

# Photometer PF-12<sup>Plus</sup>

Handbuch  
Manual  
Manuel



Kompaktphotometer PF-12<sup>Plus</sup>  
Compact photometer PF-12<sup>Plus</sup>  
Photomètre compact PF-12<sup>Plus</sup>  
Fotómetro compacto PF-12<sup>Plus</sup>

**MACHEREY-NAGEL**

[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)



|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Deutsch</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>English</b> .....  | <b>28</b> |
| <b>Français</b> ..... | <b>52</b> |
| <b>Español</b> .....  | <b>76</b> |

# INHALTSVERZEICHNIS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Sicherheitshinweise</b> .....  | <b>6</b>  |
| 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise .....   | 6         |
| 1.2 Chemische und biologische Sicherheit .....   | 6         |
| <b>2. Kompaktphotometer PF-12<sup>Plus</sup></b> .....                                     | <b>7</b>  |
| 2.1 Technische Daten .....   | 7         |
| 2.2 Aufbau .....   | 8         |
| 2.3 Lieferumfang .....   | 8         |
| 2.4 Schnittstelle und Stromversorgung .....  | 8         |
| 2.5 Betriebsumgebung .....   | 8         |
| <b>3. Verwendung</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>4. Inbetriebnahme</b> .....   | <b>10</b> |
| 4.1 Auspacken des Gerätes .....  | 10        |
| 4.2 Batteriebetrieb .....  | 10        |
| 4.3 Akkubetrieb .....  | 10        |
| <b>5. Bedienung</b> .....  | <b>11</b> |
| 5.1 Tastenfeld .....   | 12        |
| 5.2 Einstellungsmenü .....   | 12        |
| 5.3 Durchführung von <i>VISOCOLOR</i> <sup>®</sup> <i>ECO</i> Testen .....                 | 15        |
| 5.4 Durchführung von <i>NANOCOLOR</i> <sup>®</sup> Rundküvettesten .....                   | 16        |
| 5.5 Photometrische Grundfunktionen .....   | 17        |
| <b>6. Speicher</b> .....   | <b>18</b> |
| 6.1 Speicher anzeigen .....  | 18        |
| 6.2 Speicher durchsuchen .....   | 18        |
| 6.3 Speicher löschen .....   | 18        |
| 6.4 Speicher ausgeben .....  | 18        |
| <b>7. Sonderfunktionen</b> .....   | <b>19</b> |
| 7.1 Benutzerdefinierte Methoden .....  | 19        |
| 7.2 Probenummerierung .....  | 20        |
| 7.3 Kennzeichnung des Probeortes .....   | 20        |
| 7.4 Verdünnung von Proben .....  | 21        |
| 7.5 Sondermethoden .....   | 21        |
| <b>8. Probenvorbehandlung</b> .....  | <b>22</b> |
| <b>9. Korrekturwertermittlung</b> .....  | <b>23</b> |
| 9.1 Ermittlung des Korrekturwertes für <i>NANOCOLOR</i> <sup>®</sup> Rundküvettesten ..... | 23        |
| <b>10. Reinigung des Photometers</b> .....   | <b>26</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>11. Fehlerbehebung</b> .....        | <b>26</b> |
| <b>12. Prüfmittelüberwachung</b> ..... | <b>26</b> |
| <b>13. Service</b> .....               | <b>27</b> |
| 13.1 Ersatzteile und Zubehör .....     | 27        |
| 13.2 Entsorgung .....                  | 27        |
| 13.3 Gewährleistung .....              | 27        |
| 13.4 Kontakt .....                     | 27        |

# 1. Sicherheitshinweise

## 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie das Gerät aufstellen und in Betrieb nehmen. Beachten Sie bitte alle Hinweise. Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen der Anwender oder Beschädigung am Gerät zur Folge haben. Damit die im Gerät vorgesehenen Schutzvorrichtungen nicht beeinträchtigt werden, darf das Gerät auf keinen Fall auf andere Weise installiert oder benutzt werden, als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben.

## 1.2 Chemische und biologische Sicherheit

Potenzielle Gefahren bei chemischer / biologischer Exposition:

Das Arbeiten mit chemischen Proben, Standards und Reagenzien ist mit Gefahren verbunden. Es wird Benutzern dieser Produkte empfohlen, sich vor der Arbeit mit den nötigen Sicherheitsvorkehrungen und dem richtigen Gebrauch der Chemikalien vertraut zu machen und alle einschlägigen Sicherheitsdatenblätter aufmerksam zu lesen.

Beim normalen Betrieb dieses Geräts kann die Nutzung von gesundheitsgefährdenden Chemikalien oder biologisch schädlichen Proben erforderlich sein.

- Der Benutzer muss vor dem Umgang mit diesen Stoffen alle auf den Gebinden der Originallösung und im Sicherheitsdatenblatt gedruckten Gefahrenhinweise und Sicherheitsinformationen beachten.
- Sämtliche verbrauchte Lösungen müssen in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften und Gesetzen entsorgt werden.
- Die Art der Schutzausrüstung muss entsprechend der Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffs am jeweiligen Arbeitsplatz gewählt werden.

## 2. Kompaktphotometer PF-12<sup>Plus</sup>

### 2.1 Technische Daten

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Typ:                        | Einstrahl-Filterphotometer mit Mikroprozessorsteuerung, Selbsttest und Autokalibrierung  |
| Wellenlängenbereich:        | 340–860 nm   |
| Optik:                      | Automatisches Filtrerrad mit 7 Interferenzfiltern, fremdlichtunempfindlich für schnelle Messungen ohne Küvetten-schichtabdeckung   |
| Wellenlängen:               | 345 / 436 / 470 / 540 / 585 / 620 / 690 nm plus 1 Fach für einen zusätzlichen Filter<br>860 nm LED für NTU-Messung   |
| Wellenlängengenauigkeit:    | ± 2 nm<br>Halbwertsbreite 10–12 nm   |
| Lichtquelle:                | Xenon-Hochdrucklampe   |
| Detektor:                   | Silizium-Photoelement  |
| Nullabgleich:               | Automatisch  |
| Messmodi:                   | Mehr als 100 vorprogrammierte Tests ( <i>NANOCOLOR</i> <sup>®</sup> Rundküvettenteste und <i>VISOCOLOR</i> <sup>®</sup> <i>ECO</i> Tests); Extinktion, Transmission, Faktor, Standard, Trübung; 50 frei programmierbare Methoden |
| Photometrischer Bereich:    | ± 3 E  |
| Photometrische Richtigkeit: | ± 1 %  |
| Langzeitstabilität:         | < 0,002 E/h  |
| Küvettenaufnahme:           | Rundküvetten 16 mm AD  |
| Datenspeicher:              | 1000 Messwerte, GLP-konform  |
| Display:                    | Beleuchtetes Grafikdisplay, 64 x 128 Punkte, 12 Sprachen. Alle wichtigen Daten auf einen Blick: Ergebnis mit Dimensionsangabe, Datum, Uhrzeit, Probennummer, Probeort, Verdünnung  |
| Bedienung:                  | Intuitive Menüführung, Folientastatur, Testaufruf über die Eingabe der Testnummer oder aus Parameterlisten   |
| Qualitätskontrolle:         | Mit <i>NANOCONTROL</i> <i>NANOCHECK</i>  |
| Schnittstellen:             | USB B 2.0  |
| Update:                     | Kostenlos über Internet / PC   |
| Betriebsbereich:            | 0–50 °C, bis 90 % rel. Luftfeuchte   |
| Stromversorgung:            | Über USB-Netzteil, Batterien / Akkus, Akkupack   |
| Gehäuse:                    | Wasser- und Staubdicht, IP 68  |
| Maße:                       | 215 x 100 x 65 mm  |
| Gewicht:                    | 0,7 kg   |
| Garantie:                   | 2 Jahre  |

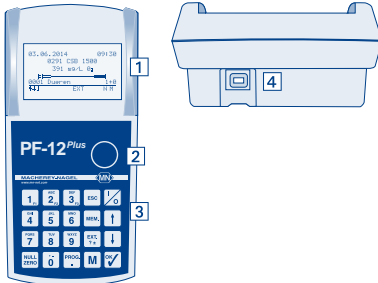


Dieses Gerät entspricht den folgenden Richtlinien:

- 2006/95/EG - Niederspannungsrichtlinie

- 2004/108/EG - EMV-Richtlinie

## 2.2 Aufbau



1. Grafikdisplay 128 x 64 Pixel
2. Küvettenkammer für Rundküvetten mit 16 mm Außendurchmesser
3. 20-teiliges Tastenfeld
4. USB-Schnittstelle (2.0) für Anschluss des Netzgerätes, Laden des optionalen Akkupacks, Datentransfer und Update

## 2.3 Lieferumfang

Sollte eines der aufgelisteten Teile fehlen oder defekt sein, wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder die zuständige Vertretung.

Kompaktphotometer PF-12<sup>Plus</sup>

inkl.: Software DVD, Handbuch, 4 AA Mignon Batterien, 4 Leerküvetten, Trichter, Becher, Spritze, USB-Kabel, Kalibrierküvette und Zertifikat; alles zusammen im stabilen Koffer

## 2.4 Schnittstelle und Stromversorgung

**USB-Schnittstelle für:**

- Update über Internet
- Datenexport zum PC
- Stromversorgung über eine USB-Schnittstelle des PC
- Stromversorgung über externes Netzteil (REF 919 220) mit USB-Anschluss

**Zusätzliche Stromversorgung:**

- Batterien AA/Mignon
- 4 Akkus (REF 919 221) aufladbar mit externem Ladegerät
- Akkupack (REF 919 201) aufladbar über die USB-Schnittstelle

## 2.5 Betriebsumgebung

Die folgenden Bedingungen sind erforderlich, um einwandfreie Funktion und lange Lebensdauer zu gewährleisten:

- Zur ordnungsgemäßen Funktion des Geräts muss die Umgebungstemperatur bei Betrieb 0–50 °C betragen.
- Die relative Feuchte muss unter 90 % (ohne Kondensatbildung) liegen.
- Um die Messsicherheit des Gerätes zu sichern, sollte dieses nicht an extrem staubigen, feuchten oder nassen Orten in Betrieb gesetzt oder gelagert werden. (Die Elektronik und Optik ist nach IP 68 geschützt und wird hiervon nicht nachhaltig geschädigt.)

Die Oberfläche des Geräts, der Küvettenkammer und sämtliches Zubehör sollten jederzeit sauber und trocken gehalten werden. Spritzer oder verschüttete Stoffe auf oder im Gerät sollten sofort entfernt werden (siehe 10. Reinigung des Photometers, Seite 26).

**Wichtiger Hinweis:** Schützen Sie das Gerät vor extremen Temperaturen, dies schließt Heizungen, direkte Sonneneinstrahlung und andere Hitzequellen ein.

### 3. Verwendung

Als Teil des Verfahrens der Guten Labor Praxis (GLP) machen Sie sich bitte mit allen Reagenzien, die in diesem Verfahren benutzt werden, vertraut. Lesen Sie alle Produktetiketten und die Materialsicherheitsdatenblätter, bevor Sie mit den Chemikalien arbeiten.

Damit gewährleistet ist, dass die Schutzvorrichtungen des Gerätes funktionieren, darf das Gerät AUF KEINEN FALL abweichend von den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung benutzt oder installiert werden.

Bitte verwenden Sie das Gerät nur zur Auswertung von MACHEREY-NAGEL Testen. Öffnen Sie das Gerät nicht und nehmen Sie keine anderen nicht autorisierten Veränderungen am Gerät vor! Es handelt sich um ein hochsensitives Messinstrument mit hoher Genauigkeit zur photometrischen Auswertung von MACHEREY-NAGEL Testen. Eine unsachgemäße Verwendung bzw. Öffnung des Instruments kann daher zu einem Schaden der optischen Bauteile führen, der in fehlerhaften Messergebnissen resultiert.

*Hinweis:*

*Aus den oben genannten Gründen lehnt MACHEREY-NAGEL nach einer nicht autorisierten Öffnung des Geräts jede Verantwortung für dessen korrekte Funktion und jedwede Gewährleistung ab. Jedwede Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, ist im Falle einer Veränderung, eines fehlerhaften Gebrauchs, eines Missbrauchs, eines Unfalls, nicht autorisierter und entgegen der Produktspezifikationen der Packungsbeilage/Bedienungsanleitung durchgeführten Anwendung oder Installation („Unauthorisierte Aktion“) ausgeschlossen, wenn Folge dieser nicht autorisierten Aktion eine Spezifikationsabweichung oder ein Fehler/Mangel des Produkts ist.*



## 4. Inbetriebnahme

### 4.1 Auspacken des Gerätes

Nehmen Sie das Gerät aus der Lieferverpackung und überprüfen Sie es auf Schäden, die während des Versands entstanden sein können. Bitte prüfen Sie anhand der Packliste, ob alle Teile geliefert wurden. Sollten Teile fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige MACHEREY-NAGEL Vertretung.

### 4.2 Batteriebetrieb

Das Photometer PF-12<sup>Plus</sup> arbeitet mit Batteriestrom. In das Gerät werden vier AA Mignon Batterien (werden mitgeliefert) eingesetzt. Auch aufladbare Akkus z. B. 4 x NiMH AA 2500 mAh sind als Sonderzubehör erhältlich. Das Ladegerät und die aufladbaren Akkus müssen separat bestellt werden. Der Ladezustand der Batterien wird nach dem Einschalten im oberen Bereich des Displays in Form eines Batteriesymbols dargestellt. Bei Verbindung mit einem USB-Kabel erscheint zusätzlich die Info „U“ neben dem Batteriesymbol.

Beim Wechsel der Batterien sollte immer der komplette Satz ausgetauscht werden. Das Batteriefach befindet sich auf der Unterseite des Gerätes. Der Küvetenschacht muss leer sein. Das Gerät wird umgedreht auf einer weichen Unterlage abgelegt und die Batterien werden wie folgt eingesetzt:

Der Batteriefachdeckel darf nur beim Einsetzen und Austauschen der Batterien entfernt werden!

1. Lösen Sie die Schrauben des Batteriefachs und nehmen Sie den Deckel ab.
2. Setzen Sie die 4 AA Batterien in die Halterung ein. Achten Sie auf die Übereinstimmung der Polaritäten auf den Batterien und dem Batteriefach.
3. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf, ziehen Sie die Schrauben an und drehen Sie das Gerät wieder herum.











### 4.3 Akkubetrieb

Das PF-12<sup>Plus</sup> kann auch mit einem internen Akkupack ausgerüstet werden, der über die USB Schnittstelle aufgeladen wird. Der Ladezustand des Akkus wird nach dem Einschalten im oberen Bereich des Displays in Form eines Batteriesymbols mit einem „A“ dargestellt. Bei Verbindung mit einem USB-Kabel erscheint zusätzlich die Info „L“ neben dem Batteriesymbol, welche das Aufladen des Akkus signalisiert. Diesen Akkupack können Sie separat bestellen (REF 919 201) und in das Photometer einsetzen. Der Akkupack wird wie folgt in das Gerät eingesetzt:

1. Lösen Sie die Schrauben des Batteriefachs und nehmen Sie den Deckel ab.
2. Entnehmen Sie die Halterung der vier AA Batterien und lösen Sie vorsichtig die Steckverbindung zum Gerät. Verbinden Sie den Stecker des Akkupacks mit der Steckverbindung des PF-12<sup>Plus</sup> und legen Sie den Akkupack in das Batteriefach ein. Das Verbindungskabel darf hierbei nicht geknickt oder gequetscht werden.
3. Setzen Sie den Batteriefachdeckel auf, ziehen Sie die Schrauben an und drehen Sie das Gerät wieder herum.




## 5.1 Tastenfeld

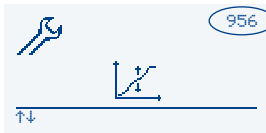
|  |   |
|--|---|
| Taste   | Ein/Aus Taste   |
| Tasten  | Eingabetasten für Ziffern, Buchstaben, Sonderzeichen  |
| Tasten  | Doppelfunktionstasten für Probennummer, Probeort (alphanumerisch) und Verdünnung  |
| Taste   | Eingabetaste für das Komma / Aufruf Menü Sondermethoden   |
| Taste   | Taste zum Abbruch und Rückkehr zum Methodenaufzurufen   |
| Taste   | Rollmodus-Taste aufwärts  |
| Taste   | Rollmodus-Taste abwärts   |
| Taste   | Bestätigung für Eingaben, letztes Ergebnis anzeigen   |
| Taste   | Aufruftaste für Speicherfunktionen / Speichern an / aus   |
| Taste   | Aufruftaste des Extinktionsprogramms / Abruf der Extinktion, des Schätzwertes und der NTU-Trübung nach der Messung / Wahl des Vorzeichens |
| Taste   | Manueller Nullabgleich  |
| Taste   | Messtaste, fortlaufende Messungen werden durchnummeriert, Aufruf der zuletzt verwendeten Methode  |

## 5.2 Einstellungsmenü

Sie gelangen durch Eingabe der Methode „900“ in das Einstellungsmenü.



Alternativ kann im Startbildschirm durch Betätigen der Tasten  der Menüpunkt Einstellungen aufgerufen werden. Neben dem Aufruf der Einstellungen über die Methode „900“ besteht des Weiteren die Möglichkeit des Schnellaufrufs einzelner Einstellungen.




Jede Einstellung ist mit einer Nummer versehen. Sie gelangen durch Eingabe dieser dreistelligen Nummer als Methode im Startmenü in das entsprechende Einstellungsmenü.

Das Einstellungsmenü ist Icon-basiert. Den gewünschten Menüpunkt im Einstellungsmenü mit  auswählen, durch Drücken der Taste  aufrufen und entsprechend der Displayanweisungen verfahren. Die Icons haben dabei folgende Bedeutungen und Funktionen:





### 5.2.1 Sprache (Methode 954)



Mit den Tasten  die gewünschte Sprache auswählen und die Auswahl mit  bestätigen.

### 5.2.2 Uhrzeit (Methode 951)



Mit den Tasten  die gewünschte Ziffer anwählen und die Zeit über die Tastatur eingeben. Bestätigen mit  öffnet eine Abfrage zum Zeitformat. Mit den Tasten  das gewünschte Zeitformat einstellen und mit  bestätigen.

### 5.2.3 Datum (Methode 950)



Mit den Tasten / die gewünschte Ziffer des Datums anwählen und das Datum über die Tastatur eingeben. Nach Bestätigen mit kann das Anzeigeformat in den folgenden Varianten geändert werden:

23.01.2014

01/23/2014

2014-01-23

Wählen Sie mit Hilfe der Tasten / das gewünschte Datumsformat aus und bestätigen Sie mit .

### 5.2.4 Kontrast (Methode 959)



Der Kontrast des Displays kann durch Betätigen der Tasten / in mehreren Stufen geändert werden. Bestätigen der Eingabe mit speichert die Änderungen.

### 5.2.5 Helligkeit (Methode 960)



Die Helligkeit des Displays kann durch Betätigen der Tasten / in mehreren Stufen geändert werden. Bestätigen der Eingabe mit speichert die Änderungen.

### 5.2.6 Kalibrieren (Methode 956)



Mit der Taste wird die Kalibrierung ausgelöst. Das Photometer fordert Sie zur Überprüfung auf, dass keine Küvette im Schacht steht. Kalibrierung gegen Luft mit starten. Anschließend fordert das PF-12<sup>Plus</sup> das Einsetzen der Kalibrierküvette (eine wassergefüllte saubere Rundküvette). Bestätigen mit führt die Wasserkalibrierung aus.

### 5.2.7 Reaktionszeit (Methode 952)



Mit den Tasten / den Haken für das Ein- oder Ausschalten der Reaktionszeit anwählen und anschließend mit bestätigen.

### 5.2.8 Signalton (Methode 961)



Mit den Tasten / den Haken für das Ein- oder Ausschalten des Signaltons auswählen und mit bestätigen.

### 5.2.9 Messbereichsbalken (Methode 957)



Mit den Tasten / den Haken für das Ein- oder Ausschalten des Messbereichsbalkens anwählen und anschließend mit bestätigen. Der Messbereichsbalken wird anschließend nach jeder Messung angezeigt und liefert eine Information, in welchem Bereich der Messwert bezogen auf den Messbereich des entsprechenden Parameters liegt. Ist die Markierung des Messwertes im dick markierten Bereich des Messbereichsbalkens, so liegt der Messwert außerhalb des 20–80 %-Bereichs. Die Probe muss entweder verdünnt werden, oder ein Testkit mit empfindlicherem Messbereich ist zu verwenden.

### 5.2.10 Trübungskontrolle (NTU-Check) (Methode 958)



Mit den Tasten / den Haken zum Ein- oder Ausschalten der automatischen Trübungskontrolle (NTU-Check) anwählen und anschließend mit bestätigen.

Es erscheint eine Eingabemaske zur Eingabe der Trübungswarngrenze. Den gewünschten Zahlenwert mit Hilfe der Tastatur eingeben und mit bestätigen. Bei eingeschalteter Funktion wird parallel zu jeder Messung eine Messung der nephelometrischen Trübung durchgeführt. Bei Überschreiten des eingegebenen Grenzwertes wird links neben dem Messwert als Warnung ein Ausrufezeichen angezeigt. Die gemessene Trübung kann durch Drücken der Taste nach einer Messung angezeigt werden.

### 5.2.11 Filter 8



Mit Hilfe der Tastatur die Wellenlänge des Sonderfilters eingeben und mit bestätigen. Die Eingabe des Sonderfilters ist lediglich im Servicemenü möglich. Die Kalibrierung des Sonderfilters erfolgt über die Taste . Bestätigen mit speichert die Eingabe des Sonderfilters. Alternativ kann die Eingabe durch Betätigen der Taste zurückgesetzt werden.

### 5.2.12 AUTO-OFF (Methode 953)



Mit den Tasten / kann die automatische Ausschaltzeit des Gerätes nach der zuletzt durchgeführten Messung definiert werden. Es sind folgende Optionen möglich: Aus (das Gerät wird nie automatisch abgeschaltet), 5 min (Auslieferungszustand), 10 min, 15 min, 20 min, 60 min. Bestätigen Sie die Auswahl mit .

### 5.2.13 SYSTEM-RESET



Nach einer zusätzlichen Sicherheitsabfrage führt das Photometer einen SYSTEM-RESET durch und versetzt damit das Photometer wieder in den Auslieferungszustand. Die Funktion ist lediglich über das Service-Menü zugänglich.

### 5.2.14 PROG. UPDATE (Methode 955)



Um ein Programm-Update durchzuführen, muss die Updatesoftware ([www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)) auf dem Computer installiert werden. Verbinden Sie vor Aufruf des Updates das Photometer über das USB-Kabel mit dem Computer. Das Photometer wird in der Regel automatisch vom Computer erkannt und in den Updatemodus versetzt. Sollte dies nicht der Fall sein, so können Sie den Updatemodus manuell aufrufen. Bestätigen Sie hierzu die Einstellung Programm Update mit . Nach erfolgreichem Update wird das Photometer automatisch neu gestartet.

### 5.2.15 Kalibrierungsanpassung (Methode 962)



Das PF-12<sup>Plus</sup> ist werksseitig bereits für den direkten Einsatz ohne Anwenderanpassung kalibriert. Die Kalibrierungsanpassung kann verwendet werden, um gesetzlichen Anforderungen zu entsprechen. Hierzu können Sie im Menü „Kalibrierungsanpassung“ die werksseitige Programmierung von MACHEREY-NAGEL für die VISOCOLOR® ECO und NANOCOLOR® Teste mit Hilfe eines Standards anpassen. Über die vierstellige Eingabemaske wird die Testnummer des zu ändernden Parameters samt Untermethode eingegeben (z. B. 0291 für CSB 1500 100–1500 mg/L). Setzen Sie die Küvette mit der Nulllösung oder dem Reagenzienblindwert in den Küvettenschacht ein und lösen die Nullmessung mit der Taste aus. Setzen Sie anschließend die Küvette mit dem Standard bekannter Konzentration ein und drücken Sie die Taste . Geben Sie mit Hilfe der Tastatur den gewünschten Wert für den gemessenen Standard ein und bestätigen Sie mit (Achtung: Der eingegebene Wert muss innerhalb des Messbereichs der jeweils gewählten Untermethode liegen, sonst wird die Eingabe nicht übernommen). Die geänderte Kalibrierung wird automatisch gespeichert und bei der nächsten Messung mit der entsprechenden Untermethode verwendet. Die Standardanpassung kann nur innerhalb des Messbereichs des entsprechenden Parameters durchgeführt werden. Die Eingabe des Zahlenwertes Null ist nicht möglich. Die geänderte Kalibrierung wird in Form eines Sternchens hinter dem entsprechenden Testnamen angezeigt. Auch die Ergebnisse, welche mit einer geänderten Kalibrierung gemessen wurden, tragen ein Sternchen. Die Kalibrierungsanpassung kann durch Bestätigen der Taste im gleichen Menü auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Die Messwerte im Speicher des Gerätes bleiben hiervon unberührt.

