasste Signal, das ansteigt, wenn ein fluoreszierendes Material in die Kammer gegeben wird. Die Zahl neben R ist für zukünftige Verwendung reserviert. Normalerweise liegt sie nahe Null.

### System info

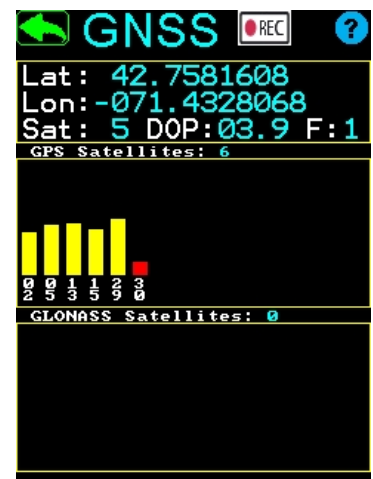
Dieses Feld zeigt weitere verschiedene Informationen an. Hier kann die Funktion des Kieferschalters (Jaw state) überprüft werden. Auch die Batteriespannung wird hier angezeigt. Wenn die Batterie einen Wert von 2,0 V erreicht, wird eine Warnung wegen niedriger Batteriespannung ausgegeben und das Gerät wird ausgeschaltet.

## GPS



Tippen Sie auf „**GPS**“ , um den GPS-Standort und die Anzahl der sichtbaren Satelliten anzuzeigen. Die Anzahl und Stärke der Satelliten werden mit einem farbigen Balkendiagramm angezeigt. Das GPS-Gerät überwacht derzeit zwei verschiedene GNSS-Systeme (GPS USA und GLONASS Russland), um eine Positionsbestimmung zu berechnen.

Tippen Sie auf „**REC**“ , um einen Test-Track aufzuzeichnen.



## Protocol scripts

Das MPM100 führt fünf direkte Messungen durch. Drei Fluoreszenzintensitäten und zwei Transmissionswerte. Wie das Gerät diese Daten verwendet, wird durch Protokollskripte definiert. Ein Skript ist eine reine Textdatei, die einfache Anweisungen enthält. Diese Funktion ermöglicht die Erstellung und Bearbeitung benutzerdefinierter Messungen.

Ein Protokollskript besteht aus zwei Teilen.

- Informationen wie der Name des Protokolls, der Standardspeicherort für Daten und welche Daten gespeichert werden.
- Mathematische Befehle, die festlegen, wie Parameter berechnet werden. Jedes Skript kann bis zu 5 berechnete Parameter enthalten, und jeder Parameter kann bis zu 8 Berechnungsschritte umfassen. Ein Berechnungsschritt ist ein einfacher mathematischer Ausdruck mit 2 Argumenten. Im Folgenden sind einige grundlegende Regeln aufgeführt, die befolgt werden müssen, um dem Gerät die Durchführung der Berechnung korrekt zu vermitteln.

*Hinweis: Protokolldateien müssen in einem Verzeichnis namens „PROTOCOL“ gespeichert werden. Fehlt dieses Verzeichnis, kann es erstellt werden.*

*Hinweis: Groß- und Kleinschreibung wird bei Befehlen und Variablen ignoriert. Sie wird nur in den Variablen TNAME und NAME beibehalten.*

*Hinweis: Der Testbildschirm zeigt nur die Variable value(1-5) mit dem entsprechenden Namen an. Um nicht berechnete Daten anzuzeigen, muss value(1-5) auf den gewünschten Datenpunkt gesetzt werden (siehe Beispiel unten).*

*Hinweis: Die Variable Wert (1-5) wird in der Reihenfolge ihres Auftretens in der Skriptdatei berechnet. Das erste Vorkommen wird Wert1 zugewiesen, das zweite Vorkommen Wert2 usw.*

## Comments

Kommentare können an beliebiger Stelle in einer Skriptdatei eingegeben werden. Sie sollten vollständig in einer eigenen Zeile stehen und mit einem Apostroph beginnen. Beispiel:

```
'Hallo Welt. Dies ist mein erstes Skript.
```

## Information block

Der Anfang eines Skripts enthält die folgenden Informationen:

```
TNAME =
```

Testname. Dies ist der Name des Tests, wie er auf dem Symbol des Hauptbildschirms angezeigt wird. Maximal 15 Zeichen.

```
LOGDIR =
```

Protokollverzeichnis. Dies ist das Standardverzeichnis, das zum Protokollieren von Daten verwendet wird.