*Hinweis: Wir empfehlen, die von MACHEREY-NAGEL vorgegebene und im Gerät hinterlegte Kalibrierung zu verwenden und diese nicht anzupassen. Die Kalibrierungsanpassung kann verwendet werden, um gesetzliche Anforderungen zu erfüllen. Für die Durchführung der Anpassung empfehlen wir die Wahl eines Standards, der im oberen Drittel des Messbereichs des anzupassenden Tests liegt, um Kalibrierungsfehler auf ein Minimum zu reduzieren.*

### 5.3 Durchführung von VISOCOLOR® ECO Testen

Anstelle des VISOCOLOR® ECO Messglases wird eine saubere, trockene Rundküvette (16 mm AD) verwendet. Für die Null-Einstellung dient eine zweite Rundküvette (je nach Test eine unbehandelte Probe oder ein Reagenzienblindwert).



#### Photometer einschalten

Es erscheint die Anzeige „Methode: \_ \_ \_“.

Ein VISOCOLOR® ECO Test kann sowohl über die Testnummer (5 - xx)

als auch



mit den Tasten / über eine Liste der VISOCOLOR® ECO Teste aufgerufen werden.


```

03.06.2014      09:30
5081 AMMONIUM 3

-----
↑↓ 1 2 3 6      N

```

### Durchführung der Null-Messung

Saubere Rundküvette mit dem Nullwert in das Photometer einsetzen und Taste  drücken. Rundküvette mit Nullwert entnehmen.

```

03.06.2014      09:30
5081 AMMONIUM 3

-----
↑↓ 1 2 3 6      N M

```

### Durchführung der Messung

Saubere Rundküvette mit Messlösung in das Photometer stellen, Taste  drücken und Messwert ablesen.

Zur detaillierten Durchführung der einzelnen Teste beachten Sie bitte den entsprechenden Beipackzettel oder die Piktogrammanleitungen *VISOCOLOR® ECO* auf dem PF-12<sup>Plus</sup>. Die Handbuchseiten in Piktogrammdarstellung finden Sie im Internet unter [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus) und auf der beiliegenden Software DVD.

## 5.4 Durchführung von *NANOCOLOR®* Rundküvettesten

Die Blindwerte aller *NANOCOLOR®* Rundküvetteste sind im PF-12<sup>Plus</sup> gespeichert. Eine Nullmessung ist daher nur bei vereinzelt Testen notwendig.

```

03.06.2014      09:30
Methode
-----
↑↓ M: 029

```

### Photometer einschalten

Es erscheint die Anzeige „Methode: \_\_ \_\_“.

Ein *NANOCOLOR®* Rundküvettestest kann sowohl über die Testnummer (0 - xx)

als auch

```

Methode:
  Einstellungen
  - Basisfunktionen
  - Rundkuevettesteste
  VISOCOLOR-ECO
-----
↑↓

```

mit den Tasten / über die Liste Rundkuevettesteste aufgerufen werden.

```

03.06.2014      09:30
0091 BLEI 5

-----
↑↓ 1 3      N

```



### Durchführung der Null-Messung (für vereinzelt Teste)

Eine saubere Rundküvette mit dem Nullwert in das Photometer stellen und die Taste  drücken. Rundküvette mit Nullwert entnehmen.

### Durchführung der Messung

Saubere Rundküvette mit Messlösung in das Photometer stellen, Taste  drücken und Messwert ablesen.

### Wechsel der Untermethode

Ein Wechsel der Untermethode (z.B. zur Ermittlung des Ergebnisses in einer anderen Einheit) erfolgt durch Drücken der Tasten / im Messmenü des jeweils ausgewählten Tests. Die gerade aktive Untermethode wird durch die mit Unterstrich markierte Zahl in der Taskleiste angezeigt. Nach Auswahl der gewünschten Untermethode wird deren Messbereich kurz eingeblendet. Zur Anzeige des Messergebnisses nach Wechsel der Untermethode bitte die Messung erneut durchführen. Das Ergebnis wird anschließend in der für die Unterme-

thode hinterlegten Einheit angezeigt. Für einige Parameter steht nur eine Unter Methode zur Verfügung.

Zur detaillierten Durchführung der einzelnen Teste beachten Sie bitte den entsprechenden Beipackzettel. Handbuchseiten in Piktogrammdarstellung finden Sie im Internet unter [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus) und auf der dem Photometer beiliegenden Software DVD.

## 5.5 Photometrische Grundfunktionen

```
Methode:  
- 901 FAKTOR  
  902 STANDARD  
  903 EXTINKTION  
  905 TRANSMISSION  
↑↓
```

Die photometrischen Basisfunktionen können durch Eingabe der entsprechenden Methodenummer **901–903** und **905–906** oder mittels der Tasten / über die Liste Basisfunktionen aufgerufen werden.

### Methode 901: Messen mit Faktor

Mit den Tasten / die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit bestätigen. Den gewünschten Faktor über die Tastatur eingeben und mit bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit zum Methodenaufruf zurück. Der eingegebene Faktor wird gelöscht.

### Methode 902: Messen mit Standard

Mit den Tasten / die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit bestätigen. Die Konzentration des Standards über die Tastatur eingeben und mit bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit zum Methodenaufruf zurück. Der eingegebene Standardwert wird gelöscht.

### Methode 903: Messen der Extinktion

Mit den Tasten / die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit zum Methodenaufruf zurück.

### Methode 905: Messen der Transmission

Mit den Tasten / die gewünschten Wellenlänge anwählen und mit bestätigen. Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit zum Methodenaufruf zurück.

### Methode 906: Messen der nephelometrischen Trübung

Führen Sie die Messung nach Display-Anweisung durch und kehren anschließend mit zum Methodenaufruf zurück.


Die Trübungskalibrierung erfolgt über dieses Menü und wird durch Betätigen der Taste gestartet. Nacheinander die verschiedenen Lösungen des Testsatzes *NANOCONTROL NANOTURB* (REF 925 702) einsetzen und die Messung jeweils mit auslösen. Nach abgeschlossener Trübungskalibrierung mit bestätigen.



## 6. Speicher

Alle Messungen des PF-12<sup>Plus</sup> werden im Gerätespeicher hinterlegt. Der Messwertspeicher kann mittels der kostenlosen MACHEREY-NAGEL Datenexportsoftware ausgelesen und die Daten auf diese Weise auf den PC übertragen werden. Das PF-12<sup>Plus</sup> selbst erlaubt eine umfangreiche Speicherselektion und Suche nach Messergebnissen im Gerätespeicher.



Zum Speicher gelangt man durch Betätigen der Taste  wenn sich das Gerät im Methodenaufzurufenmenü befindet. Es erscheint das Icon-basierte Menü zum Gerätespeicher. Die Icons haben dabei folgende Bedeutungen und Funktionen:












### 6.1 Speicher anzeigen



Bestätigen des Icons „Speicher anzeigen“ mit der Taste  öffnet den gesamten Speicherinhalt. Mit Hilfe der Tasten / kann durch die einzelnen Einträge geblättert werden.


### 6.2 Speicher durchsuchen



Bestätigen des Icons „Speicher durchsuchen“ mit der Taste  öffnet das Menü zur Speicherselektion. Der Nutzer kann nach Datum, Probeort und Methodenummer selektieren. Die Selektionskriterien werden bei jedem Aufruf zurückgesetzt. Die Selektionskriterien können beliebig gesetzt werden. Mit den Tasten / das gewünschte Selektionskriterium anwählen und mit  bestätigen. Die Eingabe des entsprechenden Kriteriums erfolgt mit dem Tastaturfeld. Bestätigen mit  speichert das Selektionskriterium. Durch Anwahl der Option „Finden“ mit Hilfe der Tasten / und Bestätigen mit  werden die selektierten Messergebnisse aufgelistet. Wird kein Selektionskriterium gesetzt, so wird nach Bestätigen der Option „Finden“ mit  der gesamte Speicherinhalt angezeigt und kann mit Hilfe der Tasten / durchgeblättert werden.


### 6.3 Speicher löschen



Bestätigen des Icons „Speicher löschen“ mit der Taste  löscht den gesamten Speicher des Gerätes. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage zum Löschen des Speichers, welche zur Ausführung erneut mit  bestätigt werden muss.

### 6.4 Speicher ausgeben



Der Messwertspeicher kann über die USB Schnittstelle des PF-12<sup>Plus</sup> an ein Terminalprogramm ausgegeben werden. Durch Auswahl des Icons „Speicher ausgeben“ und Bestätigen mit  wird der gesamte Speicherinhalt über die Schnittstelle des Gerätes gesendet.

## 7. Sonderfunktionen

### 7.1 Benutzerdefinierte Methoden

Das PF-12<sup>Plus</sup> bietet die Möglichkeit, bis zu 50 benutzerdefinierte Methoden zu speichern. Die Methoden können als lineare (Faktor) oder als nicht lineare Methoden (bis zu Funktionen 4. Grades + Ln-Funktion) definiert werden. Für die definierten Methoden stehen bei der Durchführung sämtliche im Hauptprogramm vorhandenen Optionen wie Probeort, Verdünnung, Speichern usw. zur Verfügung.

03.06.2014 09:30  
Methode  
P\_\_  
↑↓ M: 508

#### Aufruf

Sondermethoden aus dem Hauptmenü mit der Taste aufrufen.

03.06.2014 09:30  
Benutzermethode: P16  
M. anlegen?  
OK

#### Neu anlegen

Mit der Taste und z. B. 16 die neue Benutzermethode P16 aufrufen.

Bei Anwahl einer nicht belegten Methodennummer steht lediglich die Auswahl „Methode anlegen“ zur Verfügung. Nach Bestätigen mit erfolgt das menügeführte Eingeben der Methodenkenndaten. Bei Texteingabe, Filterwahl, Faktor, Nachkommastellen, Messbereich, Einheit und Dimensionszusatz können die Buchstaben und Zahlen über die Tastatur eingegeben werden.

Bei der Abfrage „Faktor“ kann man der Reihenfolge nach die Faktoren F0 bis F4 und FLn eingeben, welche die Berechnung in Form der folgenden Formel durchführen:  $y = F0 + F1xE^1 + F2xE^2 + F3xE^3 + F4xE^4 + FLn \cdot \ln E$ . Durch Drücken der Taste vor der Eingabe des jeweiligen Faktors erfolgt ein Vorzeichenwechsel.

Es ist jederzeit möglich, eine falsche Eingabe mit Hilfe der Tasten / zu korrigieren und neu einzugeben. Ebenso ist jederzeit ein Abbruch der Programmierung mit möglich.

Bei Anwahl einer bereits erstellten Methode stehen nach Drücken der Taste und der 2-ziffrigen Eingabe mehrere Optionen zur Auswahl, die mit den Tasten / durchgeblättert werden können.

03.06.2014 09:30  
Benutzermethode: P01  
M. ausführen?  
↑↓ OK

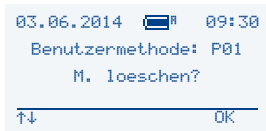
#### Durchführen

Durch Bestätigen mit wird das gewählte Messprogramm ausgeführt.

03.06.2014 09:30  
Benutzermethode: P01  
M. bearbeiten?  
↑↓ OK

#### Bearbeiten

Durch Drücken der Tasten / gelangt man in das Untermenü Bearbeiten. Mit Bestätigen durch die Taste können alle zuvor gemachten Eingaben menügeführt editiert werden.



## Löschen

Durch Drücken der Tasten / gelangt man in das Untermenü Löschen. Mit Bestätigen durch  kann nach zusätzlicher Sicherheitsabfrage diese Methode gelöscht werden.

Zur Erstellung und Verwaltung der Sondermethoden können Sie ebenfalls die kostenlose NANOCOLOR® Datenexport-Software von MACHEREY-NAGEL verwenden. Diese können Sie unter [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus) herunterladen. Alle weiteren Informationen entnehmen Sie bitte der Softwareanleitung, die über denselben Link erhältlich ist.

## 7.2 Probenummerierung

Um Proben unterscheiden zu können, wird jeder Messung automatisch eine Probennummer zugeordnet (beginnend mit 0001). Weitere Messungen werden entsprechend durchnummeriert. Es besteht die Möglichkeit, die Probennummer nach jeder Messung zu ändern und dem aktuellen Messwert zuzuordnen. Bevor die nächste Messung ausgelöst wird, wird mit der Taste  das Eingabefenster geöffnet und über die Tastatur eine 4-ziffrige Probennummer eingegeben.

Nach Eingabe der Probennummer erscheint diese in der unteren Displayanzeige neben allen anderen Messwertdaten. Die Probennummer wird dem entsprechenden Messwert im Speicher automatisch hinzugefügt. Die nächsten Messungen werden automatisch auf Basis der Nutzereingabe für die Probennummer weitergezählt. Die Nummerierung der Proben erfolgt auf Basis eines Tageszählers. Mit jedem neuen Tag beginnt das PF-12<sup>Plus</sup> mit der Probennummer 0001 und zählt für jede weitere Messung aufwärts.

## 7.3 Kennzeichnung des Probeortes

Um Probenahmestellen unterscheiden zu können, besteht die Möglichkeit, den Probeort nach der Messung alphanumerisch (bis zu 12 Zeichen) einzugeben. Bevor die nächste Messung ausgelöst wird, mit der Taste  das Eingabefenster für den Probeort öffnen. Nach Eingabe des Probeortes erscheint dieser in der unteren Displayanzeige neben allen anderen Messwertdaten. Der Probeort wird dem entsprechenden Messwert im Speicher automatisch hinzugefügt. Sind zuvor schon andere Probeorte eingegeben worden, dann kann man nach Drücken der Taste  aus einer Liste von bis zu 20 Probeorten den entsprechenden Ort mit den Tasten / auswählen oder editieren. Zum Editieren eines Probeortes die Pfeiltasten verwenden. Die Buchstaben können mit Hilfe der Tastatur überschrieben werden. Das Löschen einzelner Buchstaben erfolgt über die Eingabe eines Leerzeichens durch zweimaliges Drücken der Taste „1“.

## 7.4 Verdünnung von Proben

In der analytischen Praxis kommt es häufig vor, dass eine Probe vor der Bestimmung in den Messbereich hinein verdünnt werden muss.

Beispiel:

erwarteter Messwert: zwischen 80 und 200 mg/L

Messbereich Photometer: 0,1–10,0 mg/L

erforderliche Vorverdünnung: (200 : 10 mg/L): mind. 1:20 (1+19)

empfohlene Verdünnung: 1:25 bis 1:50, um in den mittleren Messbereich zu kommen

Die Verdünnung erfolgt in der Eingabeform 1 Teil Probe plus x Teile Verdünnungswasser, um auch bei kleinen Verdünnungen eindeutige Angaben zu schaffen. Es können Verdünnungen zwischen 1+1 bis 1+999 eingegeben werden.

Bevor die nächste Messung ausgelöst wird, mit der Taste **F3** das Eingabefenster für die Verdünnung öffnen. Nach Eingabe der Verdünnung mittels des Tastaturfeldes erscheint diese in der unteren Displayanzeige zu allen anderen Messwertdaten, der Messwert wird sofort entsprechend der Verdünnung verrechnet. Die gewählte Verdünnung wird dem entsprechenden Messwert im Speicher automatisch hinzugefügt.

*Hinweis: Die eingegebene Verdünnung berücksichtigt nur den aktuellen Messwert. Bei sehr großen Verdünnungen (z. B. 1+999) ist es u.U. nötig, dass das Ergebnis in einer anderen Dimension angezeigt wird, um im Display darstellbar zu sein.*

## 7.5 Sondermethoden

Neben den MACHEREY-NAGEL NANOCOLOR® und VISOCOLOR® ECO Testen sind im PF-12<sup>Plus</sup> auch einige Sondermethoden vorprogrammiert.

```
Methode:  
- Sondermethoden  
  Einstellungen  
  Basisfunktionen  
  Rundkuevettenteste  
-----  
↑↓
```

Diese lassen sich über den Listeneintrag „Sondermethoden“ mit den Tasten **↑**/**↓** auswählen. Bestätigen mit **OK**  öffnet die gewählte Methode.

## 8. Probenvorbehandlung

Wasserproben eignen sich nicht immer zur direkten Untersuchung. Besonders bei stark belasteten Wässern (Abwässer) ist die nachzuweisende Substanz oft nicht ohne weiteres analytisch zugänglich. Andererseits können größere Mengen organischer oder anorganischer Begleitstoffe die Analyse stören und zu falsch negativen oder falsch positiven Analysenwerten führen.

Für die Wasseruntersuchung kann es erforderlich sein (Beispiele in Klammern):

1. ungelöste Stoffe zu lösen (Metalloxide)
2. komplex oder adsorptiv gebundene Stoffe freizusetzen (Hexacyanoferrate)
3. polymere Stoffe zu zerlegen (Polyphosphate)
4. Stoffe in eine andere Oxidationsstufe zu überführen (Cr(III) → Cr(VI))
5. störende Stoffe zu entfernen (Nitrit bei der Nitratbestimmung)
6. nachzuweisende Stoffe durch Destillation abzutrennen (Ammonium, Cyanid)
7. organische Belastung zu beseitigen (Abwässer)
8. Trübungen und Schwebstoffe zu filtrieren (Aufschlammung), z. B. mit Membranfiltern

Für die Probenvorbehandlung bieten wir eine Reihe von Methoden an:

Das Aufschluss-Set (REF 918 08) und *NANOCOLOR*<sup>®</sup> *NanOx* unterziehen die Probe einer drucklosen Vorbehandlung in einem sauren oxidativen Medium bei 100–120 °C. Diese Methoden sind einfach zu handhaben und lösen die Probleme in der Mehrzahl der Fälle.

Für Proben mit schwierigen Matrices, aber in der Hauptsache für die schnelle Bestimmung von gesamt-Stickstoff, gesamt-Phosphor und gesamt-Chrom empfiehlt sich der Einsatz des oxidativen Druckaufschlussverfahrens in der Mikrowelle mit *NANOCOLOR*<sup>®</sup> *NanOx*.

Sehr resistente Proben (betrifft die Punkte 1, 2, 3, 7) können nass mit Salpetersäure / Schwefelsäure aufgeschlossen werden:

*Vorschrift: 50 mL Probelösung mit 2 mL Salpetersäure (65 %) und 2 mL Schwefelsäure (96 %) bis fast zur Trockne erhitzen (Abzug). Beim Auftreten von weißem SO<sub>3</sub>-Nebel den Aufschluss beenden und nach Abkühlen den Rückstand mit 20 mL dest. Wasser verdünnen. Nach Neutralisation mit Natronlauge gießt man die Probe in einen Messkolben 50 mL, spült zweimal mit 10 mL dest. Wasser nach und füllt bis zur Markierung auf. In dieser Lösung sind fast alle Metalle direkt bestimmbar.*

Je nach Problemstellung muss diese Methode abgewandelt oder durch eine andere Arbeitsweise ersetzt werden. Generell ist bei allen Schritten der Probenvorbehandlung zu bedenken, dass nach Beendigung die Wasserprobe einerseits wieder ein definiertes Volumen aufweisen muss, um bei der nachfolgenden Analyse eine Aussage über die gefundene Konzentration machen zu können. Andererseits muss das chemische Milieu der Probe wieder auf die erforderlichen Grundparameter (pH-Wert, Redox-Potential etc.) gebracht werden, wie es die jeweilige Analysenvorschrift erfordert.

Wie aus diesen kurzen Ausführungen hervorgeht, sollte man bei belasteten Wasserproben jede Analyse individuell betrachten und vorbereiten. Nur so lassen sich echte Analysenwerte erarbeiten. Für Fragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.


Zur Durchführung der verschiedenen Aufschlussmethoden und deren Anwendbarkeit auf die unterschiedlichen Parameter ziehen Sie bitte die entsprechenden Beipackzettel zu Rate.

## 9. Korrekturwertermittlung

Diese Vorschriften sind nur in Zusammenhang mit den Originalvorschriften dieses NANOCOLOR® Handbuches anzuwenden.

Die photometrische Analyse von Wasserproben bei Eigenfarbe bzw. Trübung erfordert immer die Bestimmung eines Korrekturwertes. Färbungen und Trübungen schwächen das Licht zusätzlich (erhöhte Extinktion) und führen zu abweichenden Messwerten. Die Korrekturwerte verlangen für jeden Test ein spezielles Vorgehen.

Es genügt beispielsweise nicht, einfach die Eigenfarbe der Probe ohne Reagenzien zu messen und vom Messwert abzuziehen. In vielen Fällen verändern die Reagenzien die Eigenfarbe oder Trübung der Probe. Es müssen alle Veränderungen der Probe wie Verdünnung, Zugabe von pH- oder Redoxpotential-beeinflussenden Chemikalien wie bei der Originalanalyse nachvollzogen werden. Nur das Hauptreagenz, das den für die Analyse erforderlichen Farbkörper bildet, wird nicht zugegeben.

Beim NANOCOLOR® PF-12<sup>Plus</sup> wird nach der normalen Auswertung (Wert A) durch Drücken von  das Korrekturwertprogramm aktiviert. Dazu wird die Küvette mit dem Korrekturwert (Wert B) verlangt und gemessen. Das korrigierte Messergebnis wird angezeigt und gespeichert. Je nach Test verlangt das Photometer neben der Korrekturwertküvette zusätzlich nach einer Nullmessung für den Korrekturwert.

Zu Grunde liegende Verfahrensweise:

Messwert nach Originalvorschrift ermitteln = A

Korrekturwert nach Sondervorschrift ermitteln = B

Analysenwert = A – B

Ausnahmen: Methoden, bei denen abnehmende Extinktionen gegen einen Reagenziennullwert gemessen werden.

Dann gilt: Analysenwert = A + B

Bei den entsprechenden Testen wird darauf hingewiesen.

Es ist sehr wichtig, dass nur Werte gleicher Dimension voneinander abgezogen werden (z. B. mg/L N; mg/L NH<sub>4</sub>; mmol/m<sup>3</sup>; E).

Sollte in gleicher Matrix bei mehreren Proben der Korrekturfaktor so gering sein, dass er für das anstehende Messproblem zu vernachlässigen ist, kann man auf die Ermittlung verzichten. Das ergibt sich aber nur aus der praktischen Erprobung und ist vorher nicht ersichtlich!