*Hinweis: Der Dateiname wird automatisch aus dem aktuellen Datum generiert. Beispiel: Bei einem Testlauf am 1. Juli 2020 werden die Daten in einer Datei namens R010720.CSV gespeichert. Wenn dieser Name bereits vorhanden ist, werden die neuen Daten an die Datei angehängt.*

```
LOGFMT =
```

Protokollformat. Diese Zeile enthält durch Kommas getrennte Variablen, die den zu protokollierenden Daten entsprechen. Eine Liste der verfügbaren Variablen finden Sie unten. Die Daten werden in der Reihenfolge ihres Auftretens in dieser Zeile protokolliert. Eine berechnete Variable, die aufgeführt ist, aber nicht im Messabschnitt des Skripts berechnet wird, erhält den Wert 0.

## Reserved Variables

Reservierte Variablen werden aufgezeichnet, wenn der letzte Messpunkt in einer Durchschnittsreihe gemessen wird. Diese Variablen stehen für Berechnungen nicht zur Verfügung. Durch Hinzufügen einer dieser Variablen zur Anweisung LOGFMT = wird der entsprechende Wert in der Datendatei gespeichert.

SNUM	Anzahl der Datenpunkte in der Stichprobe
DATE	Datum der Probenahme
TIME	Zeitpunkt der Probenahme
GPS	Ort (sofern verfügbar), an dem die Probe entnommen wurde. GPS-Daten werden als 3 Variablen mit Zwischenräumen dargestellt: ##.##### ###.##### #.# (Breitengrad, Längengrad und DOP in Metern)
SIDE	Seite der Probe (oben/unten)
GAIN	Verstärkung des Fluoreszenzsystems für die Fluoreszenzmessung (1-5)

Beispiel:

```
TNAME = Chl-Phy LOfiDIR =
Chlorophyll
LOGFMT = SNUM,Seite,DATUM,ZEIT,GPS,Gain,T720,T850
```

*Hinweis: Im obigen Beispiel werden die angegebenen Daten gespeichert, aber nicht auf dem Display angezeigt. Um Daten auf dem Bildschirm des Messgeräts anzuzeigen, muss mindestens eine Wertvariable (1-5) in einem Berechnungsblock festgelegt werden.*

## Calculations block

Ein berechneter Parameter (Messung) besteht aus mehreren Anweisungen. Pro Protokoll können bis zu 5 berechnete Messungen vorhanden sein.

MEASUREMENT

Die erste Zeile eines Messblocks lautet „Messung“, um den Beginn einer Gruppe von berechneten Messanweisungen zu markieren.

NAME =

Der Name des Parameters wird definiert. Er kann maximal 6 Zeichen lang sein. Dieser Name wird nur in der Kopfzeile der gespeicherten Datendatei verwendet.

FORMAT =

Das Format der zu speichernden Zahl. Definiert durch eine Reihe von „#“-Zeichen mit einem Dezimalpunkt. Beispielsweise würde „Format= #.##“ einen berechneten Wert von 3,14159 als 3,14 speichern.

Die letzte Reihe von Zeilen beschreibt die gewünschte mathematische Formel.

*Hinweis: Pro Zeile kann nur eine mathematische Berechnung angegeben werden.*

## Variables and Values

Variablen, die zur Erstellung mathematischer Formeln verwendet werden können.

A, B, C, D Temporäre Variablen, die typischerweise in einer Berechnungssequenz verwendet werden.

F375 Fluoreszenzintensität aufgrund der 375-nm-Anregungsquelle (Bereich von 0 bis 3500). F525

Fluoreszenzintensität aufgrund der 525-nm-Anregungsquelle (Bereich von 0 bis 3500). F660

Fluoreszenzintensität aufgrund der 660-nm-Anregungsquelle (Bereich von 0 bis 3500).

T720 720 nm Transmissionskanal (Bereich von 0 bis ~1.000). Beachten Sie, dass der Maximalwert aufgrund kleiner mechanischer Abweichungen, die bei zusätzlicher Kompression des Sensorkopfes auftreten können, 1 überschreiten kann.

T850 850-nm-Transmissionskanal (Bereich von 0 bis ~1.000). Beachten Sie, dass der Maximalwert aufgrund kleiner mechanischer Abweichungen, die bei zusätzlicher Kompression des Sensorkopfes auftreten können, 1 überschreiten kann.