### 9.1 Ermittlung des Korrekturwertes für NANOCOLOR® Rundküvetteneste

Bei der Messung des Korrekturwertes benutzt man als Nullwert eine saubere, leere Rundküvette, die mit dest. Wasser gefüllt wird (Ausnahme: Test 0-59/0-64/0-65/0-66).

| Test  | Rundküvette für Korrektur (Wert B)   |
|---|--|
| 0-03, 0-04, 0-05, 0-06, 0-08 Ammonium 3–200 | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-03/0-04/0-05/0-06/0-08 beschrieben, aber <b>kein NANOFIX R2</b> zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-07 AOX 3                                  | Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Beständige Färbungen und Trübungen führen zu Messdifferenzen, die sich nicht beseitigen lassen.                  |
| 0-09 Blei 5                                 | Die Korrektur ist im Originaltest bereits enthalten.   |
| 0-14 Cadmium 2                              | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probelösung füllen, 0,2 mL R2 zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-15 Carbonathärte 15                       | Carbonathärte-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probe zugeben, verschließen, mischen und auf NULL setzen (Wert B). Küvette erneut öffnen, R2 zugeben, verschließen, kräftig schütteln und nach 2 min messen (Analysenwert = A – B). |

| Test  | Rundküvette für Korrektur (Wert B)   |
|---|--|
| 0-17 Chlor/Ozon 2<br>0-18 Chlordioxid 5   | <b>leere</b> Rundküvette bei jedem Test mit 4,0 mL Probe füllen.   |
| 0-19 Chlorid 200  | Chlorid-Rundküvette öffnen, 1,0 mL Probe und 1,0 mL dest. Wasser zugeben, verschließen, mischen.   |
| 0-21 Chlorid 50   | Chlorid-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probelösung und 1,0 mL dest. Wasser zugeben, verschließen, mischen.   |
| 0-24 Chromat 5  | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe und 0,2 mL R2 füllen, verschließen, mischen.   |
| 0-11, 0-12, 0-22, 0-23,<br>0-26, 0-27, 0-28, 0-29<br>0-30, 0-33, 0-36, 0-38<br>CSB 40–60000 | Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Beständige Färbungen und Trübungen führen zu Messdifferenzen, die sich nicht beseitigen lassen.  |
| 0-31 Cyanid 08  | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-31 beschrieben, statt 0,5 mL R3 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.  |
| 0-32 Anionische<br>Tenside 4  | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-32 beschrieben, statt 0,5 mL R2 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.  |
| 0-34 Kationische<br>Tenside 4   | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-34 beschrieben, statt 0,5 mL R2 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.  |
| 0-35 DEHA 1   | DEHA-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-37 Eisen 3  | keine Korrektur möglich.   |
| 0-40 Fluorid 2  | keine Korrektur möglich.   |
| 0-41 Formaldehyd 8  | Formaldehyd-Rundküvette öffnen, 2,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.   |
| 0-43 Härte 20   | Härte-Rundküvette öffnen, 0,2 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.   |
| 0-44 Härte Ca/Mg  | keine Korrektur möglich.   |
| 0-45 Kalium 50  | Kalium-Rundküvette öffnen, 2,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-46 Formaldehyd 10   | <b>leere</b> Rundküvette mit 2,0 mL dest. Wasser, 2,0 mL Probe und 1,0 mL R2 füllen, verschließen, mischen.  |
| 0-47 Nichtionische<br>Tenside 15  | keine Korrektur möglich.   |
| 0-49 Silber 3   | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-49 beschrieben, statt 0,5 mL R3 aber 0,5 mL DMSO zugeben.  |
| 0-50 organische<br>Säuren 3000  | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-50 beschrieben, statt 2,0 mL R5 aber 2,0 mL dest. Wasser zugeben.  |
| 0-52 Komplexbildner 10  | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe und 1,0 mL dest. Wasser füllen, verschließen, mischen (Analysenwert = A + B).  |
| 0-53 Kupfer 5   | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-53 beschrieben, statt 0,1 mL R2 aber 0,1 mL DMSO zugeben.  |
| 0-54 Kupfer 7   | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe, 0,4 mL dest. Wasser und 0,2 mL R2 füllen, verschließen, mischen.  |
| 0-56 Molybdän 40  | keine Korrektur möglich.   |
| 0-57 KW 300   | Die Korrektur ist im Originaltest bereits enthalten.   |
| 0-58 Mangan 10  | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe, 0,5 mL dest. Wasser und 0,5 mL R2 füllen und mischen.<br>1 Messlöffel R3 zugeben, verschließen und kräftig schütteln.   |
| 0-59 gesamt-Chrom 2   | Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Bei Proben, die nach Aufschluss noch Färbungen aufweisen, geht man wie folgt vor: <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Aufschlusslösung füllen. |
| 0-61 Nickel 7   | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-61 beschrieben, statt 1,0 mL R2 aber 1,0 mL NaOH 14 % zugeben.   |
| 0-64, 0-65<br>Nitrat 8–50   | Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,5 mL Probe + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen.<br><u>Nullwert für Korrektur:</u> Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,5 mL dest. Wasser + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen.                           |



| Test  | Rundküvette für Korrektur (Wert B)   |
|---|--|
| 0-66 Nitrat 250                                       | Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,2 mL Probe + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen.<br><u>Nullwert für Korrektur:</u> Nitrat-Rundküvette öffnen, 0,2 mL dest. Wasser + 0,5 mL 2-Propanol zugeben, verschließen, mischen. |
| 0-68 Nitrit 2   | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe und 0,2 mL R2 füllen, verschließen, mischen.   |
| 0-69 Nitrit 4   | Nitrit-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probe zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-70 POC 200  | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-70 beschrieben, statt 1,0 mL R2 aber 1,0 mL dest. Wasser zugeben.  |
| 0-71 Nickel 4   | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-71 beschrieben, statt 1,0 mL R2 aber 1,0 mL NaOH 14% zugeben.  |
| 0-72 pH 6,5–8,2                                       | Die Korrektur ist im Originaltest bereits enthalten.   |
| 0-73 Sulfid 3   | <b>leere</b> Rundküvette mit 0,5 mL Schwefelsäure 50% füllen, 1 gestr. Messlöffel R2 und 4,0 mL Probelösung zugeben, verschließen und umschwenken. 200 µl R3 zugeben, verschließen, mischen.                                     |
| 0-74 Phenol-Index 5                                   | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-74 beschrieben, aber <b>kein NANOFIX R2</b> zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-55, 0-76, 0-80, 0-81 ortho- u. gesamt-Phosphat 1–45 | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-55/0-76/0-80/0-81 beschrieben, aber <b>kein R4 zugeben</b> , stattdessen 0,2 mL dest. Wasser, verschließen, mischen.   |
| 0-79 ortho- u. gesamt-Phosphat 50                     | Vorgehen wie in Gebrauchsanleitung Test 0-79 beschrieben, aber <b>kein R3 zugeben</b> , stattdessen 1,0 mL Schwefelsäure 20%, verschließen, mischen.   |
| 0-82 Sauerstoff 12<br>8-22, 8-25 BSB5                 | Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten.   |
| 0-83, 0-88, 0-92 gesamt-Stickstoff TNb 22/60/220      | Fast alle Farben und Trübungen werden unter Testbedingungen zerstört und wirken nicht als Beeinträchtigung. Bei Proben, die nach Aufschluss noch Färbungen aufweisen, kann man die Korrekturwerte nach Methode 0-64 ermitteln.   |
| 0-84 Resthärte 1                                      | Resthärte-Rundküvette öffnen, 5,0 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.   |
| 0-85 Stärke 100                                       | keine Korrektur möglich.   |
| 0-86 Sulfat 200<br>0-87 Sulfat 1000                   | Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten.   |
| 0-89 Sulfid 10  | Sulfid-Rundküvette öffnen, 4,0 mL Probelösung und 0,2 mL dest. Wasser zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-90 Sulfid 100<br>Analysenwert = A + B               | <b>leere</b> Rundküvette mit 0,2 mL R2, 4,0 mL Probe und 1,0 mL dest. Wasser füllen, verschließen, mischen.  |
| 0-91 Thiocyanat 50                                    | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe füllen.  |
| 0-93, 0-94, 0-99<br>TOC 25–600                        | Die Korrektur ist bereits im Originaltest enthalten.   |
| 0-96 Zink 4   | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe füllen, 0,2 mL R2 zugeben, verschließen, mischen.  |
| 0-97 Zinn 3   | Vorgehen wie in Gebrauchsanweisung Test 0-97 beschrieben, statt 1,0 mL R4 aber 1,0 mL Ethanol zugeben.   |
| 0-98 Aluminium 07                                     | Vorgehen wie in Gebrauchsanweisung Test 0-98 beschrieben, statt 0,5 mL R3 aber 0,5 mL dest. Wasser zugeben.  |
| 8-38 Ethanol 1000                                     | Ethanol-Rundküvette öffnen, 4,0 mL R1 und 0,5 mL Probelösung (Verdünnung berücksichtigen) zugeben, mischen, 2 Tropfen R3 zugeben, verschließen, mischen.   |
| 8-59 Methanol 15                                      | Methanol-Rundküvette öffnen, 3,0 mL R1 und 1,5 mL Probelösung zugeben, mischen, 2 Tropfen R3 zugeben, verschließen, mischen.   |
| 8-71 Peroxid 2  | <b>leere</b> Rundküvette mit 4,0 mL Probe füllen.  |



## 10. Reinigung des Photometers

Das Gehäuse des Photometers kann mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Spritzer sollten sofort abgewischt werden. Der Küvettenschacht ist mit einem weichen fusselfreien Baumwolltuch zu reinigen und zu trocknen. Generell sollten Photometer und Küvetten stets sauber gehalten werden. Die Küvetten werden mit einem fusselfreien Tuch gereinigt.

## 11. Fehlerbehebung

| Fehlermeldung   | Grund  | Lösung   |
|---|--|--|
| AD-Überlauf   | Zu viel Licht am Detektor  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Für die Kalibrierung bitte MACHERY-NAGEL kontaktieren</li></ul>  |
|  | Wenn beim Ermitteln des Luftwertes im Vergleich zur letzten Messung die Temperatur $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ abweicht oder $dE > \pm 10\text{ mE}$ kann nicht sicher ermittelt werden, ob eine Küvette im PF-12 <sup>Plus</sup> steht | <ul style="list-style-type: none"><li>• Küvette entfernen</li><li>• mit  bestätigen</li></ul> |
| Display bleibt dunkel   | Keine Stromversorgung  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfen ob Batterien/Akkus eingesetzt sind/USB Kabel angeschlossen ist</li></ul>  |
| Gerät hat im eingeschalteten Zustand keine Funktion                               | Gerät ist abgestürzt   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gerät ausschalten, 10 s warten, Gerät wieder einschalten</li></ul>   |

Die Korrektur von Problemen, die mit dem Photometer PF-12<sup>Plus</sup> vor Ort auftreten können, beschränken sich auf den Austausch der Batterien bzw. des Akkupacks, und die Kalibration des Gerätes.

Der Benutzer darf keine anderen Wartungsarbeiten vornehmen; es gibt keine anderen Teile, die vor Ort ausgetauscht oder gewartet werden können. Durch Öffnen des Geräte-Gehäuses geht der Garantieanspruch verloren.

## 12. Prüfmittelüberwachung

Die Richtigkeit der Messung des PF-12<sup>Plus</sup> kann mit Hilfe der von MACHERY-NAGEL zur Verfügung gestellten *NANOCONTROL NANOCHECK* Farblösungen (REF 925 701) überprüft werden. Der entsprechende Auswertebogen liegt dem Prüfmittel bei oder kann kostenlos über [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) heruntergeladen werden.

## 13. Service

### 13.1 Ersatzteile und Zubehör

| Beschreibung  | REF       |
|---|-----------|
| Robuster Koffer mit Schaumeinlage für PF-12 <sup>Plus</sup> ,<br>Zubehör und VISOCOLOR® ECO Teste | 914 351.1 |
| Kalibrierküvette  | 916 908   |
| USB-Kabel für Datenexport und Stromversorgung   | 919 687   |
| Optionaler Akkupack   | 919 201   |
| Reaktionsgläser (20 Stk; 16 mm AD)  | 916 80    |
| Handbuch  | 919 252   |
| VISOCOLOR® ECO Testanleitungen für PF-12 <sup>Plus</sup>  | 931 503   |

### 13.2 Entsorgung



Entsorgen gemäß EU-Richtlinie 2002/96/EG. In Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2002/96/EG nimmt MACHEREY-NAGEL das Altgerät zurück und entsorgt es kostenlos.

*Hinweis: Eine Entsorgung über öffentliche Entsorgungssysteme ist nicht zulässig. Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen MACHEREY-NAGEL Ansprechpartner.*

### 13.3 Gewährleistung

Die Gewährleistung für dieses Gerät hat eine Dauer von 24 Monaten ab Kaufdatum. Die Originalrechnung dient als Nachweis und muss bei Geltendmachung eines Anspruchs vorgelegt werden. Bei unsachgemäßer Handhabung und/oder Wartung des Gerätes erlischt die Gewährleistung; sie umfasst keine Defekte, die auf die externe Stromversorgung zurückzuführen sind.

Die Gewährleistung beschränkt sich auf die Reparatur fehlerhafter Teile oder – nach unserem Ermessen – auf die Lieferung eines fehlerfreien Ersatzgerätes. Durch die Inanspruchnahme einer Gewährleistung wird die Gewährleistungsfrist von 24 Monaten nicht beeinflusst. Ein Rücktrittsrecht besteht nicht. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Hierzu zählen insbesondere alle Schadensersatzansprüche, die sich aus Folgeschäden oder indirekten Schäden ergeben. Ergänzend gelten unsere allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen in der jeweils gültigen Fassung, wie sie auf allen Preislisten abgedruckt sind.

### 13.4 Kontakt

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG  
Neumann-Neander-Str. 6–8  
52355 Düren  
Germany  
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199  
info@mn-net.com · [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

# CONTENT

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Safety precautions</b>  | <b>30</b> |
| 1.1 General safety precautions  | 30        |
| 1.2 Chemical / biological safety  | 30        |
| <b>2. Compact photometer PF-12<sup>Plus</sup></b>                                   | <b>31</b> |
| 2.1 Technical data  | 31        |
| 2.2 Design  | 32        |
| 2.3 Shipment  | 32        |
| 2.4 Interface and power supply  | 32        |
| 2.5 Operating environment   | 32        |
| <b>3. Usage</b>   | <b>33</b> |
| <b>4. Setup</b>   | <b>34</b> |
| 4.1 Unpacking the instrument  | 34        |
| 4.2 Operation with batteries  | 34        |
| 4.3 Operation with battery pack   | 34        |
| <b>5. Operation</b>   | <b>35</b> |
| 5.1 Keypad  | 36        |
| 5.2 Configuration   | 36        |
| 5.3 Performance of <i>VISOCOLOR</i> <sup>®</sup> <i>ECO</i> tests                   | 39        |
| 5.4 Performance of <i>NANOCOLOR</i> <sup>®</sup> tube tests                         | 40        |
| 5.5 Basic photometric functions   | 41        |
| <b>6. Memory</b>  | <b>42</b> |
| 6.1 Display memory  | 42        |
| 6.2 Search memory   | 42        |
| 6.3 Delete memory   | 42        |
| 6.4 Output memory   | 42        |
| <b>7. Special methods</b>   | <b>43</b> |
| 7.1 User defined methods  | 43        |
| 7.2 Sample numbering  | 44        |
| 7.3 Identification of sample location   | 44        |
| 7.4 Sample dilution   | 45        |
| 7.5 Special methods   | 45        |
| <b>8. Sample preparation</b>  | <b>46</b> |
| <b>9. Procedures for colored or turbid samples</b>                                  | <b>47</b> |
| 9.1 Determination of correction values for <i>NANOCOLOR</i> <sup>®</sup> tube tests | 47        |
| <b>10. Cleaning the instrument</b>  | <b>50</b> |

**11. Troubleshooting .....50**  
**12. Inspection equipment monitoring .....50**  
**13. Service .....51**  
13.1 Spare parts and accessories .....51  
13.2 Disposal .....51  
13.3 Warranty .....51  
13.4 Contact .....51

# 1. Safety precautions

## 1.1 General safety precautions

Please read the manual carefully and completely before setting up and using the instrument. Please adhere to all remarks. Not complying with this information may cause harm to the user or damage the instrument. In order not to compromise the instrument's safety measures, it may never be installed or used in any other way than described in this manual.

## 1.2 Chemical/biological safety

When using the instrument, it may be necessary to handle hazardous chemicals or biologically harmful samples. Please adhere to the following guidelines when using the instrument:

- Please read all information concerning hazards and safety measures in the material safety data sheets and on the packages of the compounds you work with.
- All used up compounds need to be disposed of in agreement with national rules and regulations.
- The type of safety equipment needs to be in line with the concentration and hazard potential of the given substance used.

## 2. Compact photometer PF-12<sup>Plus</sup>

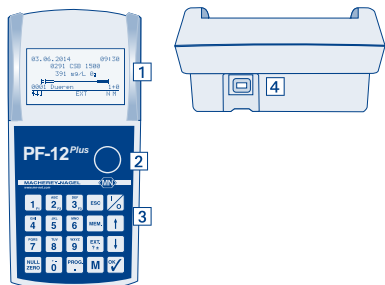
### 2.1 Technical data

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Type:                 | Single-beam filter photometer with microprocessor control, self test and auto calibration  |
| Wavelength range:     | 340–860 nm   |
| Optics:               | Automatic filter wheel with 7 interference filters, insensitive to external light for fast measurements without cuvette slot cover   |
| Wavelengths:          | 345/436/470/540/585/620/690 nm plus 1 compartment for an additional filter<br>860 nm LED for NTU-Measurement   |
| Wavelength accuracy:  | ± 2 nm<br>Bandwidth at half of maximum transmission 10–12 nm   |
| Light source:         | Xenon lamp   |
| Detector:             | Silicon-photodiode   |
| Blank value:          | Automatic  |
| Measuring modes:      | Over 100 preprogrammed tests ( <i>NANOCOLOR</i> <sup>®</sup> tube tests and <i>VISOCOLOR</i> <sup>®</sup> <i>ECO</i> tests), absorbance, transmission, factor, standard, turbidity, 50 freely programmable methods |
| Photometric range:    | ± 3 E  |
| Photometric accuracy: | ± 1 %  |
| Stability:            | < 0.002 E/h  |
| Cuvette holder:       | Round tubes 16 mm OD   |
| Data memory:          | 1000 results, GLP-compatible   |
| Display:              | Backlit graphic display, 64 x 128 pixels, 12 languages; All important data at a glance: result with measuring unit, date, time, sample number, sample location, dilution   |
| Operation:            | Intuitive menu navigation, durable keypad, test selection via entering the test number or from parameter lists   |
| Quality control:      | With <i>NANOCONTROL</i> <i>NANOCHECK</i>   |
| Interfaces:           | USB B 2.0  |
| Update:               | Free of charge via Internet / PC   |
| Operating range:      | 0–50 °C, up to 90 % relative humidity  |
| Power supply:         | USB-power supply, disposable or rechargeable batteries   |
| Housing:              | Water- and dustproof, IP 68  |
| Dimensions:           | 215 x 100 x 65 mm  |
| Weight:               | 0.7 kg   |
| Warranty:             | 2 years  |



This device complies with the following directives:  
2006/95/EC Low Voltage Directive  
2004/108/EC EMC Directive

## 2.2 Design



1. Graphic display 128 x 64 Pixels
2. Cuvette slot for tubes with 16 mm outer diameter
3. Keypad
4. USB-interface (2.0) for connection of power supply, charging the optional battery pack, data transfer and update

## 2.3 Shipment

*If one of the components from the following list should be defective or missing, please contact MACHEREY-NAGEL or your local distributor.*

Compact photometer PF-12<sup>Plus</sup>

incl.: Software DVD, manual, 4 AA Mignon batteries, 4 empty cuvettes, funnel, beaker, syringe, USB-cable, calibration cuvette and certificate in a rugged case

## 2.4 Interface and power supply

**USB-interface for:**

- Update via Internet
- Data export to PC
- Power supply via PC USB-interface
- External power supply (REF 919 220) with USB-interface

**Additional power supply:**

- Batteries AA/Mignon
- 4 rechargeable batteries (REF 919 221), rechargeable with additional charger
- Battery pack (REF 919 201), rechargeable via USB

## 2.5 Operating environment

The following conditions are necessary to provide longevity and flawless functioning of the instrument.

- Operating temperature 0–50 °C
- Relative humidity: up to 90 %
- To ensure safe results, the instrument should not be stored in extremely dusty, damp or wet conditions (the instrument optics are IP 68 proof and don't experience any sustained damage from such conditions).

Keep the instrument surface, cuvette slot and any accessories clean and dry. Splashes or spilled substances should be wiped away and cleaned immediately (*see 10. Cleaning the instrument, page 50*).

*Important note: Protect the instrument from extreme temperatures (e.g. radiators, direct sun light and other heat sources).*

### 3. Usage

As part of GLP, please familiarize yourself with all reagents used in your application. Read all product labels and MSDS before working with chemicals.

To ensure proper functioning of all inbuilt safety measures, the instrument may, under no circumstances, be used or installed in a different way than stated in the manual.

Only use the instrument as instructed to analyze MACHEREY-NAGEL tests. Please do not open the instrument or make any other unauthorized modifications. The instrument is a highly sensitive measuring device with high accuracy for the photometric evaluation of MACHEREY-NAGEL tests. Unauthorized modifications or opening the instrument in an inappropriate way can result in maladjustments of the instrument's optical components, or similar damage, which in turn can lead to wrong results.

*Note: Due to the reasons stated above, MACHEREY-NAGEL declines any responsibility for the correct functioning of the instrument if it has been opened or used improperly and objects to any warranty claims made in such a case. MACHEREY-NAGEL's warranty and liability obligations as to product(s) or to any party on account thereof shall be void and of no effect if the product(s) or any part thereof have been subject to unauthorized change, abuse, misuse, accident or alteration, unauthorized application or installation not in compliance with the product(s) specifications as set forth in the product leaflets/instructions hereof ("unauthorized action") and such unauthorized.*



## 4. Setup

### 4.1 Unpacking the instrument

Take the instrument out of the box and check for damage caused during shipment.

### 4.2 Operation with batteries

The PF-12<sup>Plus</sup> photometer runs on 4 AA Mignon batteries (included in delivery). Rechargeable batteries, e.g. 4 NiMH AA 2500 mAh can be used in the instrument and are available as accessories (REF 919 221). The charger and rechargeable batteries need to be ordered separately. The battery status is displayed in the upper part of the display after switching on the device. When connected to an USB adapter, a “U” is displayed besides the battery symbol.

When changing batteries, we recommend to always exchange the entire set. The battery compartment is at the bottom of the instrument. To change the batteries, the cuvette slot has to be empty.

1. Turn the instrument around and place it on a soft surface.
2. Unscrew the screws of the battery compartment and take off the lid.
3. Insert the 4 batteries in the respective slots. Make sure polarity of batteries and slots match.
4. Put the lid back on, tighten the screws and turn the instrument around.

### 4.3 Operation with battery pack

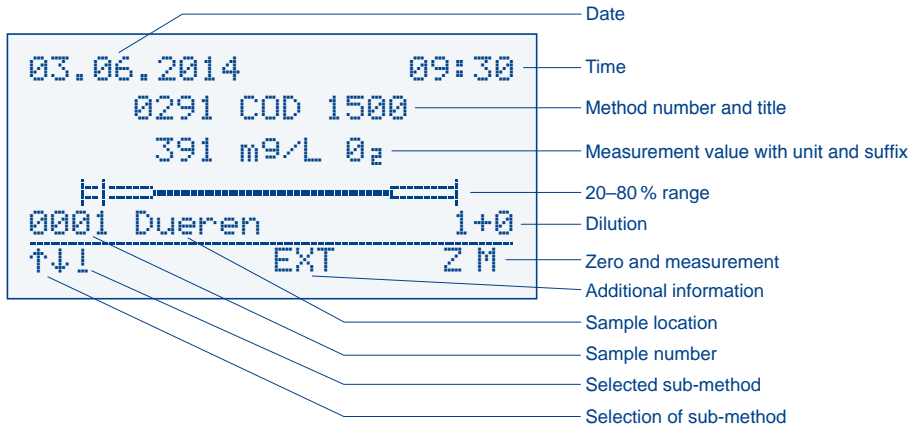
The PF-12<sup>Plus</sup> can be equipped with an internal battery pack, which can be charged via the USB port. The charging status of the internal battery pack is displayed in the upper part of the display in form of a small battery symbol with an “A”. When connected to a USB charger additionally a “L” is going to be displayed besides the battery symbol, indicating the ongoing charging process. You can order a power pack separately (REF 919 201) and insert it into the instrument as follows:

1. Remove the screws of the cover of the battery compartment and lift off the cover.
2. Remove the holder of the AA battery and disconnect the plug connection to the instrument carefully. Connect the plug of the new power pack to the connection plug of the PF-12<sup>Plus</sup> and insert the power pack into the battery compartment. Make sure that connection cable is not broken or pinched.
3. Position the battery compartment cover on the instrument, tighten the screws and turn around instrument.

## 5. Operation


















The PF-12<sup>Plus</sup> is designed for easy handling and operation. The photometer PF-12<sup>Plus</sup> has a 20-part keypad: 10 numbered keys and 10 keys with special functions.



The display is divided into three sections. In the upper part date, battery status and time are shown. Depending on the mode, in the middle section the actual measurement values, menu options or respective menu symbols are displayed. The lower part of the display is a task bar showing the possible options in the current mode.

Press **ESC** to return to the next higher level. Press **ESC** repeatedly to return to the method selection mode.

## 5.1 Keypad

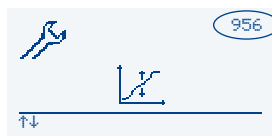
|  |  |
|--|--|
| Key   | On / Off switch  |
| Keys  ...    | For entering digits, letters, special characters   |
| Keys  /  /  | Double-function keys, for sample number, location, dilution  |
| Key   | For entering decimal points, to select special method  |
| Key   | Abort, return to method selection  |
| Key   | Scroll up  |
| Key   | Scroll down  |
| Key   | Enter, call up last result   |
| Key   | Memory, call-up memory functions, store / not-store results  |
| Key   | Absorbance program, recall the absorbance after measurement, estimated value and NTU value after measurement / selection of prefix |
| Key   | Manuell zero adjustment  |
| Key   | Measurement, consecutive measurements are numbered continuously, call up last test   |

## 5.2 Configuration




To get to the configuration mode enter “900” in the method selection mode



or use  /  to select the entry “Settings” in the list and press  to confirm.



Additionally there is a quick start option. Every setting has its own three-digit number which can be entered in the start menu to directly access each menu.

The configuration menu is based on icons. You can navigate through the menu via  / , confirm by pressing  and follow the instructions on the display. The icons have following meanings and functions:

### 5.2.1 Language (Method 954)



Select the desired language via  /  and press  to confirm.

### 5.2.2 Time (Method 951)



Select the digits via  /  and adjust via keypad. Press  to confirm. Select the desired time format via  /  and press  to confirm.

### 5.2.3 Date (Method 950)



Select the digits via / and adjust via keypad. Press to confirm. Select the desired date format via / and press to confirm. The following format types are available:

23.01.2014

01/23/2014

2014-01-23

### 5.2.4 Contrast (Method 959)



Use / to adjust the display contrast in different gradation. Press to confirm.

### 5.2.5 Brightness (Method 960)



Use / to adjust the display brightness in different gradation. Press to confirm.

### 5.2.6 Calibration (Method 956)



Press to start the calibration. The instrument asks to make sure there is no cuvette in the slot. Press to start the calibration with reference to air. Afterwards the PF-12<sup>Plus</sup> asks you to insert the calibration tube (clean test tube filled with distilled water). Confirmation with starts the water calibration.

### 5.2.7 Reaction time (Method 952)



Use / to turn the reaction time on or off and press to confirm.

### 5.2.8 Signal tone (Method 961)



Use / to turn the signal tone on or off and press to confirm.

### 5.2.9 20–80 % range (Method 957)



Use / to turn the 20–80 % range on or off and press to confirm. When enabled, the 20–80 % range will be displayed at every measurement and provides information on where the result lies in relation to the measurement range. Is the mark in the thick part of the beam, the result is out of the 20–80 % range. In this case the sample either has to be diluted or a test kit with a different measurement range has to be used.

### 5.2.10 Turbidity control (NTU-Check) (Method 958)



Use / to turn the turbidity control on or off and press to confirm. You can enter an individual NTU limit using the keypad. If this function is turned on, parallel to each measurement the nephelometric turbidity of the sample is determined and stored. If the turbidity is exceeding your selection, an exclamation mark is displayed next to the measurement value. Press to display the NTU value.