Wert1, Wert2, Wert3, Wert4, Wert5 Diese Werte speichern das Ergebnis einer Berechnung. **Die Wertnummern werden automatisch in der Reihenfolge ihres Auftretens im Skript vergeben.** Die erste Berechnung wird Wert1 zugewiesen, die zweite Berechnung Wert2 usw. Zugewiesene Werte können in nachfolgenden Berechnungen verwendet werden.

*Hinweis: Wenn eine Gruppe von Punkten gemittelt wird, wird nur der endgültige berechnete Wert gemittelt. Um den Durchschnitt eines Rohsignals zu speichern, weisen Sie ihn einem Parameter ohne Berechnungen zu.*

## Mathematical Functions

Diese Funktionen können zum Erstellen mathematischer Formeln verwendet werden. Funktionen mit zwei Argumenten (Variablen oder Konstanten).

+ Addition:  $A + 1$

- Subtraktion:  $A - B$

\* Multiplikation:  $A * 2$

/ Division:  $C / A$

^ Potenz:  $A ^ 3$  (Kubikwert von

A) Funktionen mit nur einer Variablen

SQR(A)  $A * A$

LN(A) natürlicher Logarithmus von A

LOG(A) Logarithmus von A zur Basis 10

EXP(A)  $e ^ A$

SIN(A) Sinus A (in Radianen)

COS(A) Kosinus A (in Radianen)

TAN(A) Tangens A (in Radianen)

ABS(A) Absolutwert von A

## Protocol script outline

Ein vollständiges Skript enthält in der Regel die folgenden Codezeilen:

### Informationsblock

TNAME = Anthocyanin	Name des Tests (max. 15 Zeichen)
LOGDIR = anth	Name des Verzeichnisses (max. 11 Zeichen)
LOGFMT = snum,date,time,value1	Liste der zu speichernden Variablen

### Berechnungsblock(s)

MEASUREMENT	Markierung für den Beginn des Berechnungsblocks
NAME = Anth	Name der Messung (max. 6 Zeichen)
FORMAT = #.##	Definition der signifikanten Stellen
'Anth = log(F660/F525)	Kommentar wird vom Gerät ignoriert
A = F660/F525	Verhältnis berechnen (eine Berechnung pro Zeile)
Value = log(A)	Logarithmus des Verhältnisses berechnen und in „Wert“ speichern
Ende	Ende des Berechnungsblocks markieren

Bei Bedarf können bis zu vier zusätzliche Berechnungsblöcke hinzugefügt werden. Jeder Block muss mit „MEASUREMENT“ beginnen und mit „End“ enden. Jeder Wertvariablen wird automatisch eine Nummer (Wert1, Wert2 usw.) zugewiesen, die der Reihenfolge entspricht, in der sie berechnet werden. Der erste Block wird Wert1 zugewiesen, der zweite Block Wert2 usw. Diese Variablen können dann in nachfolgenden Berechnungen verwendet werden.

*Hinweis: Verwenden Sie nicht die nummerierte Version des Werts (Wert1, Wert2 usw.) auf der linken Seite der Gleichung.*

## Script examples

### Beispiel für einen Berechnungsblock

Berechnen Sie das Verhältnis der Differenz zweier Werte zu einem dritten Wert:

Die gewünschte Formel lautet:  $\text{Parameter} = (F660 - F525) / F375$ . Dabei ist F660 die mit einer Anregung von 660 nm gemessene Fluoreszenz. F525 und F375 sind ähnliche Werte, die durch ihre jeweiligen Wellenlängen angeregt werden.

Die Berechnung muss in einzelne Schritte unterteilt werden, und die vollständige Berechnung würde wie folgt codiert werden.

```
Measurement
Name =DRatio
Format =#.##
A = F660 - F525
Value = A / F375
End
```

„A“ ist eine temporäre Variable, die die Differenz zwischen F660 und F525 speichert. Wert1 wird dem Endwert zugewiesen, der sich aus allen Zwischenberechnungen ergibt.

„End“ markiert das Ende dieser Anweisungsgruppe.