### 5.2.11 Filter 8



Enter the wavelength of the special filter using the keypad and press to confirm. This configuration can only be performed in the service mode. To calibrate the special filter press and confirm with . Press to reset the settings.

### 5.2.12 AUTO-OFF (Method 953)



Use / to adjust the AUTO-OFF time. Five different settings are possible: Off (the instrument is never turned off automatically), 5 min (factory setting), 10 min, 15 min, 20 min, 60 min. Press to confirm.

### 5.2.13 SYSTEM-RESET



This configuration can only be made in the service mode. After an additional security confirmation, the photometer performs a SYSTEM-RESET, thus restoring the state of delivery.

### 5.2.14 PROG. UPDATE (Method 955)



In order to perform a program update, you must first install the update software and the new program file ([www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)) on your computer. Before you start the update procedure the photometer has to be connected to your computer via the USB-interface. The photometer should be recognized automatically. If not, activate the update-mode manually. Therefore confirm the program update with . After a successful update the photometer restarts.

### 5.2.15 Calibration adjustment (Method 962)

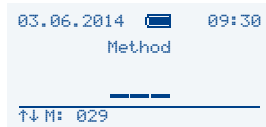


The PF-12<sup>Plus</sup> device is provided with the MACHEREY-NAGEL factory calibration and can be readily used without any need for user calibration. The calibration adjustment tool can be used to meet regulatory requirements. Therefore the factory-provided calibration of the VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO and NANOCOLOR<sup>®</sup> methods can be adjusted with a standard in the menu “calibration adjustment”. The parameter including submethod to be adjusted is chosen via the four digit entry mask (e.g. 0291 for COD 1500 100–1500 mg/L). Place the tube with the zero value or the reagent blank into the cuvette slot of the PF-12<sup>Plus</sup> and press to start the zero measurement. Subsequently place the tube with the standard into the device and press to start the measurement. Enter the desired value for the standard with the keypad and confirm your entry with (Note: The entered value must be within the measurement range of the respective submethod, otherwise the entry will not be adopted). The changed calibration will be stored automatically and will be executed the next time the concerned method will be chosen. The changed calibration will be indicated in form of a star behind the respective test name. When stored, the results measured with an adjusted calibration will be indicated with a star, too. The calibration adjustment can be deleted and set back to factory calibration by pressing in the same menu. The measurement values in the memory will not be affected by the reset.

*We recommend to use the factory-provided calibration and not to change this one. The calibration can be adjusted to meet regulatory requirements. For the calibration adjustment procedure we recommend to use a standard with a value located in the upper third of the measurement range to reduce the calibration error to a minimum.*

### 5.3 Performance of VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO tests

Instead of the VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO measuring tube, a clean, dry 16 mm OD round tube is used. Zero is adjusted with a second round tube (depending on the test either an untreated sample or a reagent blind value).

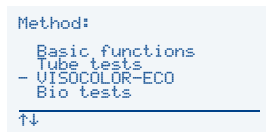


#### Switch on the photometer

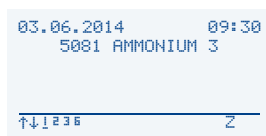
The display “Method \_\_ \_” appears.

A VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO test can be selected via the test number (5 - xx)

or

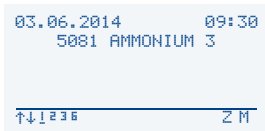


using / via the list.



#### Perform a zero measurement

Insert the clean round tube with the blank value into the photometer and press . Remove the round tube with the blank value.



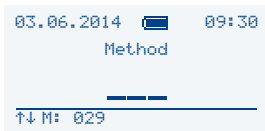
### Perform a measurement

Insert the clean round tube with the measurement solution into the photometer and press **M**. Read the result.

For the detailed procedure of the individual tests please follow the corresponding instruction leaflet. You can find detailed descriptions and pictograms on our homepage [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus), and on the software DVD.

## 5.4 Performance of NANOCOLOR® tube tests

The characteristics of all our NANOCOLOR® tube tests are stored in the PF-12<sup>Plus</sup>. The measurement of a blank value is only necessary for a few tests.



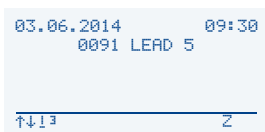
### Switch on the photometer

The display "Method \_ \_ \_" appears.

A NANOCOLOR® tube test can be called up by entering the test number (0 - xx)

or

by pressing **↑**/**↓** via the list.



### Perform a zero measurement (for few tests)

Insert the clean round tube with the blank value into the photometer and press **NULL ZERO**. Remove the round tube with the blank value.

### Perform a measurement

Insert the clean round tube with the measurement solution into the photometer and press **M**. Read the result.

## Change of the submethod

A submethod change (e.g. for determination of the result in another unit) can be done by pressing the buttons **↑**/**↓** in the measurement menu of the chosen test. The currently active submethod is indicated by the underlined number in the taskbar. After choice of the desired submethod, the measurement range of the submethod will be displayed briefly. After change of the submethod, please perform the measurement again to display the result. For some tests only one submethod is programmed.



For the detailed procedure of the individual tests please follow the corresponding instruction leaflet. You can find detailed descriptions and pictograms on our homepage [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus), and on the software DVD.

## 5.5 Basic photometric functions






Method:

```
- 901 FACTOR
  902 STANDARD
  903 EXTINCTION
  905 TRANSMISSION
```






↑↓

By calling up method **901–903** and **905–906** you can access basic photometric functions or select the required option in the scroll mode by using /.

### Method 901: Measurement with factor

Select the desired wavelength using / and confirm with , enter the factor via keypad and confirm with . Perform the measurement by following the instructions on the display. Return to the method selection by pressing . The factor will be erased.

### Method 902: Measurement with standard

Select the desired wavelength using / and confirm with , enter the standard concentration via keypad and confirm with . Perform the measurement by following the instructions on the display. Return to the method selection by pressing . The standard concentration will be erased.


### Method 903: Measurement of extinction




Select the desired wavelength using / and confirm with , perform the measurement by following the instructions on the display. Return to the method selection by pressing .

### Method 905: Measurement of transmission

Select the desired wavelength using / and confirm with , perform the measurement by following the instructions on the display. Return to the method selection by pressing .

### Method 906: Measurement of nephelometric turbidity

Perform the measurement by following the instructions on the display. Return to the method selection by pressing .


The turbidity calibration can be performed via this menu and is started by pressing . One after the other the turbidity solutions from the test kit *NANOCONTROL NANOTURB* (REF 925 702) are put into the photometer and measurement is started with . After the calibration is finish it can be confirmed with .



## 6. Memory

In the standard mode of operation the memory is activated. All measurement data are stored in the PF-12<sup>Plus</sup>. Stored data can be transferred to a PC using the free-of-charge MACHEREY-NAGEL data export software. The PF-12<sup>Plus</sup> allows the user to search the memory and select specific data.



The icon based memory menu is accessed by pressing  in the method selection mode. The icons have the following meaning and function:


### 6.1 Display memory












Confirm the icon “Display memory” with . Scroll through the data sets with  / .

### 6.2 Search memory




By confirming the icon “Search memory” with  the menu for memory selection opens. The user can select data with a specific date, location or method number.

The search criteria are reset every time the menu is selected. Select the search criteria with  /  and confirm with . Enter the appropriate criteria with the keypad. By confirming with  the search criteria are saved. Select the option “Find” with  /  and confirm with  to start the search. If no criteria are defined, the complete memory is shown and you can scroll through the data sets with  / .

### 6.3 Delete memory



The complete memory is deleted. This happens after an additional security check which has to be confirmed with .

### 6.4 Output memory



The data can be transferred to a terminal program via the USB port of the PF-12<sup>Plus</sup> by selecting this icon and confirming with .


## 7. Special methods

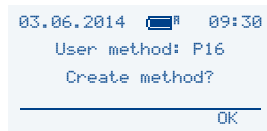
### 7.1 User defined methods

The PF-12<sup>Plus</sup> allows the user to program up to 50 user-defined methods. These methods can be defined as linear (with one factor) or non-linear (functions up to the fourth degree + Ln-functions). For these methods all options as for the pre-programmed methods are available, e.g. location, date, dilution, data storage.




#### Select


Press  to enter the special method menu from the method selection menu.






#### Create

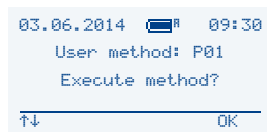
With  and for example 16 method P16 is selected. If this method doesn't exist yet, confirm with  to create it.

By selection of a method number which does not exist, the instrument opens the window "Create method?". After confirming with  the instrument asks for the menu-guided input of characteristics of the new method. Enter texts, filter, factor, decimals, measurement range, entity and additional dimension via keypad.

Enter the factors (F0 to F4, FLn) according to the formula  $y = F0 + F1xE^1 + F2xE^2 + F3xE^3 + F4xE^4 + FLn \times \ln E$ . By pressing  prior input of the factor the prefix is changed.

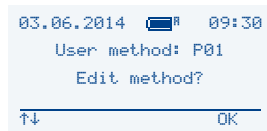
Changes made in error can be changed at any time using /. The menu can be left at any time by pressing .

If the selected method already exists, different options are possible which can be selected via /.






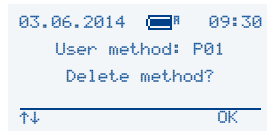
#### Execute

Press  to execute the selected method.






#### Edit

Select the option "Edit method?" by pressing / and confirm with  to edit entries menu-guided.



#### Delete

Select the option "Delete method?" by pressing / and confirm with  to delete a method after an additional security check.

To create and manage user defined methods one can also use the free-of-charge *NANOCOLOR*<sup>®</sup> data export software from MACHEREY-NAGEL. This can be downloaded via [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus). Further information can be found in the software manuals under the same link.

## 7.2 Sample numbering

To differentiate between samples, the PF-12<sup>Plus</sup> assigns a sample number to every measurement (starting with 0001). Subsequent measurements are numbered accordingly. You have the option to change the sample number after every measurement and to assign it to the current result. To do so, press **F1** before the next measurement. An entry option appears to enter the 4 digit sample number via the keypad. Once you have entered the sample number, it is displayed together with all other sample information at the bottom of the display. The following measurements are then automatically numbered. The sample numbering is carried out on the basis of a daily counter. With each new day the PF-12<sup>Plus</sup> starts to count with the sample number 0001 and counts upwards for each further measurement.

## 7.3 Identification of sample location

To differentiate between sampling locations, you have the option to enter a sample location after performing a measurement (up to 12 characters). Press button **F2** to open the entry option for the sample location. Once you have entered the sample location, it is displayed together with all other sample information at the bottom of the display. The sample location is added to the result in the memory automatically. If you have entered additional sample locations before, you can press **F2** to choose or edit the sample location from a list of up to 20 previously defined sample locations with the buttons **↑**/**↓**. For editing the sample places choose the appropriate entry with the **↑**/**↓** buttons and replace the existing letters with the keypad. Deleting single digits can be accomplished by typing the button “1” two times.

## 7.4 Sample dilution

During chemical analyses samples often have to be diluted to fit within a certain measuring range. To avoid manual calculations, you can enter the dilution into the PF-12<sup>Plus</sup>, which will then re-calculate the result, taking the dilution into account.

Example:

Expected result: between 80 and 200 mg/L

Measuring range photometer: 0.1–10.0 mg/L

Necessary dilution: (200 → 10 mg/L): at least 1:20 (1+19)

Recommended dilution: 1:25 to 1:50 to get within the middle of the measuring range

Dilutions are entered as 1 part sample plus x parts distilled water as to create distinct readings. You can enter dilutions between 1+1 and 1+999.

Press **F3** before the next measurement to open the entry option for the dilution. The screen for entering the dilution appears. Once you have entered the dilution, it is displayed together with all other sample information at the bottom of the display. The result is immediately re-calculated using the entered dilution.

*Note: The entered dilution only impacts the current result. In the case of large dilutions, e.g. 1+999, it is possible that the result is displayed in a different dimension as to enable proper display in the screen.*

## 7.5 Special methods

Besides the MACHEREY-NAGEL NANOCOLOR<sup>®</sup> and VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO test kits, the PF-12<sup>Plus</sup> is also equipped with preprogrammed special methods.

```
Method:
- Special methods
  Settings
  Basic functions
  Tube tests
-----
↑↓
```

These can be chosen via the list entry “Special methods“ with the buttons **↑**/**↓**. Confirming with **↵** starts the chosen method.

## 8. Sample preparation

Water samples are not always suitable for immediate analysis. In case of heavily polluted water (or waste water) especially, it is often not possible to conduct analysis without pre-treating the sample first; otherwise, larger concentrations of organic or inorganic compounds can interfere and lead to false negative or false positive test results.

Some of the following preparations may be necessary before analyzing the water (examples in parentheses):

1. Dissolve undissolved compounds (metal oxides)
2. Release complex or adsorptive compounds (hexacyanoferrates)
3. Decompose polymer compounds (polyphosphates)
4. Change the state of oxidation (Cr(III) → Cr(VI))
5. Remove interfering substances (nitrite in the case of nitrate determination)
6. Separate the substance to be determined by distillation (ammonium, cyanide)
7. Eliminate organic substances (waste water)
8. Filter turbid and suspended matter (sedimentation); e.g. with membrane filters

MACHEREY-NAGEL offers a number of methods for sample pre-treatment:

The crack set (REF 918 08) and *NANOCOLOR*<sup>®</sup> *NanOx* are used for oxidative treatment of samples in an acidic medium under normal pressure at 100–120 °C. These methods are easy to handle and solve a large number of decomposition problems.

For samples with difficult matrices, but especially for rapid determination of total nitrogen, total phosphorus and total chromium, we recommend oxidative decomposition with *NANOCOLOR*<sup>®</sup> *NanOx* at elevated pressures in a microwave oven.

Very resistant samples (applicable to points 1, 2, 3, and 7) can be treated by wet decomposition (oxidation) with nitric and sulfuric acid:

*Instructions: Add 50 mL of sample, 2 mL nitric acid (65 %) and 2 mL sulfuric acid (96 %) to a beaker, heat almost to dryness (use fume cupboard with fan on). As soon as a white SO<sub>3</sub>-fog appears, stop heating and allow the deposit to cool down to room temperature, then add 20 mL distilled water. Neutralise with sodium hydroxide solution and pour sample into a volumetric flask 50 mL, rinse out the beaker twice with 10 mL distilled water each time and pour into the volumetric flask. Then fill the volumetric flask to the 50 mL mark with distilled water. Almost all metals can be determined directly from this solution.*

Depending on the specific problems, this method has to be adjusted or replaced by another sample preparation method. Always keep in mind that after the sample preparation has been completed, a defined volume of sample has to be present. This is critical to make an accurate statement with regards to the concentration once the actual analysis has been performed. However, it is also highly important to re-establish the sample's original chemical milieu (pH value, redox potential, etc.) according to the specific analytical requirements of the specific analysis method.

As can be deduced from this brief explanation, each analysis has to be treated individually and the sample prepared accordingly in case of polluted samples. Only thus accurate and realistic test results can be achieved. Please contact MACHEREY-NAGEL should you have any questions.


For detailed instructions for the different decomposition methods and their applicability please consult the respective instruction leaflet.

## 9. Procedures for colored or turbid samples

These procedures can only be used in connection with the corresponding original instructions in this **NANOCOLOR®** manual.

The photometric analysis of water samples with inherent color or turbidity always requires determination of a correction value. Color and turbidity causes increased light absorption (increased extinction), thus leading to wrong results. Determination of correction values requires individual procedures for every test.

For example, it is not possible simply to measure the color of the sample without reagents and then subtract this value from the test result. In many cases, the reagents alter the color or turbidity of the sample. All changes of the sample during analysis, such as dilution or addition of chemicals which alter pH or redox state have to be taken into account. Only the main reagent, which forms the measured color complex, is not added.

With the **NANOCOLOR® PF-12<sup>Plus</sup>**, the measurement program for the correction value is started after the measurement of the (turbid or colored) sample (value A) by pressing . The instrument asks for the cuvette with the correction value (value B) and measures the correction. The corrected measurement result is displayed and stored. For some tests it is necessary to measure an additional blank value.

Basic procedure:

Determine measuring result as per original instruction = A

Determine correction value as per special instruction = B

Analytical result = A – B

Exceptions: Methods, where decreasing extinctions are measured against a reagent blank value.

In these cases, analytical result = A + B

The corresponding analytical instructions point out this fact.

It is very important to subtract only values with equal dimensions (e.g. mg/L N; mg/L NH<sub>4</sub>; mmol/m<sup>3</sup>; E).

If, in the same matrix, the correction factor for several samples is so low that it can be neglected, it may be possible to work without correction. However, this conclusion can only be drawn from practical experience and cannot be predicted!

### 9.1 Determination of correction values for **NANOCOLOR®** tube tests

For measurement of the correction value use a clean, empty test tube filled with distilled water as a blank value (exceptions: test 0-59/0-64/0-65/0-66).

| Test   | Test tube for correction (value B)   |
|--|--|
| 0-03, 0-04, 0-05, 0-06, 0-08 Ammonium 3–200      | Proceed as described in the instructions for test 0-03/0-04/0-05/0-06/0-08, but <b>do not add NANOFIX R2</b> , close, mix.   |
| 0-07 AOX 3                                       | Almost all colors and turbidities are destroyed under test conditions and do not interfere. Resistant colors and turbidities cause deviating results which cannot be circumvented.                     |
| 0-09 Lead 5                                      | The original test contains a correction.   |
| 0-14 Cadmium 2                                   | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample, add 0.2 mL R2, close and mix.  |
| 0-15 Carbonate hardness 15                       | Open carbonate hardness test tube, add 4.0 mL sample solution, close, mix and adjust to zero (value B). Open test tube, add R2, close and shake well. Measure after 2 min (analytical result = A – B). |
| 0-17 Chlorine/Ozone 2<br>0-18 Chlorine dioxide 5 | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample for each test.  |

| Test   | Test tube for correction (value B)   |
|--|--|
| 0-19 Chloride 200  | Open chloride test tube, add 1.0 mL sample solution and 1.0 mL distilled water, close, mix.  |
| 0-21 Chlorid 50  | Open chloride test tube, add 4.0 mL sample solution and 1.0 mL distilled water, close, mix.  |
| 0-24 Chromate 5  | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample, add 0.2 mL R2, close, mix.   |
| 0-11, 0-12, 0-22, 0-23, 0-26, 0-27, 0-28, 0-29, 0-30, 0-33, 0-36, 0-38<br>COD 40–60000 | Almost all colors and turbidities are destroyed under test conditions and do not interfere. COD resistant colors and turbidities cause deviating results which cannot be circumvented.                                     |
| 0-31 Cyanide 08  | Proceed as described in the instructions for test 0-31, but add 0.5 mL distilled water instead of 0.5 mL R3.   |
| 0-32 Anionic surfactants 4   | Proceed as described in the instructions for test 0-32, but instead of 0.5 mL R2 add 0.5 mL distilled water.   |
| 0-34 Cationic surfactants 4  | Proceed as described in the instructions for test 0-34, but instead of 0.5 mL R2 add 0.5 mL distilled water.   |
| 0-35 DEHA 1  | Open DEHA test tube, add 4.0 mL sample, close and mix.   |
| 0-37 Iron 3  | No correction possible.  |
| 0-40 Fluoride 2  | No correction possible.  |
| 0-41 Formaldehyde 8  | Open formaldehyde test tube, add 2.0 mL sample solution, close and mix.  |
| 0-43 Hardness 20   | Open hardness test tube, add 0.2 mL sample solution, close and mix.  |
| 0-44 Hardness Ca / Mg  | No correction possible.  |
| 0-45 Potassium 50  | Open potassium test tube, add 2.0 mL sample solution, close and mix.   |
| 0-46 Formaldehyde 10   | Fill <b>empty</b> test tube with 2.0 mL distilled water, 2.0 mL sample solution and 1.0 mL R2, close and mix.  |
| 0-47 Nonionic surfactants 15   | No correction possible.  |
| 0-49 Silver 3  | Proceed as described in the instructions for test 0-49, but add 0.5 mL DMSO instead of 0.5 mL R3.  |
| 0-50 Organic acids 3000  | Proceed as described in the instructions for test 0-50, but instead of 2.0 mL R5 add 2.0 mL distilled water.   |
| 0-52 Compl. agents 10  | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample and 1.0 mL distilled water, close and mix (analytical result = A + B).  |
| 0-53 Copper 5  | Proceed as described in the instructions for test 0-53, but add 0.1 mL DMSO instead of 0.1 mL R2.  |
| 0-54 Copper 7  | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample and 0.4 mL distilled water, add 0.2 mL R2, close and mix.   |
| 0-56 Molybdenum 40   | No correction possible.  |
| 0-57 HC 300  | The original test contains a correction.   |
| 0-58 Manganese 10  | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample solution, 0.5 mL distilled water and 0.5 mL R2, close and mix.<br>Add 1 measuring spoon R3, close and shake vigorously.   |
| 0-59 total Chromium 2  | Almost all colors and turbidities are destroyed under test conditions and do not interfere. For samples which are still colored or turbid after decomposition:<br>Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample solution. |
| 0-61 Nickel 7  | Proceed as described in the instructions for test 0-61, but instead of 1.0 mL R2 add 1.0 mL NaOH 14 %.   |
| 0-64, 0-65<br>Nitrate 8–50   | Open nitrate test tube, add 0.5 mL sample and 0.5 mL 2-propanol, close, mix.<br><u>Blank value for correction:</u><br>Open nitrate test tube, add 0.5 mL distilled water and 0.5 mL 2-propanol, close, mix.                |



| Test  | Test tube for correction (value B)  |
|---|---|
| 0-66 Nitrate 250  | Open nitrate test tube, add 0.2 mL sample and 0.5 mL 2-propanol, close, mix.<br><u>Blank value for correction:</u><br>Open nitrate test tube, add 0.2 mL distilled water and 0.5 mL 2-propanol, close, mix.                       |
| 0-68 Nitrite 2  | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample, add 0.2 mL R2, close, mix.  |
| 0-69 Nitrite 4  | Open nitrite test tube, add 4.0 mL sample solution, close, mix.   |
| 0-70 POC 200  | Proceed as described in the instructions for test 0-70, but instead of 1.0 mL R2 add 1.0 mL distilled water.  |
| 0-71 Nickel 4   | Proceed as described in the instructions for test 0-71, but instead of 1.0 mL R2 add 1.0 mL NaOH 14%.   |
| 0-72 pH 6.5–8.2   | The original test contains a correction.  |
| 0-73 Sulfide 3  | Fill <b>empty</b> test tube with 0.5 mL sulfuric acid 50 %, add 1 measuring spoon R2 and 4.0 mL sample solution, close and shake gently.<br>Add 200 µl R3, close, mix.  |
| 0-74 Phenolic index 5   | Proceed as described in the instructions for test 0-74, but <b>do not add NANOFIX R2</b> , close, mix.  |
| 0-55, 0-76, 0-80, 0-81 ortho- and total Phosphate 1–45        | Proceed as described in the instructions for test 0-55 / 0-76 / 0-80 / 0-81 but instead of R4 add 0.2 mL distilled water, close, mix.   |
| 0-79 ortho- and total Phosphate 50                            | Proceed as described in the instructions for test 0-79, but instead of R3 add 1.0 mL sulfuric acid 20 %, close, mix.  |
| 0-82 Oxygen 12<br>8-22, 8-25 BOD5                             | The original tests contain a correction.  |
| 0-83, 0-88, 0-92 total Nitrogen TN <sub>b</sub> 22 / 60 / 220 | Almost all colors and turbidities are destroyed under test conditions and do not interfere. For samples which are still colored or turbid after decomposition, correction values are determined as described above for test 0-64. |
| 0-84 Residual hardness 1                                      | Open Residual hardness test tube, add 5.0 mL sample solution, close and mix.  |
| 0-85 Starch 100   | No correction possible.   |
| 0-86 Sulfate 200<br>0-87 Sulfate 1000                         | The original test contains a correction.  |
| 0-89 Sulfite 10   | Open sulfite test tube, add 4.0 mL sample and 0.2 mL distilled water, close and mix.  |
| 0-90 Sulfite 100<br>Anal.result = A + B                       | Fill <b>empty</b> test tube with 0.2 mL R2, 4.02mL sample solution and 1.0 mL distilled water, close, mix.  |
| 0-91 Thiocyanate 50   | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample.   |
| 0-93, 0-94, 0-99 TOC 25–600                                   | The original tests contain a correction.  |
| 0-96 Zinc 4   | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample, add 0.2 mL R2, close and mix.   |
| 0-97 Tin 3  | Proceed as described in the instructions for test 0-97, add 1.0 mL ethanol instead of R4.   |
| 0-98 Aluminum 07  | Proceed as described in the instructions for test 0-98, add 0.5 mL distilled water instead of R3.   |
| 8-38 Ethanol 1000   | Open ethanol test tube, add 4.0 mL R1 and 0.5 mL sample solution (consider dilution), mix, add 2 drops R3, close and mix.   |
| 8-59 Methanol 15  | Open methanol test tube, add 3.0 mL R1 and 1.5 mL sample solution (consider dilution), mix, add 2 drops R3, close and mix.  |
| 8-71 Peroxide 2   | Fill <b>empty</b> test tube with 4.0 mL sample.   |



## 10. Cleaning the instrument

Clean the housing of the instrument with a damp cloth. Wipe away splashes as soon as possible. Clean and dry the cuvette slot with a soft cotton tissue. Generally, tubes and photometer always need to be kept clean. Clean the tubes with a lint-free cloth.