### Beispiel für einen Berechnungsblock

Berechnen Sie das Verhältnis zweier Werte:

Die gewünschte Formel lautet:  $\text{Parameter} = T720 / T850$ . Dabei ist T720 die Durchlässigkeit durch die Probe bei 720 nm. T850 ist ein ähnlicher Wert für 850 nm. Die vollständige Berechnung würde wie folgt codiert werden:

```
Measurement
Name = Ratio
Format= ##.##
Value = T720 / T850
End
```

### Beispiel für einen Berechnungsblock

Berechnen Sie den Sinus eines Verhältnisses und subtrahieren Sie eine Konstante

Parameter =  $\text{Sin}(T720 / T850) - 1,375$  kann wie folgt codiert werden

```
Measurement
Name =SinR
Format =#.###
A = T720 / T850
B = sin(A)
Value =B-1,375
End
```

*Hinweis: Die Eingabe von „A = sin(T720 / T850)“ funktioniert nicht, da sie zwei mathematische Operationen in einer einzigen Zeile enthält.*

### Vollständiges Skriptbeispiel

Erstellen Sie eine Datendatei, in der die Probennummer, die Durchlässigkeit bei 720 nm und Standortinformationen gespeichert sind:

```
TNAME = T720
LOGDIR = TRANS
LOGFMT = SNUM,T720,GPS
Measurement
Name =T720
Format =#.##
Value=T720
End
```

*Hinweis: Um T720 auf dem Testbildschirm anzuzeigen, muss es auf die Wertvariable gesetzt werden. Auf dem Testbildschirm können nur Wertvariablen angezeigt werden.*

## Beispiel für ein komplexes Skript

*Hinweis: Dies ist das Standard-Skript, das geladen wird, wenn keine benutzerdefinierten Protokolle installiert sind.*

Wählen Sie einen Protokollnamen, der auf dem Test-Symbol verwendet werden soll (maximal 15 Zeichen).

```
TNAME=Common Tests
```

Wählen Sie ein Standard-Protokollverzeichnis aus.

```
LOGDIR=testdata
```

Legen Sie die Liste der Datenelemente fest, die pro Eintrag protokolliert werden sollen.

```
LOGFMT = SNUM, Seite, DATUM, UHRZEIT, GPS, GAIN, f375, f525, f660,
t720, t850, value1, value2, value3, value4
```

Nun wird jeder berechnete Parameter der Reihe nach hinzugefügt.

Berechnen Sie einen Parameter namens Ch1M und speichern Sie ihn in

Wert1. Markieren Sie den Beginn eines berechneten Parameters.

```
Measurement
```

Fügen Sie einen Kommentar mit dem Namen und der Formel hinzu (muss mit einem „“-Zeichen beginnen)

```
'Ch1M=(T850/T720)-1
```

Geben Sie hier den Namen des Parameters an. Er kann bis zu 6 Zeichen lang sein.

```
Name=Ch1M
```

Legen Sie die Anzahl der gespeicherten signifikanten Stellen fest.

```
Format=#.#.###
```

Teilen Sie die Formel in einzelne Operationen auf. Es können bis zu 8 Zeilen zur Berechnung des Werts verwendet werden.

```
a=t850/t720
```

```
Wert=a-1
```

Deklarieren Sie das Ende dieser Parameterberechnung.

```
End
```

Der nächste Parameter heißt FlvM. Er wird in Wert2 gespeichert.

```
Measurement
'FlvM=log(F660/F375)
Name=FlvM
```

```
Format=#.#.###
a=f660/f375
VALUE=log(a)
End
```

Der nächste Parameter heißt AnthM. Er wird in Value3 gespeichert.

```
Measurement
```

---

```
'AnthM=log(F660/F525)Name=AnthM
Format=#.###
a=f660/f525
value=log(a)
End
```

Der nächste Parameter heißt nbiE. Er wird in Wert4 gespeichert.

```
Measurement
'nbiE=Ch1M/FlvM
Name=nbiE
Format=#.###
'Ch1M ist Wert/Value 1 von oben
'FlvM ist Wert/Value 2 von oben
Value=Value1/Value2
End
```

## Maintenance

Das MPM100 enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Das Gerät darf nicht zerlegt werden. Die Batterien des Geräts können über eine Klappe auf der Rückseite gewechselt werden. Zur Reinigung der Touchscreen-Oberfläche wird ein Brillenputztuch empfohlen. Der Probenbereich kann mit Druckluft oder einem Wattestäbchen mit etwas Isopropylalkohol gereinigt werden. Halten Sie diesen Bereich frei von Schmutz und Ablagerungen, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