## 11. Troubleshooting

| Error message   | Cause  | Solution  |
|---|--|---|
| AD-overflow   | Too much light at detector   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Please contact MACHEREY-NAGEL for calibration</li></ul>   |
|  | Deviation between air-blank and expected value,<br>$dE > \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ or<br>$dE > \pm 10 \text{ mE}$ | <ul style="list-style-type: none"><li>• Remove tube</li><li>• Press  if no tube is in the cuvette slot</li></ul> |
| Display stays dark  | No power supply  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Check if batteries / rechargeable batteries are inserted or USB-cable is plugged in</li></ul>   |
| Instrument is turned on but doesn't react   | Instrument crashed   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Turn instrument off, wait 10 s, turn instrument on</li></ul>  |

The correction of problems, which can occur with the PF-12<sup>Plus</sup> photometer are limited to the above mentioned errors in the table, changing the battery or the rechargeable battery and the calibration of the device.

The user must not conduct any other maintenance; there are no other parts, which can be changed at the point of interest. Opening the device will cause loss of the warranty claim.

## 12. Inspection equipment monitoring

The photometric accuracy of the PF-12<sup>Plus</sup> can be tested with the colored *NANOCONTROL* *NANOCHECK* solutions (REF 925 701), provided by MACHEREY-NAGEL. The appropriate evaluation sheet is attached to the inspection equipment or can be downloaded on our homepage [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## 13. Service

### 13.1 Spare parts and accessories

| Description  | REF       |
|--|-----------|
| Robust case with foam inlay for PF-12 <sup>Plus</sup> , accessories and VISOCOLOR® ECO Test kits | 914 351.1 |
| Calibration tube   | 916 908   |
| USB cable for data export and power supply   | 919 687   |
| Optional rechargeable battery pack   | 919 201   |
| Reaction tubes (20; 16 mm OD)  | 916 80    |
| Manual   | 919 252   |
| VISOCOLOR® ECO test instructions for PF-12 <sup>Plus</sup>                                       | 931 503   |

### 13.2 Disposal



In compliance with local and national legal regulations (EU Directive 2002/96/EC), the MACHEREY-NAGEL company disposes old instruments free of charge.

*Note: Disposal using public waste disposal facilities is no longer permitted. In the case of disposal, please contact your MACHEREY-NAGEL representative.*

### 13.3 Warranty

The warranty period is 24 months. The original commercial invoice serves as the warranty card and must be presented in case of a claim during the given period. The warranty is not valid in cases of improper handling and the warranty does not cover defects caused by the external power supply. The warranty is limited to repairs of defective parts or, in our sole discretion, replacement with a brand new and defect-free instrument. Any warranty claims made or alleged do not influence the total warranty period of 24 months. The right of withdrawal does not exist. Further claims are excluded and these especially include claims for compensation caused by direct or indirect damages. Additionally our current Terms and Conditions for the Sale of Goods as printed on price lists shall apply.

### 13.4 Contact

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG  
Neumann-Neander-Str. 6–8  
52355 Düren  
Germany  
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199  
info@mn-net.com · [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

# CONTENU

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Consignes de sécurité</b> .....                                     | <b>54</b> |
| 1.1 Consignes de sécurité générales .....                                 | 54        |
| 1.2 Sécurité chimique et biologique .....                                 | 54        |
| <b>2. Photomètre compact PF-12<sup>Plus</sup></b> .....                   | <b>55</b> |
| 2.1 Caractéristiques techniques.....                                      | 55        |
| 2.2 Présentation .....  | 56        |
| 2.3 Contenu de l'emballage .....  | 56        |
| 2.4 Port et alimentation électrique .....                                 | 56        |
| 2.5 Environnement d'exploitation .....                                    | 56        |
| <b>3. Remarques concernant l'utilisation</b> .....                        | <b>57</b> |
| <b>4. Mise en service</b> .....   | <b>58</b> |
| 4.1 Déballage de l'appareil .....   | 58        |
| 4.2 Fonctionnement avec des piles .....                                   | 58        |
| 4.3 Fonctionnement avec des piles rechargeables (accus) .....             | 58        |
| <b>5. Utilisation</b> .....   | <b>59</b> |
| 5.1 Clavier .....   | 60        |
| 5.2 Menu de configuration .....   | 60        |
| 5.3 Réalisation de tests <i>VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO</i> .....           | 63        |
| 5.4 Réalisation de tests en cuve ronde <i>NANOCOLOR<sup>®</sup></i> ..... | 64        |
| 5.5 Fonctions photométriques de base.....                                 | 65        |
| <b>6. Mémoire</b> .....   | <b>66</b> |
| 6.1 Affichage du contenu de la mémoire .....                              | 66        |
| 6.2 Recherche de données dans la mémoire .....                            | 66        |
| 6.3 Effacement du contenu de la mémoire .....                             | 66        |
| 6.4 Transfert du contenu de la mémoire .....                              | 66        |
| <b>7. Fonctions spéciales</b> .....                                       | <b>67</b> |
| 7.1 Méthodes personnelles.....  | 67        |
| 7.2 Numérotation des échantillons .....                                   | 68        |
| 7.3 Marquage du lieu d'essai .....  | 68        |
| 7.4 Dilution d'échantillons .....   | 69        |
| 7.5 Méthodes spéciales .....  | 69        |
| <b>8. Préparation des échantillons</b> .....                              | <b>70</b> |
| <b>9. Détermination de la valeur de correction</b> .....                  | <b>71</b> |
| 9.1 Détermination de la valeur de correction .....                        | 71        |
| pour les tests en cuve ronde <i>NANOCOLOR<sup>®</sup></i> .....           | 71        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>10. Nettoyage du photomètre .....</b>             | <b>74</b> |
| <b>11. Dépannage.....</b>                            | <b>74</b> |
| <b>12. Surveillance des moyens de contrôle .....</b> | <b>74</b> |
| <b>13. Service .....</b>                             | <b>75</b> |
| 13.1 Pièces de rechange et accessoires .....         | 75        |
| 13.2 Elimination des déchets .....                   | 75        |
| 13.3 Garantie .....                                  | 75        |
| 13.4 Contact .....                                   | 75        |

# 1. Consignes de sécurité

## 1.1 Consignes de sécurité générales

Veillez lire attentivement et entièrement le mode d'emploi avant d'installer et de mettre en service le photomètre. Respectez toutes les consignes. Le non-respect de ces informations peut causer des blessures à l'utilisateur ou endommager l'appareil. Pour le bon fonctionnement des dispositifs de protection prévus dans l'appareil, ne pas installer ou utiliser l'appareil d'une autre manière que celle décrite dans le présent mode d'emploi.

## 1.2 Sécurité chimique et biologique

Risques potentiels en cas d'exposition à des substances chimiques / biologiques :

Le travail avec des échantillons, des standards et des réactifs chimiques n'est pas sans danger. Il est conseillé, avant d'utiliser ces produits, de se familiariser avec les procédures de sécurité requises et l'utilisation correcte des produits chimiques, et de lire attentivement toutes les fiches de sécurité s'y rapportant.

Dans le cadre de l'utilisation normale de cet appareil, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser des substances chimiques représentant un danger pour la santé ou des échantillons biologiquement nocifs.

- Avant de manipuler de telles substances, l'utilisateur doit lire toutes les indications de danger et les informations relatives à la sécurité imprimées sur les emballages de la solution d'origine et sur la fiche de sécurité.
- Toute solution utilisée doit être éliminée conformément aux prescriptions et réglementations nationales.
- Le type de dispositif de protection mis en œuvre dans la zone de travail doit être choisi en fonction de la concentration et de la quantité de substance dangereuse utilisée.

## 2. Photomètre compact PF-12<sup>Plus</sup>

### 2.1 Caractéristiques techniques

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Type :                            | Photomètre à filtres mono-faisceau commandés par micro-processeur, avec fonctions autotest et calibration automatique   |
| Gamme de longueurs d'onde :       | 340–860 nm  |
| Système optique :                 | Support de filtres avec 7 filtres interférentiels à sélection automatique, insensible à la lumière extérieure pour des mesures rapides ne nécessitant pas la fermeture du logement pour cuve  |
| Longueurs d'onde :                | 345/436/470/540/585/620/690 nm plus 1 logement pour un filtre supplémentaire<br>LED 860 nm pour la mesure néphélogométrique de turbidité  |
| Précision de la longueur d'onde : | ± 2 nm<br>Largeur à mi-hauteur 10–12 nm   |
| Source de lumière :               | Lampe xénon à haute pression  |
| Détecteur :                       | Photodiode au silicium  |
| Réglage du zéro :                 | Automatique   |
| Modes de mesure :                 | Plus de 100 tests préprogrammés (tests en cuve ronde <i>NANOCOLOR</i> <sup>®</sup> et tests <i>VISOCOLOR</i> <sup>®</sup> <i>ECO</i> ) ; absorbance, transmission, facteur, standard, turbidité ; 50 méthodes programmables librement |
| Domaine photométrique :           | ± 3 A   |
| Exactitude photométrique :        | ± 1 %   |
| Stabilité à long terme :          | < 0,002 A/h   |
| Support de cuve :                 | Cuves rondes de 16 mm de diamètre extérieur   |
| Mémoire :                         | 1000 mesures, conformes BPL   |
| Ecran :                           | Ecran graphique rétroéclairé, 64 x 128 pixels, 12 langues. Toutes les données importantes en un coup d'œil : résultat avec l'unité de mesure, date, heure, numéro d'échantillon, lieu d'essai, dilution                               |
| Utilisation :                     | Menus intuitifs, clavier, appel des tests par entrée du numéro de test ou sélection dans une liste de paramètres  |
| Contrôle de qualité :             | Avec <i>NANOCONTROL</i> <i>NANOCHECK</i>  |
| Ports :                           | USB B 2.0   |
| Mise à jour :                     | Gratuite via Internet/PC  |
| Conditions de service :           | 0–50 °C, humidité relative max. 90 %  |
| Alimentation électrique :         | Bloc d'alimentation USB, piles/accus, pack d'accus  |
| Boîtier :                         | Étanche à l'eau et à la poussière, IP 68  |
| Dimensions :                      | 215 x 100 x 65 mm   |
| Poids :                           | 0,7 kg  |
| Garantie :                        | 2 ans   |

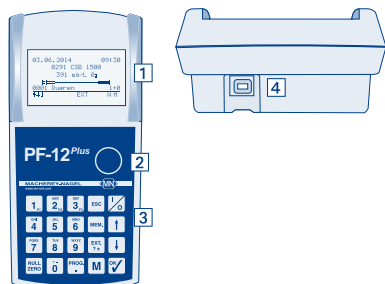


Cet appareil est conforme aux directives suivantes :

- 2006/95/CE - Directive basse tension

- 2004/108/CE - Directive CEM

## 2.2 Présentation



1. Ecran graphique 128 x 64 pixels
2. Logement pour cuve ronde de 16 mm de diamètre extérieur
3. Clavier à 20 touches
4. Port USB (2.0) pour le raccordement du bloc d'alimentation, le chargement du pack d'accus optionnel, le transfert de données et la mise à jour

## 2.3 Contenu de l'emballage

*Si l'une des pièces citées manque ou est défectueuse, veuillez vous adresser au fabricant ou au représentant compétent.*

Photomètre compact PF-12<sup>Plus</sup> comprenant : DVD (logiciel), mode d'emploi, 4 piles AA, 4 cuves vides, entonnoir, béccher, seringue, câble USB, cuve de calibration et certificat, le tout dans une mallette robuste

## 2.4 Port et alimentation électrique

**Port USB pour :**

- La mise à jour sur Internet
- Le transfert de données vers le PC
- L'alimentation électrique via un port USB du PC
- L'alimentation électrique avec un bloc d'alimentation externe (REF 919 220) muni d'un connecteur USB

**Alimentations électriques complémentaires :**

- Piles AA
- 4 piles (REF 919 221) rechargeables avec un chargeur externe
- Pack d'accus (REF 919 201) rechargeable par le port USB

## 2.5 Environnement d'exploitation

Les conditions suivantes doivent être remplies pour garantir le bon fonctionnement et une longue durée de vie de l'appareil :

- Pour fonctionner correctement, l'appareil doit être utilisé à une température ambiante comprise entre 0 et 50 °C.
- L'humidité relative doit être inférieure à 90 % (sans condensation).
- Pour garantir la sécurité de mesure de l'appareil, il est conseillé de ne pas utiliser ou entreposer ce dernier dans un lieu humide ou extrêmement poussiéreux. (Les composants électroniques et optiques sont protégés selon l'indice IP 68 et ne subiront pas de dommages durables suite à ces conditions.)

Maintenir la surface de l'appareil, le logement pour cuve et tous les accessoires propres et secs en toutes circonstances. Eliminer immédiatement toute projection ou substance renversée sur ou dans l'appareil (voir 10. Nettoyage du photomètre, page 74).

*Remarque importante : protégez l'appareil des températures extrêmes, notamment des chauffages, du rayonnement direct du soleil et d'autres sources de chaleur.*

### 3. Remarques concernant l'utilisation

Dans le cadre de la procédure de bonnes pratiques de laboratoire, veuillez vous familiariser avec tous les réactifs impliqués dans cette procédure. Lisez toutes les étiquettes des produits ainsi que les fiches de sécurité correspondantes avant de travailler avec ces produits chimiques.

Pour garantir le bon fonctionnement des dispositifs de protection de l'appareil, il ne faut EN AUCUN CAS utiliser et installer l'appareil différemment de la manière décrite dans le présent mode d'emploi.

Utilisez uniquement l'appareil pour analyser des tests MACHEREY-NAGEL. N'ouvrez pas l'appareil et ne procédez à aucune modification non autorisée sur l'appareil ! Il s'agit en effet d'un instrument de mesure de haute précision extrêmement sensible pour l'analyse photométrique de tests MACHEREY-NAGEL. Toute utilisation ou ouverture non conforme de l'appareil peut donc endommager les composants optiques engendrant des résultats de mesure erronés.

*Remarque : Pour les raisons susmentionnées, MACHEREY-NAGEL décline toute responsabilité pour le bon fonctionnement de l'appareil en cas d'ouverture non autorisée de l'appareil et n'assurera aucune garantie. MACHEREY-NAGEL décline toute responsabilité, quel que soit le motif juridique invoqué, en cas de modification, d'usage incorrect, d'utilisation abusive, d'un accident, d'utilisation, de modification ou d'installation non autorisée allant à l'encontre des spécifications du produit mentionnées sur le mode d'emploi / le manuel d'utilisation (« action non autorisée ») lorsque cette action non autorisée engendre une différence dans les spécifications ou une erreur / un défaut du produit.*



## 4. Mise en service

### 4.1 Déballage de l'appareil

Sortez l'appareil de l'emballage et vérifiez qu'il ne présente pas de dommages dus au transport. Vérifiez à l'aide de la liste de colisage que toutes les pièces ont été livrées. Si certaines pièces devaient manquer ou être endommagées, veuillez vous adresser à votre représentant MACHEREY-NAGEL.

### 4.2 Fonctionnement avec des piles

Le photomètre PF-12<sup>Plus</sup> est alimenté par des piles. Il utilise quatre piles AA (fournies). Des piles rechargeables (accus) sont également proposées comme accessoires spéciaux, p. ex. 4 NiMH AA 2500 mAh. Le chargeur et les piles rechargeables doivent être commandés séparément. L'état de charge des piles apparaît à la mise en marche dans la partie supérieure de l'écran sous forme d'un symbole de pile. Si un câble USB est branché, la mention « U » apparaît en plus à côté du symbole de pile.

En cas de changement de piles, il faut toujours remplacer l'ensemble des piles en même temps. Le compartiment à piles se trouve sur le dessous de l'appareil. Le logement pour cuve doit être vide. Pour installer les piles, retournez l'appareil et posez-le sur une surface moelleuse, puis procédez comme suit :

Le couvercle du compartiment à piles ne doit être retiré que pour insérer et remplacer les piles.

1. Retirez les vis du compartiment à piles et ôtez le couvercle.
2. Placez les quatre piles AA dans le support. Veillez à bien faire correspondre la polarité des piles avec celle du compartiment à piles.
3. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place, resserrez les vis et remettez l'appareil à l'endroit.

### 4.3 Fonctionnement avec des piles rechargeables (accus)

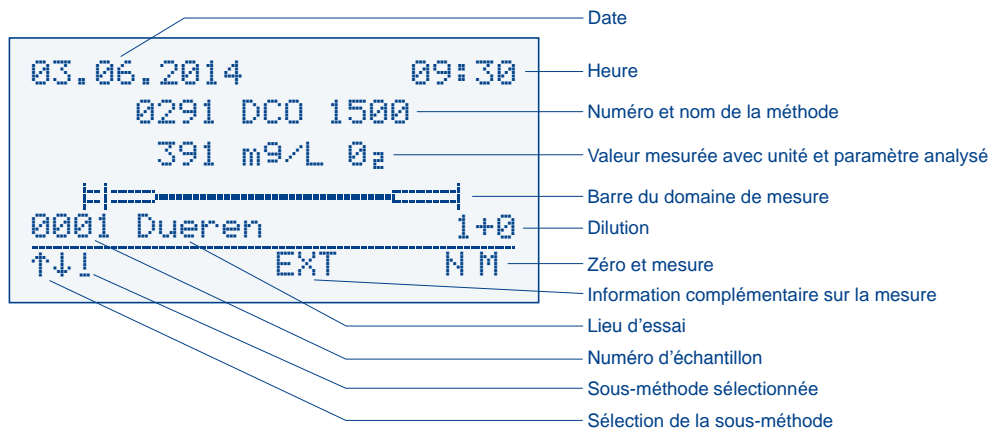
Le PF-12<sup>Plus</sup> peut également être équipé d'un pack d'accus interne qui se recharge via le port USB. L'état de charge des piles apparaît à la mise en marche dans la partie supérieure de l'écran sous forme d'un symbole de pile avec un « A ». Si un câble USB est branché, la mention « L » apparaît en plus à côté du symbole de pile, ce qui indique le chargement des piles. Vous pouvez commander ce pack séparément (REF 919 201) et l'installer dans le photomètre. Le pack d'accus s'installe de la manière suivante dans l'appareil :

1. Retirez les vis du compartiment à piles et ôtez le couvercle.
2. Sortez le support des quatre piles AA et déconnectez-le avec précaution de l'appareil. Raccordez le connecteur du pack d'accus au connecteur du PF-12<sup>Plus</sup> et insérez le pack d'accus dans le compartiment à piles. Veillez à ne pas plier ou écraser le câble de connexion.
3. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place, resserrez les vis et remettez l'appareil à l'endroit.

## 5. Utilisation


















Le PF-12<sup>Plus</sup> est conçu pour que son utilisation soit aussi simple que possible. Les menus sont appelés au moyen d'un clavier à 20 touches comprenant 10 touches numériques et 10 touches de fonctions spéciales.



L'écran se divise en trois parties. La ligne d'état du haut affiche la date, l'état de charge des piles et l'heure. La partie centrale de l'écran représente l'affichage effectif correspondant à la représentation choisie, p. ex. avec les résultats de mesure ou les options de menu et les symboles correspondants. La ligne du bas, séparée du reste de l'écran, est la barre des tâches. Elle indique les options disponibles pour le menu actuellement sélectionné. En validant l'option représentée au moyen du clavier, l'action correspondante est exécutée (p. ex. **M** = mesurer).

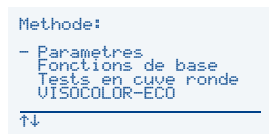
En appuyant sur la touche **ESC**, vous quittez le menu affiché et revenez un niveau en arrière. Le fait d'appuyer plusieurs fois sur la touche **ESC** permet de revenir dans le menu de sélection des méthodes.



## 5.1 Clavier

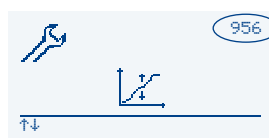
|   |  |
|---|--|
| Touche   | Marche / Arrêt   |
| Touches  ...    | Touches alphanumériques (chiffres, lettres, caractères spéciaux)   |
| Touches  /  /  | Touches à double fonction pour le numéro d'échantillon, le lieu d'essai (alphanumérique) et la dilution  |
| Touche   | Virgule / accès au menu Méthodes spéciales   |
| Touche   | Annulation et retour au menu de sélection des méthodes   |
| Touche   | Défilement vers le haut  |
| Touche   | Défilement vers le bas   |
| Touche   | Validation des saisies, affichage du dernier résultat  |
| Touche   | Accès aux fonctions de mémoire / activation / désactivation de l'enregistrement  |
| Touche   | Accès au programme d'absorbance / affichage de l'absorbance, de la valeur estimée et de la valeur néphélobométrique de turbidité après la mesure / choix du signe positif ou négatif |
| Touche   | Réglage manuel du zéro   |
| Touche   | Mesure, numérotation des mesures consécutives, accès à la dernière méthode utilisée  |

## 5.2 Menu de configuration

Pour accéder au menu de configuration, entrez le numéro de méthode « 900 ».



Vous pouvez également y accéder en sélectionnant l'option de menu correspondante dans le menu initial à l'aide des touches /. Vous pouvez non seulement accéder à la liste de tous les réglages via la méthode « 900 », mais vous avez également la possibilité d'accéder rapidement à des réglages individuels.



En effet, chaque réglage est associé à un numéro. En saisissant ce numéro à trois chiffres comme méthode dans le menu initial, vous accédez directement au réglage correspondant.

Le menu de configuration repose sur des icônes. Les touches / permettent de sélectionner l'option souhaitée et la touche  d'y accéder. Suivez ensuite les instructions affichées à l'écran. Signification et fonctions des icônes :




### 5.2.1 Langue (méthode 954)





Sélectionnez la langue souhaitée avec les touches / et validez votre sélection avec .

### 5.2.2 Heure (méthode 951)






Sélectionnez le chiffre souhaité avec les touches / et saisissez l'heure au moyen du clavier. Validez avec . Une fenêtre apparaît alors avec tous les for-

mats d'heure possibles. Sélectionnez le format d'heure souhaité avec les touches / et validez avec .

### 5.2.3 Date (méthode 950)



Sélectionnez le chiffre souhaité de la date avec les touches / et saisissez la date au moyen du clavier. Après validation avec , il est possible de choisir l'une des variantes de format suivantes :

23.01.2014




01/23/2014

2014-01-23

Sélectionnez le format de date souhaité avec les touches / et validez avec .

### 5.2.4 Contraste (méthode 959)



Le contraste de l'affichage peut être modifié progressivement à l'aide des touches /. Pour enregistrer les modifications, appuyez sur .




### 5.2.5 Luminosité (méthode 960)



La luminosité de l'affichage peut être modifiée progressivement à l'aide des touches /. Pour enregistrer les modifications, appuyez sur .

### 5.2.6 Calibration (méthode 956)



La touche  permet de lancer la calibration. Le photomètre vous demande de vérifier qu'aucune cuvette ne se trouve dans le logement. Lancez la calibration à l'air avec . Le PF-12<sup>Plus</sup> vous demande ensuite d'insérer la cuve de calibration (cuve ronde propre remplie d'eau, fournie). Confirmez avec  pour lancer la calibration avec de l'eau.

### 5.2.7 Temps de réaction (méthode 952)



Activez ou désactivez le temps de réaction avec les touches /, puis validez avec .




### 5.2.8 Signal sonore (méthode 961)



Activez ou désactivez le signal sonore avec les touches / et validez avec .

### 5.2.9 Barre du domaine de mesure (méthode 957)



Activez ou désactivez la barre du domaine de mesure avec les touches /, puis validez avec . La barre du domaine de mesure apparaît après chaque mesure et indique dans quelle zone se trouve la valeur mesurée par rapport au domaine de mesure du paramètre correspondant. Si le repère de la valeur mesurée se trouve dans la zone épaisse de la barre, cela signifie que la valeur se trouve en dehors du domaine 20–80 %. Il faut alors diluer l'échantillon ou utiliser un kit de test plus sensible.

### 5.2.10 Contrôle néphélogométrique de la turbidité (NTU-Check) (méthode 958)



Activez ou désactivez le contrôle automatique de la turbidité (NTU-Check) avec les touches  $\uparrow$ / $\downarrow$ , puis validez avec  $\checkmark$ . Une fenêtre apparaît pour saisir la limite d'avertissement pour la turbidité. Tapez la valeur souhaitée sur le clavier et validez avec  $\checkmark$ . Lorsque cette fonction est activée, une mesure néphélogométrique de la turbidité est alors effectuée parallèlement à chaque mesure. Si la valeur limite saisie est dépassée, un point d'exclamation apparaît alors en signe d'avertissement à gauche de la valeur mesurée. Après une mesure, vous pouvez afficher la turbidité mesurée en appuyant sur la touche  $\text{EXT. ?}$ .

### 5.2.11 Filtre 8



Tapez la longueur d'onde du filtre spécial sur le clavier et validez avec  $\checkmark$ . Le filtre spécial ne peut être spécifié que dans le menu de maintenance. Pour calibrer le filtre spécial, appuyez sur la touche  $\text{M}$ . Pour enregistrer le filtre spécial saisi, appuyez sur  $\checkmark$ . Il est également possible d'annuler la saisie en appuyant sur la touche  $\text{NULL ZERO}$ .

### 5.2.12 AUTO-OFF (méthode 953)



Les touches  $\uparrow$ / $\downarrow$  permettent de régler la temporisation automatique avant arrêt du photomètre après la dernière mesure. Les options suivantes sont possibles : « désactivé » (l'appareil ne s'éteint pas automatiquement), 5 min (réglage par défaut), 10 min, 15 min, 20 min, 60 min. Validez votre sélection avec  $\checkmark$ .

### 5.2.13 RESET



Après avoir demandé confirmation, le photomètre lance une réinitialisation du système (RESET). En d'autres termes, il rétablit les valeurs d'usine. Cette fonction est uniquement disponible dans le menu de maintenance.

### 5.2.14 MISE A JOUR PROG. (méthode 955)



Pour pouvoir effectuer une mise à jour du programme, le logiciel de mise à jour (disponible sur le site [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)) doit être installé sur l'ordinateur. Avant de lancer la mise à jour, reliez le photomètre à l'ordinateur au moyen du câble USB. Normalement, le photomètre est reconnu automatiquement par l'ordinateur et passe en mode de mise à jour. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez également activer le mode de mise à jour manuellement. Pour cela, validez l'option de mise à jour du programme dans le menu de configuration avec  $\checkmark$ . Une fois la mise à jour effectuée, le photomètre redémarre automatiquement.

### 5.2.15 Ajustement de la calibration (méthode 962)



Le PF-12<sup>Plus</sup> est déjà calibré en usine de sorte qu'il peut être utilisé directement sans que l'utilisateur n'ait à le calibrer. L'ajustement de la calibration peut être utilisé pour satisfaire des exigences légales. Pour cela, accédez au menu d'ajustement de la calibration et modifiez les valeurs de calibration programmées en usine par MACHEREY-NAGEL pour les tests VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO et NANOCOLOR<sup>®</sup> avec un standard. Saisissez le numéro à quatre chiffres du test et de la sous-méthode correspondant au paramètre que vous souhaitez modifier (p. ex. 0291 pour CSB 1500 100–1500 mg/L). Insérez la cuve contenant la solution de valeur zéro ou le blanc des réactifs dans le logement et lancez la mesure du blanc avec la touche . Insérez ensuite la cuve contenant le standard de concentration connue et appuyez sur la touche . Tapez sur le clavier la valeur souhaitée pour le standard mesuré et validez avec (attention : la valeur saisie doit se trouver dans le domaine de mesure de la sous-méthode sélectionnée. Sinon, la saisie ne sera pas acceptée). La calibration modifiée est automatiquement enregistrée et sera utilisée à la mesure suivante faisant appel à la sous-méthode correspondante. Le standard ne peut être ajusté qu'au sein du domaine de mesure du paramètre correspondant. Il est impossible d'entrer la valeur zéro. La modification de la calibration est signalée par un astérisque affiché derrière le nom du test concerné. Même les résultats mesurés avec une calibration modifiée sont dotés d'un astérisque. L'ajustement de la calibration peut être remis au réglage d'usine dans le même menu en appuyant sur la touche . Cela n'affecte pas les valeurs de mesure qui figurent dans la mémoire de l'appareil.

*Remarque : nous conseillons d'utiliser la calibration prescrite par MACHEREY-NAGEL et enregistrée dans le photomètre et de ne pas l'ajuster. L'ajustement de la calibration peut être utilisé pour satisfaire des exigences légales. Pour effectuer l'ajustement, nous conseillons de choisir un standard se situant dans le tiers supérieur du domaine de mesure du test à ajuster afin de réduire les erreurs de calibration à un minimum.*

### 5.3 Réalisation de tests VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO

A la place du tube de mesure VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO, utiliser une cuve ronde propre et sèche (diamètre ext. de 16 mm). Une seconde cuve ronde sert pour le réglage du zéro (selon le test, échantillon non traité ou blanc des réactifs).

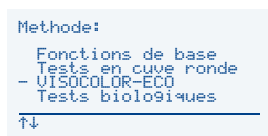


#### Mettez le photomètre en marche

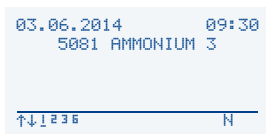
L'écran indique « Méthode : \_ \_ \_ ».

Un test VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO peut être appelé par son numéro (5 - xx)

ou

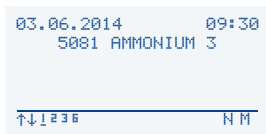


via les touches / en le sélectionnant dans la liste des tests VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO.



### Réalisation de la mesure du blanc

Insérez une cuve ronde propre contenant le blanc dans le photomètre et appuyez sur la touche **NULL ZERO**. Retirez la cuve ronde avec le blanc.



### Réalisation de la mesure

Insérez la cuve ronde propre contenant la solution à analyser dans le photomètre, puis appuyez sur la touche **M** et relevez la valeur mesurée.

Pour plus d'informations sur la réalisation des différents tests, veuillez consulter la notice d'utilisation correspondante ou les instructions pictographiques des tests *VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO* pour le PF-12<sup>Plus</sup>. Les instructions pictographiques se trouvent sur Internet sous [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus) et sont également disponibles sur le DVD fourni (logiciel).

## 5.4 Réalisation de tests en cuve ronde *NANOCOLOR<sup>®</sup>*

Les blancs de tous les tests en cuve ronde *NANOCOLOR<sup>®</sup>* sont enregistrés dans le PF-12<sup>Plus</sup>. C'est pourquoi la mesure du blanc n'est requise que pour certains tests uniquement.

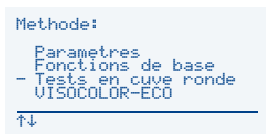


### Mettez le photomètre en marche

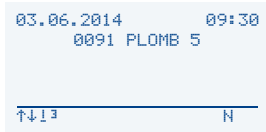
L'écran indique « Méthode : \_ \_ \_ ».

Un test en cuve ronde *NANOCOLOR<sup>®</sup>* peut être appelé par son numéro (0 - xx)

ou



à l'aide des touches **↑**/**↓** en le sélectionnant dans la liste des tests en cuve ronde.



### Réalisation de la mesure du blanc (uniquement pour certains tests)

Insérez une cuve ronde propre contenant le blanc dans le photomètre et appuyez sur la touche **NULL ZERO**. Retirez la cuve ronde avec le blanc.

### Réalisation de la mesure

Insérez la cuve ronde propre contenant la solution à analyser dans le photomètre, puis appuyez sur la touche **M** et relevez la valeur mesurée.

## Changement de sous-méthode

Pour changer de sous-méthode (afin p. ex. d'obtenir le résultat dans une autre unité), appuyez sur les touches **↑**/**↓** dans le menu de mesure du test sélectionné. La sous-méthode active se reconnaît au chiffre souligné dans la barre des tâches. Lorsque vous sélectionnez la sous-méthode souhaitée, son domaine de mesure apparaît brièvement. Pour afficher le

résultat de mesure avec la nouvelle sous-méthode, il faut ré-effectuer la mesure. Le résultat apparaît alors dans l'unité définie pour cette sous-méthode. Pour quelques paramètres, il n'existe qu'une seule sous-méthode.

Pour plus d'informations sur la réalisation des différents tests, veuillez consulter la notice d'utilisation correspondante. Des instructions pictographiques se trouvent sur Internet sous [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus) et sont également disponibles sur le DVD du logiciel fourni avec le photomètre.

## 5.5 Fonctions photométriques de base



Les fonctions photométriques de base peuvent être appelées en saisissant le numéro de méthode correspondant **901–903** et **905–906** ou à l'aide des touches / en les sélectionnant dans la liste des fonctions de base.

### Méthode 901 : mesure avec facteur

Sélectionnez la longueur d'onde souhaitée à l'aide des touches / et validez avec . Tapez le facteur souhaité sur le clavier et validez avec . Réalisez la mesure conformément aux instructions affichées à l'écran, puis retournez dans l'écran de sélection des méthodes avec . Le facteur entré est alors effacé.

### Méthode 902 : mesure avec un standard (solution étalon)

Sélectionnez la longueur d'onde souhaitée à l'aide des touches / et validez avec . Tapez la concentration du standard sur le clavier et validez avec . Réalisez la mesure conformément aux instructions affichées à l'écran, puis retournez dans l'écran de sélection des méthodes avec . La valeur entrée pour le standard est alors effacée.

### Méthode 903 : mesure de l'absorbance

Sélectionnez la longueur d'onde souhaitée à l'aide des touches / et validez avec . Réalisez la mesure conformément aux instructions affichées à l'écran, puis retournez dans l'écran de sélection des méthodes avec .

### Méthode 905 : mesure de la transmission

Sélectionnez la longueur d'onde souhaitée à l'aide des touches / et validez avec . Réalisez la mesure conformément aux instructions affichées à l'écran, puis retournez dans l'écran de sélection des méthodes avec .

### Méthode 906 : mesure néphélogométrique de la turbidité

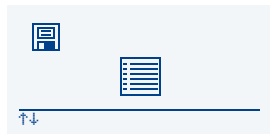
Réalisez la mesure conformément aux instructions affichées à l'écran, puis retournez dans l'écran de sélection des méthodes avec .


La calibration de la turbidité s'effectue par le biais de ce menu et se lance en appuyant sur la touche NULL ZERO. Insérez les différentes solutions du kit de test *NANOCONTROL NANOTURB* (REF 925 702) les unes après les autres et déclenchez à chaque fois la mesure avec la touche . Une fois la calibration de la turbidité terminée, validez avec .



## 6. Mémoire




Toutes les mesures effectuées avec le PF-12<sup>Plus</sup> sont enregistrées dans la mémoire du photomètre. La mémoire des valeurs de mesure peut être lue à l'aide du logiciel de transfert de données gratuit proposé par MACHEREY-NAGEL qui permet de transférer les données sur le PC. Le PF-12<sup>Plus</sup> offre lui-même une fonction de recherche et de sélection avancée des résultats de mesure dans la mémoire.



Pour accéder à la mémoire, appuyez sur la touche  dans le menu de sélection des méthodes. Le menu de gestion de la mémoire constitué d'icônes apparaît alors. Signification et fonctions des icônes :












### 6.1 Affichage du contenu de la mémoire



Activez l'icône d'affichage de la mémoire en appuyant sur la touche  : tout le contenu de la mémoire apparaît alors. Les touches  /  permettent de naviguer au sein de la liste affichée.



### 6.2 Recherche de données dans la mémoire



Activez l'icône de recherche dans la mémoire en appuyant sur la touche  pour ouvrir le menu de sélection. Vous pouvez rechercher des données selon la date, le lieu d'essai et le numéro de méthode. Ces critères sont réinitialisés à chaque nouvel affichage de ce menu. Vous pouvez définir les critères de recherche que vous voulez. Sélectionnez le critère souhaité avec les touches  /  et validez avec . Le critère est saisi au moyen du clavier. Appuyez sur la touche  pour l'enregistrer. Sélectionnez l'option « Rechercher » à l'aide des touches  /  et validez avec . La liste des résultats de mesure correspondant aux critères apparaît alors. Si aucun critère de recherche n'est spécifié, l'activation de l'option « Rechercher » avec  affiche tout le contenu de la mémoire. Il est alors possible de le faire défiler à l'aide des touches  / .


### 6.3 Effacement du contenu de la mémoire



Activez l'icône d'effacement de la mémoire en appuyant sur la touche  pour effacer tout le contenu de la mémoire. Avant l'effacement, une demande de confirmation apparaît. Celle-ci doit être validée de nouveau avec  pour que le contenu de la mémoire soit effectivement effacé.

### 6.4 Transfert du contenu de la mémoire

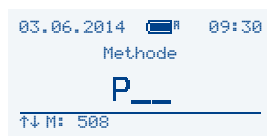


Toutes les données de la mémoire peuvent être transférées dans un terminal via le port USB du PF-12<sup>Plus</sup>. Il suffit de sélectionner l'icône de transfert de la mémoire et de valider avec  pour envoyer tout le contenu de la mémoire via le port de l'appareil.

## 7. Fonctions spéciales

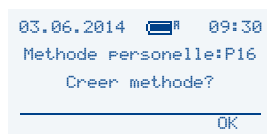
### 7.1 Méthodes personnelles

Le PF-12<sup>Plus</sup> offre la possibilité d'enregistrer jusqu'à 50 méthodes personnalisées. Vous pouvez les définir comme méthodes linéaires (facteur) ou non linéaires (jusqu'à des fonctions du 4ème degré + fonction Ln). Toutes les options existant dans le programme principal telles que le lieu d'essai, la dilution, la sauvegarde, etc. sont disponibles pour les méthodes définies.




#### Charger


Chargez les méthodes spéciales depuis le menu initial en appuyant sur la touche .









#### Créer

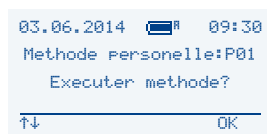
Appuyez sur la touche  et tapez p. ex. 16 pour charger la nouvelle méthode personnalisée P16.

Si vous sélectionnez un numéro de méthode qui n'a pas encore été affecté, seule l'option « Créer méthode » sera proposée. Validez avec  et saisissez les données de référence de la méthode en suivant les indications du menu. Pour la saisie de texte, la sélection du filtre, l'entrée du facteur, des décimales, du domaine de mesure, de l'unité et du complément pour la dimension, vous pouvez sélectionner les lettres et les chiffres à l'aide du clavier.


Dans la zone de saisie du facteur, il est possible d'entrer successivement les facteurs F0 à F4, puis FLn, afin de procéder au calcul selon la formule suivante :  $y = F0 + F1xA1 + F2xA2 + F3xA3 + F4xA4 + FLn \times LnA$ . Pour changer le signe de l'un des facteurs du polynôme, appuyez sur la touche  avant d'entrer le facteur en question.

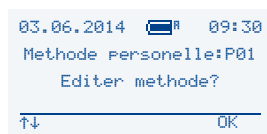
Vous pouvez à tout moment effacer une entrée erronée à l'aide des touches /, puis la saisir à nouveau. De même, vous pouvez à tout moment annuler la programmation avec la touche .

Si vous sélectionnez une méthode déjà créée en appuyant sur la touche  et en saisissant les deux chiffres correspondants, vous obtenez alors plusieurs options que vous pouvez faire défiler avec les touches /.






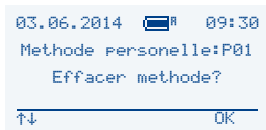
#### Exécuter

Validez avec la touche  pour exécuter le programme de mesure choisi.



#### Editer

Les touches / permettent d'accéder au sous-menu d'édition des méthodes. En validant avec la touche , vous pouvez éditer toutes les entrées effectuées auparavant en suivant les indications du menu.



## Effacer

Les touches / permettent d'accéder au sous-menu de suppression des méthodes. En validant avec la touche , vous pouvez supprimer cette méthode (après validation d'une demande de confirmation supplémentaire).

Pour créer et gérer les méthodes spéciales, vous pouvez également utiliser le logiciel de transfert de données *NANOCOLOR*<sup>®</sup> de MACHEREY-NAGEL. Vous pouvez le télécharger gratuitement sous [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus). Pour plus d'informations, reportez-vous à la notice du logiciel qui est disponible au même endroit.

## 7.2 Numérotation des échantillons

Pour pouvoir différencier les échantillons, l'appareil attribue automatiquement un numéro d'échantillon à chaque mesure (en commençant par 0001). Les mesures suivantes sont numérotées par incrémentation. Après chaque mesure, vous avez la possibilité de modifier le numéro d'échantillon et de l'affecter à la valeur de mesure active. Avant de lancer la mesure suivante, appuyez sur la touche pour ouvrir la fenêtre permettant d'entrer le numéro d'échantillon à 4 chiffres à l'aide du clavier.

Une fois le numéro d'échantillon entré, il apparaît dans la partie inférieure de l'écran avec toutes les autres données de mesure. Le numéro d'échantillon est sauvegardé automatiquement dans la mémoire avec la valeur de mesure correspondante. Les mesures suivantes sont automatiquement numérotées par incrémentation en se basant sur le numéro d'échantillon saisi par l'utilisateur. Les échantillons sont numérotés par un compteur qui est réinitialisé chaque jour. Le PF-12<sup>Plus</sup> recommence donc chaque jour avec le numéro d'échantillon 0001. Ce numéro est ensuite incrémenté à chaque nouvelle mesure.

## 7.3 Marquage du lieu d'essai

Pour pouvoir différencier les lieux de prélèvement, vous avez la possibilité, après la mesure, d'entrer jusqu'à 12 caractères alphanumériques pour désigner le lieu d'essai. Avant la mesure suivante, appuyez sur la touche pour ouvrir la fenêtre permettant d'entrer le lieu d'essai. Une fois le lieu d'essai entré, il apparaît dans la partie inférieure de l'écran avec toutes les autres données de mesure. Le lieu d'essai est sauvegardé automatiquement dans la mémoire avec la valeur de mesure correspondante. Si d'autres lieux d'essai ont déjà été définis, vous pouvez en obtenir la liste (20 lieux maxi.) en appuyant sur la touche , puis sélectionner ou éditer le lieu de votre choix avec les touches / . Pour éditer un lieu d'essai, utilisez les touches fléchées. Les lettres peuvent être remplacées à l'aide du clavier. Pour effacer des lettres, remplacez-les par un espace en appuyant deux fois sur la touche « 1 ».

## 7.4 Dilution d'échantillons

Dans la pratique, il arrive souvent qu'une solution à analyser doive être diluée avant la mesure pour correspondre au domaine de mesure.

Exemple :

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Valeur de mesure attendue :       | entre 80 et 200 mg/L  |
| Domaine de mesure du photomètre : | 0,1–10,0 mg/L   |
| Dilution préalable requise :      | (200 : 10 mg/L) : au moins 1 : 20 (1+19)                          |
| Dilution recommandée :            | de 1 : 25 à 1 : 50, afin d'arriver au centre du domaine de mesure |

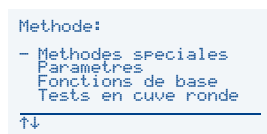
Le rapport de dilution est entré sous la forme : « 1 volume d'échantillon + X volumes d'eau » afin d'obtenir des données significatives même pour de faibles dilutions. Vous pouvez entrer des dilutions comprises entre 1+1 et 1+999.


Avant la mesure suivante, appuyez sur la touche **F3** pour ouvrir la fenêtre permettant d'entrer la dilution. Après avoir tapé la dilution sur le clavier, celle-ci apparaît dans la partie inférieure de l'écran avec toutes les autres données de mesure. La valeur de mesure est immédiatement calculée en fonction de la dilution. La dilution choisie est sauvegardée automatiquement dans la mémoire avec la valeur de mesure correspondante.

*Remarque : la dilution entrée ne s'applique qu'à la valeur de mesure actuelle. Pour les dilutions très importantes (p. ex. 1 + 999), il est possible que le résultat apparaisse dans une autre dimension pour pouvoir être représenté à l'écran.*

## 7.5 Méthodes spéciales

En plus des tests MACHEREY-NAGEL NANOCOLOR® et VISOCOLOR® ECO , quelques méthodes spéciales sont également préprogrammées dans le PF-12<sup>Plus</sup>.



Vous pouvez y accéder via l'option « Méthodes spéciales » et les sélectionner à l'aide des touches **↑**/**↓**. Validez avec **OK**  pour ouvrir la méthode sélectionnée.

## 8. Préparation des échantillons

Les échantillons d'eau ne sont pas toujours directement analysables. En cas de fort taux d'impuretés (eaux usées) notamment, la substance à mettre en évidence n'est souvent pas décelable sans préparation. Par ailleurs, une teneur importante en matières organiques ou inorganiques dans l'échantillon est susceptible de gêner l'analyse et d'induire des faux négatifs ou des faux positifs.

Préparations pouvant s'avérer nécessaires pour l'analyse de l'eau (exemples entre parenthèses) :

1. Dissolution de matières en suspension (oxydes métalliques)
2. Libération des substances liées dans un complexe ou par adsorption (hexacyanoferrates)
3. Dépolymérisation (polyphosphates)
4. Modification du degré d'oxydation (Cr(III) → Cr(VI))
5. Suppression des substances perturbatrices (nitrite pour le dosage du nitrate)
6. Séparation des substances à mettre en évidence par distillation (ammonium, cyanure)
7. Élimination des impuretés organiques (eaux usées)
8. Filtration des particules insolubles et en suspension (mise en suspension), p. ex. au moyen de filtres membrane

Nous proposons toute une série de méthodes pour la préparation des échantillons :

Le set de minéralisation (REF 918 08) et le **NANOCOLOR® NanOx** permettent de préparer l'échantillon sans pression en milieu oxydatif (acide), à 100–120 °C. Ils sont faciles à utiliser et permettent de résoudre la plupart des problèmes rencontrés.

Pour les échantillons aux matrices complexes et, avant tout, pour le dosage rapide de l'azote total, du phosphore total et du chrome total, il est recommandé de recourir au procédé de minéralisation oxydative en four à micro-ondes à l'aide du **NANOCOLOR® NanOx**.

Une technique de minéralisation humide avec de l'acide nitrique/sulfurique peut être appliquée pour les échantillons très résistants (concerne les points 1, 2, 3 et 7) :

*Méthodologie : chauffer 50 mL de la solution à analyser additionnée de 2 mL d'acide nitrique (à 65 %) et de 2 mL d'acide sulfurique (à 96 %) jusqu'à dessiccation quasi complète (sous hotte aspirante). Arrêter la minéralisation à l'apparition d'un brouillard blanc de SO<sub>3</sub>. Laisser refroidir puis diluer le résidu avec 20 mL d'eau distillée. Après neutralisation à la soude caustique, verser l'échantillon dans une fiole jaugée d'une capacité de 50 mL, rincer deux fois avec 10 mL d'eau distillée, puis remplir jusqu'au repère. Quasiment tous les métaux peuvent être directement dosés dans cette solution.*

Selon le problème qui se pose, il faut adapter cette méthode, voire en choisir une autre. D'une manière générale, il faut veiller à chaque étape du traitement initial à ce que l'échantillon d'eau ait finalement à nouveau un volume défini pour pouvoir tirer des conclusions sur la concentration trouvée dans l'analyse qui suit. De plus, il faut rétablir les paramètres de base requis du milieu chimique de l'échantillon (pH, potentiel d'oxydoréduction, etc.), conformément au mode opératoire.

On constate donc que, pour les échantillons d'eau contenant des impuretés, il convient de considérer et de préparer les analyses au cas par cas pour être certain d'obtenir des résultats exploitables (informatifs). N'hésitez pas à nous contacter pour toute question.


Pour l'exécution des différentes méthodes de minéralisation et leur applicabilité pour les divers paramètres, veuillez consulter les notices d'utilisation correspondantes.

## 9. Détermination de la valeur de correction

Ces consignes doivent impérativement être appliquées avec les modes opératoires originaux décrits dans ce manuel **NANOCOLOR®**.

L'analyse photométrique d'échantillons d'eau colorés ou troubles exige le recours systématique à une valeur de correction. Les colorations et la turbidité atténuent encore la lumière (absorbance accrue) et entraînent des erreurs de mesure. La détermination de la valeur de correction nécessite une procédure spécifique pour chaque test.

Ainsi, on ne peut pas se contenter de déterminer la coloration propre de l'échantillon sans réactifs et d'en retrancher la valeur du résultat de mesure ! Dans bien des cas, les réactifs modifient la coloration propre ou la turbidité de l'échantillon. Tous les changements que subit l'échantillon pour l'analyse originale, tels que la dilution ou l'ajout de produits chimiques ayant une influence sur le pH ou le potentiel d'oxydoréduction, doivent être reproduits, à l'exception de l'ajout du réactif principal, qui donne la coloration requise pour le dosage.

Dans le **NANOCOLOR® PF-12<sup>Plus</sup>**, le programme de détermination de la valeur de correction s'active en appuyant sur  après la réalisation de la mesure normale (valeur A). Pour cela, il faut insérer la cuve pour la valeur de correction (valeur B) qui est alors mesurée. L'appareil affiche ensuite le résultat de mesure corrigé et l'enregistre. Selon le test, le photomètre peut demander une mesure du blanc pour la valeur de correction en supplément de la cuve pour la valeur de correction.

Principe :

Détermination de la valeur de mesure selon le mode opératoire original = A

Détermination de la valeur de correction selon le mode opératoire spécifique = B

Valeur analytique = A – B

Exceptions : méthodes dans lesquelles des baisses d'absorbance sont mesurées par rapport à un blanc.

Alors : Valeur analytique = A + B

Les tests concernés comportent une mention spéciale.

Il faut absolument veiller à ce que la valeur à retrancher ait la même unité/dimension que le résultat obtenu (p. ex. mg/L N ; mg/L NH<sub>4</sub> ; mmol/m<sup>3</sup> ; A).

Si, pour une même matrice dans plusieurs échantillons, le facteur de correction s'avère négligeable en considération du problème de mesure, il est inutile de procéder à la détermination. Ce cas de figure ne se rencontre toutefois que dans l'expérimentation pratique ; il n'est pas prévisible !