## Technische Daten

Fluoreszenzquellen:	LED 3 Kanäle verfügbar. Die Standardwerte sind 375 nm, 525 nm und 660 nm. Andere Wellenlängen von 260 nm bis 950 nm sind verfügbar.
Fluoreszenzdetektion:	Einkanal-Si-Fotodiode. Standardfilter für den Bereich von 720 bis 900 nm installiert. Kundenspezifische Filter für 400 nm bis 900 nm erhältlich.
Transmissionsquellen:	LED 2 Kanäle verfügbar. Standardwerte sind 720 nm und 850 nm. Andere Wellenlängen von 405 nm bis 950 nm verfügbar.
Transmissionserkennung:	Einkanal-Si-Fotodiode. Standardmäßig installierter Breitbanddiffusor, einsetzbar für 405 nm bis 950 nm. Kundenspezifische Fensteroptionen verfügbar.
Erfasste Daten:	3 Fluoreszenzsignale und 2 Transmissionsignale. Die Daten können mit benutzerdefinierten Programmierformeln verarbeitet werden.
Benutzeroberfläche:	3,2-Zoll-TF-LCD mit 240 x 320 Pixeln und Touchpanel. Schalter zur Erfassung der Backenposition.
GPS:	Integrierter 12-Kanal-GNSS-Empfänger mit interner Antenne, kompatibel mit mehreren Systemen.
Speicher:	2 GB interner Speicher. USB-Anschluss für Datenübertragung zum Host-PC.
Stromversorgung:	2 AA NiMH-Akkus (zwei Sätze im Lieferumfang enthalten) Ein Satz bietet eine Betriebsdauer von ca. 4 Stunden.
Geräteabmessungen:	78 mm x 50 mm x 180 mm
Gerätegewicht:	270 g mit Batterien
Im Lieferumfang enthalten:	MPM100, Stylus, 4 AA-NiMH-Batterien, Universal-Batterieladegerät, USB-Kabel, Handbuch auf USB-Stick, Transportkoffer.

## Format der Testdatendatei

*Hinweis: Am Anfang jedes Testlaufs wird eine Kopfzeile hinzugefügt. Die Namen der berechneten Parameter ersetzen den Eintrag „Value#“ in der Kopfzeile.*

Die unten aufgeführten Beispieldaten wurden mit dem Standard-Protokollskript erfasst.

```
SNum, Side, Date, Time, GPS, Gain, F375, F525, F660, T720, T850.C h1M, FlvM, AnthM, nbIE
1, Top, 06.07.2020, 11:03:59, 42.7580985 -071.4328245 1.1, 3, 609, 2978, 1495, 0.783, 0.927, 0.184, 0.390, -0.299, 0.472
2, Top, 06.07.2020, 11:04:32, 42.7580858 -071.4328148 0.9, 3, 646, 3091, 1589, 0.778, 0.923, 0.187, 0.391, -0.289, 0.477
3, Top, 06.07.2020, 11:05:05, 42.7581155 -071.4328356 0.8, 3, 650, 3104, 1590, 0.775, 0.918, 0.185, 0.388, -0.291, 0.475
4, Top, 06.07.2020, 11:05:15, 42.7581185 -071.4328283 0.8, 3, 437, 1923, 1074, 0.877, 0.909, 0.037, 0.391, -0.253, 0.095
5, Top, 06.07.2020, 11:05:27, 42.7580998 -071.4328130 1.0, 3, 467, 2058, 1156, 0.877, 0.910, 0.037, 0.394, -0.250, 0.094
6, Top, 06.07.2020, 11:05:32, 42.7580940 -071.4328158 0.8, 3, 442, 1950, 1085, 0.877, 0.910, 0.037, 0.390, -0.255, 0.095
7, Top, 06.07.2020, 11:05:38, 42.7580890 -071.4328165 0.8, 3, 470, 2077, 1168, 0.877, 0.910, 0.037, 0.395, -0.250, 0.094
8, Top, 06.07.2020, 11:05:50, 42.7580843 -071.4328118 0.8, 3, 457, 2022, 1135, 0.879, 0.910, 0.035, 0.395, -0.251, 0.089
9, Top, 06.07.2020, 11:05:56, 42.7580835 -071.4328075 0.8, 3, 445, 1970, 1098, 0.879, 0.910, 0.035, 0.392, -0.254, 0.089
```