### 9.1 Détermination de la valeur de correction pour les tests en cuve ronde **NANOCOLOR®**

On utilise toujours, pour la détermination de la valeur de correction, une cuve ronde vide propre que l'on remplit d'eau distillée sauf pour le test 0-59/0-64/0-65/0-66).

| Test  | Cuve ronde pour correction (valeur B)   |
|---|---|
| 0-03, 0-04, 0-05, 0-06, 0-08 Ammonium 3–200 | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-03/0-04/0-05/0-06/0-08, mais <b>ne pas ajouter de NANOFIX R2</b> , fermer, mélanger.  |
| 0-07 AOX 3                                  | Les colorations et la turbidité disparaissent généralement dans les conditions du test si bien qu'elles ne constituent pas une gêne. Les colorations et la turbidité persistantes induisent des écarts de mesure qu'il est impossible d'éliminer. |
| 0-09 Plomb 5                                | La correction est déjà incluse dans le test original.   |
| 0-14 Cadmium 2                              | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL de solution à analyser, ajouter 0,2 mL de R2, fermer et mélanger.   |

| Test  | Cuve ronde pour correction (valeur B)  |
|---|--|
| 0-15 Dureté carbonatée 15   | Ouvrir la cuve ronde Dureté carbonatée, ajouter 4,0 mL d'échantillon, refermer, mélanger et remettre à ZÉRO (valeur B). Rouvrir la cuve, ajouter du R2, refermer, bien agiter et mesurer après 2 min (valeur analytique = A – B).  |
| 0-17 Chlore/Ozone 2<br>0-18 Dioxyde de chlore 5   | Verser, pour chaque test, 4,0 mL d'échantillon dans une cuve ronde <b>vide</b> .   |
| 0-19 Chlorure 200   | Ouvrir la cuve ronde Chlorure, ajouter 1,0 mL d'échantillon et 1,0 mL d'eau distillée, refermer et mélanger.   |
| 0-21 Chlorure 50  | Ouvrir la cuve ronde Chlorure, ajouter 4,0 mL de solution à analyser et 1,0 mL d'eau distillée, refermer et mélanger.  |
| 0-24 Chromate 5   | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon et 0,2 mL de R2, fermer et mélanger.   |
| 0-11, 0-12, 0-22, 0-23,<br>0-26, 0-27, 0-28, 0-29<br>0-30, 0-33, 0-36, 0-38<br>DCO 40–60000 | Les colorations et la turbidité disparaissent généralement dans les conditions du test si bien qu'elles ne constituent pas une gêne. Les colorations et la turbidité persistantes induisent des écarts de mesure qu'il est impossible d'éliminer.  |
| 0-31 Cyanure 08   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-31, mais ajouter 0,5 mL d'eau distillée au lieu de 0,5 mL de R3.   |
| 0-32 Tensio-actifs anioniques 4   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-32, mais ajouter 0,5 mL d'eau distillée au lieu de 0,5 mL de R2.   |
| 0-34 Tensio-actifs cationiques 4  | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-34, mais ajouter 0,5 mL d'eau distillée au lieu de 0,5 mL de R2.   |
| 0-35 DEHA 1   | Ouvrir la cuve ronde DEHA, ajouter 4,0 mL de solution à analyser, refermer et mélanger.  |
| 0-37 Fer 3  | Correction impossible.   |
| 0-40 Fluorure 2   | Correction impossible.   |
| 0-41 Formaldéhyde 8   | Ouvrir la cuve ronde Formaldéhyde, ajouter 2,0 mL de solution à analyser, refermer et mélanger.  |
| 0-43 Dureté 20  | Ouvrir la cuve ronde Dureté, ajouter 0,2 mL de solution à analyser, refermer et mélanger.  |
| 0-44 Dureté Ca/Mg   | Correction impossible.   |
| 0-45 Potassium 50   | Ouvrir la cuve ronde Potassium, ajouter 2,0 mL de solution à analyser, refermer et mélanger.   |
| 0-46 Formaldéhyde 10  | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 2,0 mL d'eau distillée, 2,0 mL d'échantillon et 1,0 mL de R2, fermer et mélanger.   |
| 0-47 Tensio-actifs non ioniques 15  | Correction impossible.   |
| 0-49 Argent 3   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-49, mais ajouter 0,5 mL de DMSO au lieu de 0,5 mL de R3.   |
| 0-50 Acides organiques 3000   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-50, mais ajouter 2,0 mL d'eau distillée au lieu de 2,0 mL de R5.   |
| 0-52 Complexants org. 10  | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon et 1,0 mL d'eau distillée, fermer et mélanger (valeur analytique = A + B).   |
| 0-53 Cuivre 5   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-53, mais ajouter 0,1 mL de DMSO au lieu de 0,1 mL de R2.   |
| 0-54 Cuivre 7   | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon, 0,4 mL d'eau distillée et 0,2 mL de R2, fermer et mélanger.   |
| 0-56 Molybdène 40   | Correction impossible.   |
| 0-57 HC 300   | La correction est déjà incluse dans le test original.  |
| 0-58 Manganèse 10   | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon, 0,5 mL d'eau distillée et 0,5 mL de R2, mélanger.<br>Ajouter 1 cuillère mesure de R3, fermer et bien agiter.  |
| 0-59 Chrome total 2   | Les colorations et la turbidité disparaissent généralement dans les conditions du test si bien qu'elles ne constituent pas une gêne. Si l'échantillon présente toujours une coloration après la minéralisation, procéder comme suit : Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL de solution de minéralisation. |
| 0-61 Nickel 7   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-61, mais ajouter 1,0 mL de NaOH à 14 % au lieu de 1,0 mL de R2.  |



| Test   | Cuve ronde pour correction (valeur B)   |
|--|---|
| 0-64, 0-65<br>Nitrate 8–50   | Ouvrir la cuve ronde Nitrate, ajouter 0,5 mL d'échantillon + 0,5 mL d'isopropanol, refermer et mélanger.<br><b>Blanc pour la correction</b> : Ouvrir la cuve ronde Nitrate, ajouter 0,5 mL d'eau distillée + 0,5 mL d'isopropanol, refermer et mélanger.                |
| 0-66 Nitrate 250   | Ouvrir la cuve ronde Nitrate, ajouter 0,2 mL d'échantillon + 0,5 mL d'isopropanol, refermer et mélanger.<br><b>Blanc pour la correction</b> : Ouvrir la cuve ronde Nitrate, ajouter 0,2 mL d'eau distillée + 0,5 mL d'isopropanol, refermer et mélanger.                |
| 0-68 Nitrite 2   | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon et 0,2 mL de R2, fermer et mélanger.  |
| 0-69 Nitrite 4   | Ouvrir la cuve ronde Nitrite, ajouter 4,0 mL d'échantillon, refermer et mélanger.   |
| 0-70 APO 200   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-70, mais ajouter 1,0 mL d'eau distillée au lieu de 1,0 mL de R2.  |
| 0-71 Nickel 4  | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-71, mais ajouter 1,0 mL de NaOH à 14 % au lieu de 1,0 mL de R2.   |
| 0-72 pH 6,5–8,2  | La correction est déjà incluse dans le test original.   |
| 0-73 Sulfure 3   | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 0,5 mL d'acide sulfurique à 50 %, 1 cuillère mesure rase de R2 et 4,0 mL de solution à analyser, fermer et retourner.<br>Ajouter 200 µL de R3, fermer et mélanger.   |
| 0-74 Indice phénol 5   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-74 mais <b>sans ajouter de NANOFIX R2</b> , fermer et mélanger.   |
| 0-55, 0-76, 0-80, 0-81<br>Orthophosphate<br>et phosphate total<br>1–45 | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-55/0-76/0-80/0-81 mais <b>remplacer le R4</b> par 0,2 mL d'eau distillée, fermer et mélanger.   |
| 0-79 Orthophosphate et<br>phosphate total 50                           | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-79, mais <b>remplacer le R3</b> par 1,0 mL d'acide sulfurique à 20 %, fermer et mélanger.   |
| 0-82 Oxygène 12<br>8-22, 8-25 BSB <sub>5</sub>                         | La correction est déjà incluse dans le test original.   |
| 0-83, 0-88, 0-92<br>Azote total<br>TNb 22/60/220                       | Les colorations et la turbidité disparaissent généralement dans les conditions du test si bien qu'elles ne constituent pas une gêne. Si l'échantillon présente toujours une coloration après la minéralisation, déterminer la valeur de correction par la méthode 0-64. |
| 0-84 Dureté résiduelle 1   | Ouvrir la cuve ronde Dureté résiduelle, ajouter 5,0 mL de solution à analyser, refermer et mélanger.  |
| 0-85 Amidon 100  | Correction impossible.  |
| 0-86 Sulfate 200<br>0-87 Sulfate 1000                                  | La correction est déjà incluse dans le test original.   |
| 0-89 Sulfite 10  | Ouvrir la cuve ronde Sulfite, ajouter 4,0 mL de solution à analyser et 0,2 mL d'eau distillée, refermer et mélanger.  |
| 0-90 Sulfite 100<br>Valeur analytique = A + B                          | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 0,2 mL de R2, 4,0 mL d'échantillon et 1,0 mL d'eau distillée, fermer et mélanger.  |
| 0-91 Thiocyanate 50  | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon.  |
| 0-93, 0-94, 0-99<br>COT 25–600   | La correction est déjà incluse dans le test original.   |
| 0-96 Zinc 4  | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon, ajouter 0,2 mL de R2, fermer et mélanger.  |
| 0-97 Etain 3   | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-97, mais ajouter 1,0 mL d'éthanol au lieu de 1,0 mL de R4.  |
| 0-98 Aluminium 07  | Procéder comme décrit dans le mode d'emploi du test 0-98, mais ajouter 0,5 mL d'eau distillée au lieu de 0,5 mL de R3.  |
| 8-38 Ethanol 1000  | Ouvrir la cuve ronde Ethanol, ajouter 4,0 mL de R1 et 0,5 mL de solution à analyser (tenir compte de la dilution), mélanger, ajouter 2 gouttes de R3, fermer et mélanger.   |
| 8-59 Méthanol 15   | Ouvrir la cuve ronde Méthanol, ajouter 3,0 mL de R1 et 1,5 mL de solution à analyser, mélanger, ajouter 2 gouttes de R3, refermer et mélanger.  |
| 8-71 Peroxyde 2  | Verser dans une cuve ronde <b>vide</b> 4,0 mL d'échantillon.  |



## 10. Nettoyage du photomètre

Le boîtier du photomètre peut être nettoyé avec un chiffon humide. Les projections doivent être essuyées immédiatement. Le logement pour cuve doit être nettoyé et essuyé avec un chiffon doux non pelucheux en coton. D'une manière générale, le photomètre et les cuves doivent toujours être propres. Nettoyez les cuves avec un chiffon non pelucheux.

## 11. Dépannage

| Message d'erreur  | Cause  | Solution   |
|---|--|--|
| AD-Capacité dépassée  | Trop de lumière sur le détecteur   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Refaire la calibration de base (contacter MACHEREY-NAGEL)</li></ul>  |
|  | Si, lors de la détermination de la valeur de l'air, la température diverge de $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ par rapport à la dernière mesure ou $dA > \pm 10\text{ mA}$ , le PF-12 <sup>Plus</sup> ne peut alors pas déterminer de manière fiable si une cuve se trouve dans le logement. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Retirer la cuve</li><li>• Valider avec </li></ul> |
| L'écran reste éteint  | Pas d'alimentation électrique  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vérifier si les piles / accus sont en place ou si le câble USB est raccordé</li></ul>  |
| L'appareil n'exécute aucune fonction alors qu'il est allumé                       | L'appareil est figé (plantage)   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eteindre l'appareil, attendre 10 s, puis rallumer l'appareil</li></ul>   |

Le dépannage des problèmes pouvant apparaître sur site avec le photomètre PF-12<sup>Plus</sup> se limite au remplacement des piles ou du pack d'accus et à la calibration de l'appareil.

L'utilisateur ne doit effectuer aucune opération de maintenance. Aucune autre pièce ne peut être remplacée ou réparée sur site. L'ouverture du boîtier de l'appareil entraîne l'annulation de la garantie.

## 12. Surveillance des moyens de contrôle

L'exactitude de la mesure du PF-12<sup>Plus</sup> peut être contrôlée avec les solutions colorées NANOCONTROL NANOCHECK proposées par MACHEREY-NAGEL (REF 925 701). La fiche d'évaluation correspondante est jointe au moyen de contrôle ou peut être téléchargée gratuitement sur le site [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## 13. Service

### 13.1 Pièces de rechange et accessoires

| Description  | REF       |
|--|-----------|
| Mallette robuste avec mousse, pour PF-12 <sup>Plus</sup> , accessoires et tests VISOCOLOR® ECO | 914 351.1 |
| Cuve de calibration  | 916 908   |
| Câble USB pour le transfert de données et l'alimentation électrique                            | 919 687   |
| Pack d'accus en option   | 919 201   |
| Eprouvettes de réaction (20 ; diam. ext. 16 mm)  | 916 80    |
| Manuel   | 919 252   |
| Instructions des tests VISOCOLOR® ECO pour le PF-12 <sup>Plus</sup>                            | 931 503   |

### 13.2 Elimination des déchets



Elimination des déchets selon la directive européenne 2002/96/CE. Conformément à la directive européenne 2002/96/CE, MACHEREY-NAGEL reprend l'appareil usagé et se charge gratuitement de sa mise au rebut.

*Remarque : il est interdit d'utiliser les réseaux publics d'élimination des déchets. Veuillez contacter votre interlocuteur local MACHEREY-NAGEL.*

### 13.3 Garantie

Cet appareil est garanti 24 mois à compter de la date d'achat. La facture originale fait office de preuve et doit être présentée pour prétendre à la garantie. En cas de manipulation et / ou d'entretien non conforme de l'appareil, la garantie devient caduque. En outre, la garantie n'inclut pas les défauts dus à l'alimentation électrique externe.

La garantie est limitée à la réparation des pièces défectueuses ou, selon notre propre appréciation, à la livraison d'un appareil de remplacement sans défaut. Le recours à la garantie n'a aucun effet sur la durée de garantie originale de 24 mois. Il n'y a pas de droit de rétractation. Toute autre réclamation est exclue, notamment les demandes d'indemnisations pour des dommages consécutifs ou des dommages indirects. En complément viennent s'appliquer nos conditions générales de vente et de livraison dans leur version actuelle telles qu'elles sont imprimées sur toutes les listes de prix.

### 13.4 Contact

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG  
Neumann-Neander-Str. 6-8  
52355 Düren  
Allemagne  
Tel. : +49 24 21 969-0 · Fax : +49 24 21 969-199  
info@mn-net.com · [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

# CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Indicaciones de seguridad</b> .....  | <b>78</b> |
| 1.1 Indicaciones generales de seguridad .....  | 78        |
| 1.2 Prevención de lesiones químicas y biológicas .....   | 78        |
| <b>2. Fotómetro compacto PF-12<sup>Plus</sup></b> .....  | <b>79</b> |
| 2.1 Datos técnicos .....   | 79        |
| 2.2 Partes del aparato .....   | 80        |
| 2.3 Contenido del embalaje .....   | 80        |
| 2.4 Puertos y alimentación eléctrica .....   | 80        |
| 2.5 Entorno de operación .....   | 80        |
| <b>3. Indicaciones relativas al uso</b> .....  | <b>81</b> |
| <b>4. Puesta en servicio</b> .....   | <b>82</b> |
| 4.1 Desembalaje del aparato .....  | 82        |
| 4.2 Funcionamiento con pilas o acumuladores .....  | 82        |
| 4.3 Funcionamiento con paquete interno de acumuladores .....                                     | 82        |
| <b>5. Operación</b> .....  | <b>83</b> |
| 5.1 Teclado .....  | 84        |
| 5.2 Menú de configuración .....  | 84        |
| 5.3 Lectura de tests <i>VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO</i> .....                                      | 87        |
| 5.4 Lectura de tests en tubos <i>NANOCOLOR<sup>®</sup></i> .....                                 | 88        |
| 5.5 Funciones fotométricas básicas .....   | 89        |
| <b>6. Memoria</b> .....  | <b>90</b> |
| 6.1 Mostrar contenido de la memoria .....  | 90        |
| 6.2 Buscar datos en la memoria .....   | 90        |
| 6.3 Borrar contenido de la memoria .....   | 90        |
| 6.4 Transferir contenido de la memoria .....   | 90        |
| <b>7. Funciones especiales</b> .....   | <b>91</b> |
| 7.1 Métodos definidos por el usuario .....   | 91        |
| 7.2 Asignación de un número de muestra .....   | 92        |
| 7.3 Asignación del lugar de muestreo .....   | 92        |
| 7.4 Dilución de muestras .....   | 93        |
| 7.5 Métodos especiales .....   | 93        |
| <b>8. Preparación de la muestra</b> .....  | <b>94</b> |
| <b>9. Determinación del valor de corrección</b> .....  | <b>95</b> |
| 9.1 Determinación del valor de corrección para tests en tubos <i>NANOCOLOR<sup>®</sup></i> ..... | 95        |
| <b>10. Limpieza del fotómetro</b> .....  | <b>98</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>11. Eliminación de fallos</b> .....                               | <b>98</b> |
| <b>12. Control de equipos de inspección, medición y ensayo</b> ..... | <b>98</b> |
| <b>13. Servicio</b> .....  | <b>99</b> |
| 13.1 Recambios y accesorios .....                                    | 99        |
| 13.2 Eliminación .....   | 99        |
| 13.3 Garantía .....  | 99        |
| 13.4 Contacto .....  | 99        |

# 1. Indicaciones de seguridad

## 1.1 Indicaciones generales de seguridad

El presente manual de instrucciones debe leerse detalladamente y en su totalidad antes del emplazamiento y puesta en funcionamiento del aparato. Obsérvense todas las indicaciones. La no observación de las indicaciones puede ser causa de lesiones en el usuario o daños en el aparato. Para no afectar su funcionamiento, el aparato no deberá instalarse o usarse de manera diferente a la especificada en este manual.

## 1.2 Prevención de lesiones químicas y biológicas

Posibles riesgos en caso de exposición a sustancias químicas y biológicas.

El trabajo con muestras químicas, patrones y reactivos implica para el usuario estar expuesto a sustancias peligrosas. Antes de trabajar con dichos productos, el usuario deberá familiarizarse con las medidas de seguridad necesarias y el uso correcto de los mismos, así como leer detalladamente las fichas de datos de seguridad pertinentes.

El ámbito de uso normal del aparato puede incluir el manejo de sustancias químicas y muestras biológicas nocivas para la salud, por lo tanto:

- El usuario deberá observar todas las indicaciones de peligro e informaciones de seguridad que aparecen en el envase de las soluciones originales y en las fichas de datos de seguridad pertinentes antes de trabajar con dichas sustancias.
- Todas las soluciones utilizadas se eliminarán en conformidad con las disposiciones y normativas nacionales.
- El tipo de indumentaria de protección se escogerá en base a la concentración y el volumen de la sustancia que se manipule en cada caso en el puesto de trabajo.

## 2. Fotómetro compacto PF-12<sup>Plus</sup>

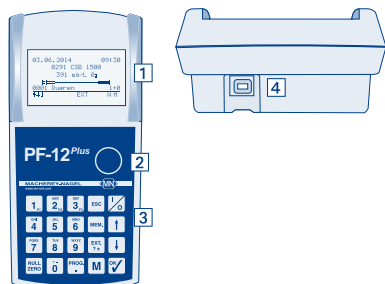
### 2.1 Datos técnicos

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Tipo de instrumento:        | Fotómetro de filtros monohaz, controlado por microprocesador, con rutina de revisión y calibración automática  |
| Rango de long. de onda:     | 340–860 nm   |
| Sistema óptico:             | Rueda de filtros automática con 7 filtros de interferencia, insensible a la luz externa, para lecturas rápidas sin tener que tapar el portacubetas   |
| Longitudes de onda:         | 345 / 436 / 470 / 540 / 585 / 620 / 690 nm, más 1 posición para filtro adicional<br>LED de 860 nm para mediciones nefelométricas de turbidez   |
| Exactitud de long. de onda: | ± 2 nm<br>Ancho de banda 10–12 nm  |
| Fuente de luz:              | Lámpara de xenón de alta presión   |
| Detector:                   | Fotodiodo de silicio   |
| Ajuste del cero:            | Automático   |
| Modos de medición:          | Más de 100 tests preprogramados (tests en tubos <b>NANOCOLOR</b> <sup>®</sup> y tests <b>VISOCOLOR</b> <sup>®</sup> <b>ECO</b> ), absorbancia, transmitancia, medición con factor, medición con patrón, turbidez, 50 métodos libremente programables |
| Rango fotométrico:          | ± 3 abs  |
| Exactitud fotométrica:      | ± 1 %  |
| Estabilidad a largo plazo:  | < 0,002 abs/h  |
| Portacubetas:               | Tubos de 16 mm Ø ext.  |
| Capacidad de memoria:       | 1000 grupos de datos, conformidad con las GLP  |
| Pantalla:                   | Pantalla gráfica retroiluminada, 64 x 128 píxeles, menú en 12 idiomas, visualización conjunta de todos los datos importantes: resultados con dimensión, fecha, hora, n° de muestra, lugar de muestreo, dilución                                      |
| Operación:                  | Operación intuitiva, teclado de membrana, acceso a métodos analíticos ingresando el n° del test o desde listas de parámetros   |
| Control de calidad:         | Con patrones <b>NANOCONTROL</b> <b>NANOCHECK</b>   |
| Puertos:                    | USB B 2.0  |
| Actualización:              | Gratis a través de internet / PC   |
| Condiciones de servicio:    | 0-50 °C, humedad relativa máx. 90 %  |
| Alimentación:               | A través de alimentador USB, pilas / acumuladores, paquete de acumuladores   |
| Carcasa:                    | Hermética al agua y al polvo, IP 68  |
| Medidas:                    | 215 x 100 x 65 mm  |
| Peso:                       | 0,7 kg   |
| Garantía:                   | 2 años   |



Este aparato ha sido fabricado en conformidad con las siguientes directivas:  
- 2006/95/CE – Directiva de baja tensión  
- 2004/108/CE – Directiva CEM

## 2.2 Partes del aparato



1. Pantalla gráfica de 128 x 64 píxeles
2. Portacubetas para tubos de 16 mm Ø ext.
3. Teclado con 20 teclas
4. Puerto USB (2.0) para la conexión de un alimentador, carga del paquete de acumuladores opcional, transferencia de datos y actualizaciones

## 2.3 Contenido del embalaje

Si alguno de los siguientes componentes faltara o estuviera defectuoso, comuníquese con el fabricante o su representante autorizado.

El fotómetro compacto PF-12<sup>Plus</sup> se suministra en un maletín estable que incluye:

DVD con software, manual de instrucciones, 4 pilas AA (Mignon), 4 tubos con tapa, embudo, vaso graduado, jeringa, cable USB, tubo de calibración y certificado

## 2.4 Puertos y alimentación eléctrica

**Puerto USB para:**

- Actualizaciones a través de internet
- Transferencia de datos al PC
- Alimentación eléctrica por conexión a un puerto USB del PC
- Alimentación eléctrica mediante un alimentador externo con conector USB (REF 919 220)

**Alimentación eléctrica suplementaria:**

- Pilas AA/Mignon
- 4 acumuladores (recargables con un cargador externo, REF 919 221)
- Paquete de acumuladores (REF 919 201) recargables a través del puerto USB

## 2.5 Entorno de operación

Para garantizar un funcionamiento sin problemas y una larga vida útil del aparato, el entorno de operación debe cumplir con las siguientes condiciones:

- La temperatura ambiente será de 0 a 50 °C.
- La humedad relativa no sobrepasará el 90% (sin condensación).
- A fin de garantizar la fiabilidad de las mediciones, el aparato no se emplazará ni se almacenará en entornos demasiado polvorientos, húmedos o con agua (si bien los componentes electrónicos y ópticos cuentan con protección IP 68 y no sufrirían daños irreparables).

La superficie del aparato, el portacubetas y todos los accesorios se mantendrán siempre limpios y secos. En caso de salpicaduras o derrame de alguna sustancia en el equipo, este deberá limpiarse inmediatamente (ver 10. Limpieza del fotómetro, pág. 98).

*Nota importante: No exponga el aparato a temperaturas extremadamente altas como las de radiadores de calefacción, luz solar directa u otras fuentes de calor.*

### 3. Indicaciones relativas al uso

Siguiendo las Buenas Prácticas del Laboratorio (GLP), por favor familiarícese con los reactivos que vaya utilizar para el análisis. Para ello lea todas las etiquetas de los productos y las fichas de datos de seguridad antes de trabajar con las sustancias químicas.

Para garantizar el funcionamiento correcto del aparato, este EN NINGÚN MOMENTO se pondrá en servicio o se usará de forma diferente a la indicada en el presente manual.

Use el aparato sólo con tests de MACHEREY-NAGEL. ¡No desarme ni abra el aparato para realizar cambios en su interior! Este es un instrumento de alta sensibilidad y exactitud, diseñado para la evaluación fotométrica de los tests de MACHEREY-NAGEL. El uso incorrecto o la apertura del aparato pueden ocasionar daños en los componentes ópticos llevando a resultados de análisis erróneos.

*Nota: MACHEREY-NAGEL no se responsabiliza por el mal funcionamiento del aparato debido a la apertura no autorizada del mismo, quedando la garantía anulada a partir de ese momento. MACHEREY-NAGEL no asumirá ningún tipo de responsabilidad, independientemente de su causa jurídica, en caso de modificación, uso incorrecto, abuso, accidente, uso o instalación no autorizados o contrarios a las especificaciones del producto que figuran en el manual de instrucciones (“acción no autorizada”), si como consecuencia de dicha acción se produce una desviación, error o fallo en el aparato.*



## 4. Puesta en servicio

### 4.1 Desembalaje del aparato

Saque el aparato de su embalaje y revise que no haya sufrido daños durante el transporte. Cerciérese de haber recibido todos los componentes que aparecen en la lista de contenido. Si algún componente faltara o estuviera defectuoso, comuníquese con su distribuidor MACHEREY-NAGEL.

### 4.2 Funcionamiento con pilas o acumuladores

El fotómetro PF-12<sup>Plus</sup> funciona con pilas. En el compartimento para pilas pueden colocarse 4 pilas AA Mignon (se suministran con el aparato). También pueden colocarse 4 acumuladores, por ej. NiMH AA 2500 mAh, que se ofrecen de forma opcional. El cargador y los acumuladores se piden por separado. El estado de carga de las pilas es mostrado al encender el aparato en la parte superior de la pantalla mediante un símbolo con forma de batería. En caso de conexión a través un cable USB, aparece adicionalmente el símbolo "U" al lado del símbolo de la batería.

Cada vez que se cambien las pilas, se recomienda cambiarlas todas de una vez. El compartimento para las pilas se encuentra en la parte trasera del aparato. Antes de cambiar las pilas, debe vaciarse el portacubetas. Ponga el aparato boca abajo sobre una superficie suave y coloque las pilas de la siguiente manera:

¡La tapa del compartimento de las pilas se abrirá únicamente para poner o cambiar las pilas!

1. Suelte los tornillos de la tapa del compartimento de las pilas y extraiga la tapa.
2. Coloque las 4 pilas AA en los dispositivos de sujeción. Asegúrese de que los símbolos de polaridad (+/-) coincidan.
3. Coloque de nuevo la tapa, apriete los tornillos y voltee el aparato.

### 4.3 Funcionamiento con paquete interno de acumuladores

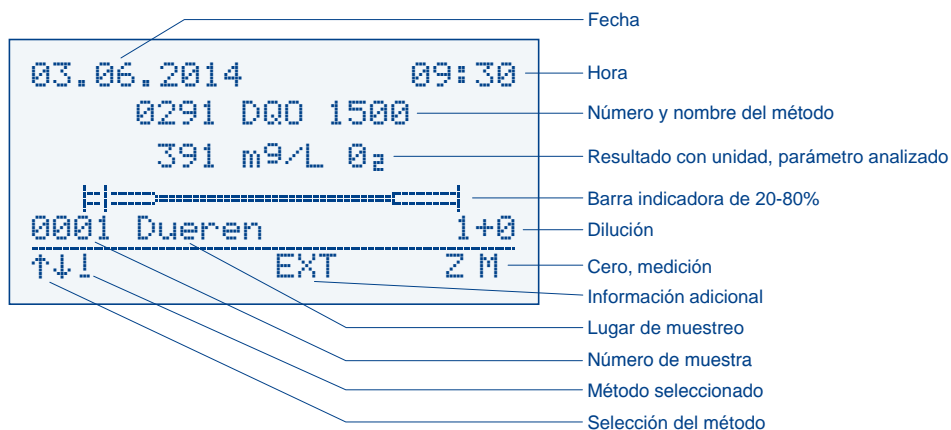
El PF-12<sup>Plus</sup> también puede equiparse con un paquete de acumuladores interno que se carga a través del puerto USB. El estado de carga de los acumuladores es mostrado al encender el aparato en la parte superior de la pantalla mediante el símbolo "A". En caso de conexión a través un cable USB, aparece adicionalmente el símbolo "L" al lado del símbolo de la batería indicando que el acumulador se está cargando. El paquete de acumuladores se pide por separado (REF 919 201) y se inserta en el fotómetro. Proceda como se indica a continuación:

1. Suelte los tornillos de la tapa del compartimento de las pilas y extraiga la tapa.
2. Extraiga el dispositivo donde se colocan las 4 pilas AA y desenchufe cuidadosamente el conector insertado en el aparato. Ahora inserte el conector del paquete de acumuladores en el enchufe del PF-12<sup>Plus</sup> y coloque el paquete de acumuladores en el compartimento de las pilas. Al hacer esto, ponga atención de no doblar o pisar el cable.
3. Coloque de nuevo la tapa, apriete los tornillos y voltee el aparato.

## 5. Operación


















El PF-12<sup>Plus</sup> ha sido concebido para una utilización fácil. Su teclado cuenta con 20 teclas: 10 teclas numéricas y 10 teclas con funciones especiales.



La pantalla está dividida en tres áreas. En el área superior hay una línea de estado donde aparece la fecha, el estado de la pila y la hora. En el área central, dependiendo del menú en que uno se encuentre, se muestra la información directamente relacionada con el análisis, por ejemplo el resultado o puntos de menú con sus símbolos correspondientes. En la parte inferior de la pantalla, separada por una línea, se encuentra la barra de tareas. En esta se muestran las opciones disponibles en el menú actual. Para seleccionar una opción debe pulsarse la tecla correspondiente en el teclado (p. ej. **M** = Medir).

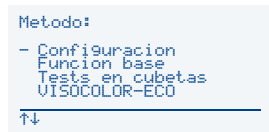
La tecla **ESC** se utiliza para salir del menú actual y subir un nivel en la estructura del menú. Al pulsar varias veces la tecla **ESC** se regresa al menú de selección de métodos.



## 5.1 Teclado

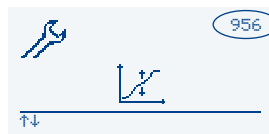
|  |  |
|--|--|
| Tecla   | Encender/apagar el fotómetro   |
| Teclas  ...    | Ingreso de números, letras y caracteres especiales   |
| Teclas  /  /  | Teclas de doble función para el ingreso del número de muestra, lugar de muestreo (alfanumérico) y dilución   |
| Tecla   | Ingreso de la coma, acceso al menú "Métodos especiales"  |
| Tecla   | Cancelar, volver al menú de selección de métodos   |
| Tecla   | Subir cursor   |
| Tecla   | Bajar cursor   |
| Tecla   | Aceptar datos ingresados, mostrar último resultado   |
| Tecla   | Acceso a las funciones de la memoria/Guardar/no guardar resultados   |
| Tecla   | Acceso al programa de absorbancia/acceso al valor de absorbancia, al valor estimado y al valor nefelométrico de turbidez (NTU) después de la medición/selección de signo positivo o negativo |
| Tecla   | Ajuste manual del cero   |
| Tecla   | Ejecutar medición, numeración cronológica de las mediciones, acceso al último método empleado  |

## 5.2 Menú de configuración




Para entrar al menú de configuración, ingrese el número 900 en el menú de inicio.



Otra forma de acceder es pulsando las teclas / en el menú de inicio. Además del acceso a la lista con todos los comandos de configuración a través del 900, usted puede acceder también directamente a los comandos individuales.



Para ello, a cada comando se le ha asignado un número. Usted sólo tiene que ingresar en el menú de inicio el número de tres dígitos correspondiente al comando que desea acceder.

El menú de configuración es un menú basado en iconos. Use las teclas / para seleccionar un punto del menú y pulse  para acceder al mismo. Siga las instrucciones mostradas en la pantalla. Los iconos tienen las siguientes funciones:

### 5.2.1 Idioma (método 954)



Seleccione el idioma con las teclas / y pulse  para aceptar.

### 5.2.2 Hora (método 951)



Seleccione el número correspondiente con las teclas  $\uparrow/\downarrow$  e ingrese la hora a través del teclado. Pulse  $\checkmark$  para aceptar. En ese momento aparecerá una selección de formatos donde usted podrá seleccionar el formato deseado con las teclas  $\uparrow/\downarrow$ . Pulse  $\checkmark$  para aceptar.

### 5.2.3 Fecha (método 950)



Seleccione el número correspondiente a la fecha con las teclas  $\uparrow/\downarrow$  e ingrese la fecha a través del teclado. Pulse  $\checkmark$  para aceptar. En la pantalla aparece una selección con los siguientes formatos:

23.01.2014

01/23/2014

2014-01-23

Seleccione con  $\uparrow/\downarrow$  el formato deseado y pulse  $\checkmark$  para aceptar.

### 5.2.4 Contraste (método 959)



El contraste de la pantalla puede graduarse con las teclas  $\uparrow/\downarrow$ . Para guardar los cambios debe pulsar la tecla  $\checkmark$ .

### 5.2.5 Claridad (método 960)



La claridad de la pantalla también puede graduarse con las teclas  $\uparrow/\downarrow$ . Para guardar los cambios debe pulsar la tecla  $\checkmark$ .

### 5.2.6 Calibración (método 956)



Pulse la tecla  $\checkmark$  para iniciar la calibración. El fotómetro le solicitará que compruebe que no haya ningún tubo en el portacubetas. Para iniciar la calibración contra aire, pulse Aceptar. Ahora el PF-12<sup>Plus</sup> le solicitará que inserte el tubo de calibración (un tubo limpio lleno con agua). Pulse  $\checkmark$  para iniciar la calibración con agua.

### 5.2.7 Tiempo de reacción (método 952)



Active/desactive el tiempo de reacción con las teclas  $\uparrow/\downarrow$  y pulse después  $\checkmark$  para aceptar.

### 5.2.8 Señal acústica (método 961)



Active/desactive la señal acústica con las teclas  $\uparrow/\downarrow$  y pulse  $\checkmark$  para aceptar.

### 5.2.9 Barra indicadora de 20-80% (método 957)



Active/desactive la barra indicadora del rango de medición con las teclas  $\uparrow/\downarrow$  y pulse después  $\checkmark$  para aceptar. La barra indicadora es entonces mostrada al final de cada lectura indicando en qué zona de rango de medición del parámetro analizado se encuentra el resultado. Si la marca se encuentra en la zona gruesa de la barra, el resultado está fuera del rango de 20-80%. La muestra tiene entonces que ser diluida, o deberá emplearse un kit de ensayo más sensible.

### 5.2.10 Control nefelométrico de turbidez (control NTU) (método 958)



Active / desactive el control automático de la turbidez (control NTU) con las teclas  $\uparrow/\downarrow$ , y pulse después  $\checkmark$  para aceptar. En la pantalla aparece una casilla para ingresar los valores límite de turbidez. Ingrese el valor a través del teclado y pulse  $\checkmark$ . Cuando esta función está activada, cada vez que se analiza una muestra se mide simultáneamente el valor nefelométrico de turbidez. Si los valores límite son sobrepasados, a la izquierda del resultado aparece un símbolo de exclamación. Pulse la tecla  $\text{EXT. 74}$  después del análisis para mostrar el valor de turbidez obtenido.

### 5.2.11 Filtro 8



Ingrese a través del teclado la longitud de onda de la posición de filtro adicional y pulse  $\checkmark$  para aceptar. La configuración del filtro adicional sólo puede realizarse a través del menú de servicio. Para calibrar el filtro pulse la tecla  $\text{M}$ . Para confirmar el valor ingresado, pulse  $\checkmark$ . Para resetear el valor pulse la tecla  $\text{NULL ZERO}$ .

### 5.2.12 AUTO-OFF (método 953)



Programa con las teclas  $\uparrow/\downarrow$  la desactivación automática del fotómetro después de la última medición, a elegir entre “desactivada” (el aparato no se desactiva automáticamente), 5 min (valor por defecto), 10, 15, 20 o 60 min. Pulse  $\checkmark$  para aceptar.

### 5.2.13 RESET



Al seleccionar esta función, el fotómetro le preguntará si desea realizar el RESETEO DEL SISTEMA, con el cual el aparato adoptará la configuración por defecto. A esta función sólo puede accederse a través del menú de servicio.

### 5.2.14 ACTUALIZAR PROG. (método 955)



Antes de realizar cualquier actualización de programa, primero hay que instalar el software de actualización en el PC ([www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)). Para ello, conecte el fotómetro al PC con el cable USB. El fotómetro normalmente es reconocido automáticamente por el PC y pasa al modo de actualización. Si esto no sucediera, ponga el fotómetro manualmente en el modo de actualización. Para ello entre en el menú de configuración, elija la opción de actualización del programa y pulse  $\checkmark$  para aceptar. Una vez actualizado, el fotómetro se reinicia.

### 5.2.15 Ajuste de la calibración (método 962)

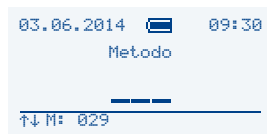


El PF-12<sup>Plus</sup> ya viene calibrado de fábrica y puede ser usado directamente sin necesidad de calibración por parte del usuario. No obstante, de ser necesario puede realizarse un ajuste de la calibración para el cumplimiento de requerimientos legales. Esto se hace entrando a la opción de ajuste de la calibración en el menú, y modificando los valores de calibración programados por MACHEREY-NAGEL para los tests VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO y NANOCOLOR<sup>®</sup> con ayuda de una solución patrón. Introduzca el número de 4 dígitos correspondiente al parámetro y método que desea modificar (p. ej. 0291 para el test DQO 1500 100–1500 mg/L). Inserte en el portacubetas el tubo con la solución de valor cero o blanco, y pulse la tecla para iniciar la medición. Inserte ahora el tubo con el patrón de concentración conocida y pulse la tecla . Introduzca a través del teclado el valor para el patrón medido y confirme con (Atención: el valor debe encontrarse dentro del rango de medición del método seleccionado, de lo contrario este no será adoptado). El nuevo valor de calibración será automáticamente guardado y empleado la próxima vez que se analice dicho parámetro con el método respectivo. Para el ajuste del patrón sólo podrá usarse un valor que corresponda al rango de medición del parámetro. No es posible introducir cero. Aquellos tests para los cuales se ha realizado un ajuste del valor de calibración aparecen en la pantalla con un asterisco detrás del nombre del test. Igualmente, los resultados de aquellos análisis realizados con un valor de calibración modificado aparecen con un asterisco detrás del resultado. El ajuste del valor de calibración puede resetearse a la configuración de fábrica pulsando en este mismo menú. Esto no afecta los resultados de los análisis guardados en la memoria.

*Nota: MACHEREY-NAGEL recomienda emplear la calibración programada de fábrica en el aparato y no realizar ajustes bajo ninguna circunstancia, a menos que sea necesario para el cumplimiento de requerimientos legales. Para el ajuste del valor de calibración se recomienda usar una solución patrón que corresponda al tercio superior del rango de medición del test respectivo, con el fin de reducir a un mínimo los errores de calibración.*

### 5.3 Lectura de tests VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO

Para esta aplicación emplee un tubo limpio y seco ( $\emptyset$  ext. 16 mm), y no el tubo suministrado con los tests VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO. Para el ajuste del cero se empleará un segundo tubo (con una muestra sin preparar o con un blanco de reactivo, dependiendo del test).

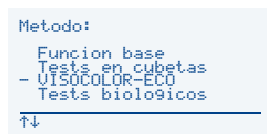


#### Encender el fotómetro

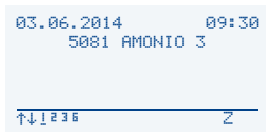
En la pantalla aparece “Método: \_\_\_”.

Para acceder al test VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO deseado, ingrese el número correspondiente (5 - xx),

o bien

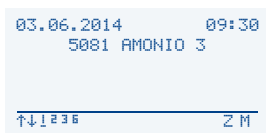


selecciónelo en la lista de tests VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO con las teclas /.




### Medición del cero

Inserte el tubo con el blanco en el fotómetro y pulse la tecla . Extraiga el tubo.



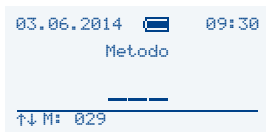
### Análisis de la muestra

Inserte en el fotómetro un tubo limpio con la solución problema. Pulse la tecla  y lea el resultado.

Las instrucciones detalladas para la realización de los tests se encuentran en las hojas de información respectivas así como en las instrucciones pictográficas de los tests *VISOCOLOR<sup>®</sup> ECO* para el PF-12<sup>Plus</sup>. Estas instrucciones pictográficas también se encuentran en internet bajo [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus) y en el DVD con software suministrado con el fotómetro.

## 5.4 Lectura de tests en tubos *NANOCOLOR<sup>®</sup>*

En el PF-12<sup>Plus</sup> se ha guardado el valor blanco de todos los tests en tubos *NANOCOLOR<sup>®</sup>*. Por lo tanto, la medición del cero sólo será necesaria en muy pocos tests.

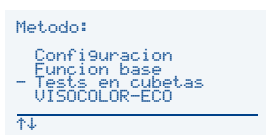


### Encender el fotómetro

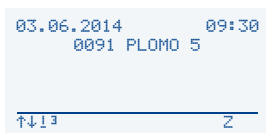
En la pantalla aparece "Método: \_\_\_".

Para acceder al test *NANOCOLOR<sup>®</sup>* deseado, ingrese el número correspondiente (0 - xx),


o bien




selecciónelo en la lista de tests en tubos con las teclas  / .





### Medición del cero (para algunos tests)

Inserte en el fotómetro un tubo limpio con el blanco y pulse la tecla . Extraiga el tubo.

### Análisis de la muestra

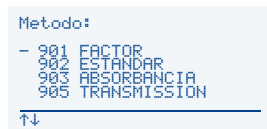
Inserte en el fotómetro un tubo limpio con la solución problema. Pulse la tecla  y lea el resultado.

## Cambiar de método

Para cambiar de método (p. ej. si se desea ver el resultado en otra unidad de medida), pulse las teclas  /  en el menú del test seleccionado. El número con la raya debajo en la barra de tareas nos muestra el método actualmente activo. Una vez que se ha seleccionado un método, el rango de medición del mismo aparece brevemente en la pantalla. Para ver el resultado del análisis con el nuevo método debe repetirse la lectura. El resultado es mostrado en la unidad de medida definida para el método. Para algunos parámetros sólo se ha definido un método.

Las instrucciones detalladas para la realización de los tests se encuentran en las hojas de información respectivas, suministradas con los mismos. Las instrucciones pictográficas de estos tests también se encuentran en internet bajo [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus), así como en el DVD con software suministrado con el fotómetro.

## 5.5 Funciones fotométricas básicas



El acceso a las funciones fotométricas básicas se realiza ingresando el número de método respectivo (**901–903** y **905–906**) o seleccionándolas con las teclas / en la lista de funciones básicas.

### Método 901: Medición con factor

Seleccione la longitud de onda deseada con las teclas / y pulse para aceptar. Ingrese el valor a través del teclado. Confirme con . Realice la medición siguiendo las instrucciones que aparecen en la pantalla. Para volver a la lista de selección de métodos pulse ; el factor será borrado.

### Método 902: Medición con solución patrón

Seleccione la longitud de onda deseada con las teclas / y pulse para aceptar. Ingrese el valor de concentración de la solución patrón a través del teclado. Confirme con . Realice la medición siguiendo las instrucciones que aparecen en la pantalla. Para volver a la lista de selección de métodos pulse ; el valor de la solución patrón será borrado.

### Método 903: Medición de la absorbancia

Seleccione la longitud de onda deseada con las teclas / y pulse para aceptar. Realice la medición siguiendo las instrucciones que aparecen en la pantalla. Para volver a la lista de selección de métodos pulse .

### Método 905: Medición de la transmitancia

Seleccione la longitud de onda deseada con las teclas / y confirme con . Realice la medición siguiendo las instrucciones que aparecen en la pantalla. Para volver a la lista de selección de métodos pulse .

### Método 906: Medición nefelométrica de turbidez

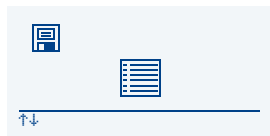
Realice la medición siguiendo las instrucciones que aparecen en la pantalla. Para volver a la lista de selección de métodos pulse .

La calibración para la medición de la turbidez se realiza también a través de este menú. Para iniciarla hay que pulsar la tecla . Analice con el fotómetro cada una de las soluciones del kit **NANOCONTROL NANOTURB** (REF 925 702). Para hacer la medida pulsar la tecla . Una vez finalizada la calibración, pulse para aceptar.



## 6. Memoria

Todos los resultados de los análisis realizados con el PF-12<sup>Plus</sup> son guardados en la memoria. Estos resultados pueden transferirse a un PC con el software gratis de exportación de datos ofrecido por MACHEREY-NAGEL. El PF-12<sup>Plus</sup> ofrece igualmente al usuario la posibilidad de aplicar diversos filtros para la búsqueda de datos específicos en la memoria.



Para acceder a la memoria del aparato, pulse la tecla en el menú de selección de métodos. En la pantalla aparece el menú de gestión de la memoria. Los iconos tienen las siguientes funciones:

### 6.1 Mostrar contenido de la memoria



Acceda al icono pulsando la tecla : el contenido completo de la memoria es mostrado. Para desplazarse a través de la lista use las teclas /.

### 6.2 Buscar datos en la memoria



Acceda al icono de búsqueda de datos en la memoria pulsando la tecla : el menú de búsqueda aparece en la pantalla. Aquí usted puede buscar por fecha, lugar de muestreo y número de muestra. Cada vez que se abre este menú, los criterios de búsqueda son reseteados. Puede aplicar los criterios de búsqueda como desee. Para seleccionar un criterio pulse las teclas / y confirme con . Ingrese los parámetros a través del teclado. Pulse para aceptar. Seleccione la opción “Buscar” con las teclas / y pulse : los resultados de la búsqueda son mostrados. Si usted no aplica ningún criterio de búsqueda, al seleccionar la opción “Buscar” y confirma con aparecerá todo el contenido de la memoria. Pulse las teclas / para desplazarse por el mismo.

### 6.3 Borrar contenido de la memoria



La confirmación de este comando con la tecla borra el contenido completo de la memoria. Antes de ejecutar el comando, el fotómetro le preguntará si desea borrar el contenido de la memoria. Pulse para aceptar.

### 6.4 Transferir contenido de la memoria



A través del puerto USB del PF-12<sup>Plus</sup> pueden transferirse todos los datos de la memoria a un programa de terminal. Al seleccionar el icono de transferencia de datos y pulsar , el contenido completo de la memoria es transferido a otro dispositivo a través del puerto del aparato.

## 7. Funciones especiales

### 7.1 Métodos definidos por el usuario

El PF-12<sup>Plus</sup> ofrece la posibilidad de definir hasta 50 métodos propios. Estos métodos pueden definirse como métodos lineales (factor) o no lineales (funciones de hasta 4° grado, función Ln). Para los métodos definidos se encuentran a disposición todas las opciones del programa principal, tales como lugar de muestreo, dilución, guardar, etc.

03.06.2014 09:30  
Metodo  
P  
↑↓ M: 508

#### Acceso a métodos guardados

Para acceder a los métodos especiales, pulse **PROG** en el menú de inicio.

03.06.2014 09:30  
Metodo de Usuario: P16  
Crear Metodo?  
OK

#### Crear métodos nuevos

Pulse **PROG** e introduzca un número del 1 al 20. Si introduce p. ej. el 16, accederá al método especial P16.

Si al número introducido no se le ha asignado ningún método, el programa le preguntará si desea crear un método nuevo. Confirme con **OK** e introduzca los parámetros del método siguiendo las indicaciones del menú. La entrada de texto así como la definición del filtro, factor, decimales, rango de medición, unidad y dimensión se realizan a través del teclado.

En el diálogo de entrada del factor pueden introducirse sucesivamente los factores F0 a F4, así como FLn, realizándose el cálculo según la siguiente fórmula:  $y = F0 + F1x E1 + F2x E2 + F3x E3 + F4x E4 + FLn x Ln E$ . Para cambiar el signo, pulse **EXL** antes de introducir los factores respectivos del polinomio.

Si ha cometido una equivocación al introducir los datos, esta puede corregirse en todo momento con ayuda de las teclas **↑**/**↓**. Asimismo, la tecla **ESC** permite cancelar la programación en cualquier momento.

Cada vez que usted accede a un método guardado después de pulsar **PROG** e introducir el número de 2 dígitos, aparecen varias opciones que pueden ser seleccionadas con las teclas **↑**/**↓**.

03.06.2014 09:30  
Metodo de Usuario: P01  
Ejecutar Metodo?  
↑↓ OK

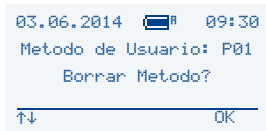
#### Ejecutar

Pulse **OK** para ejecutar el método seleccionado.

03.06.2014 09:30  
Metodo de Usuario: P01  
Editar Metodo?  
↑↓ OK

#### Editar

Pulse la teclas **↑**/**↓** para acceder al menú de edición de métodos. Pulse **OK** para confirmar y edite los datos que haya introducido anteriormente siguiendo las indicaciones del menú.



## Borrar

Pulse la teclas / para acceder al comando de borrado. El programa le preguntará si realmente desea borrar el método seleccionado. Pulse  para aceptar.

La creación y gestión de métodos especiales también puede realizarse con el software de exportación de datos *NANOCOLOR*<sup>®</sup> de MACHEREY-NAGEL. Este software puede descargarse de forma gratuita en [www.mn-net.com/PF-12Plus](http://www.mn-net.com/PF-12Plus). Para mayor información, léase el manual del software disponible a través del mismo enlace.

## 7.2 Asignación de un número de muestra

Para poder distinguir entre las diferentes muestras, el fotómetro asigna automáticamente un número a cada muestra analizada (comenzando por el 0001). La asignación de los números se realiza de forma progresiva. No obstante, después de cada análisis usted tiene la posibilidad de modificar el número de la muestra como desee. Para ello, pulse  antes de la siguiente lectura. Aparecerá un diálogo de entrada para asignar un número de muestra de 4 dígitos a través del teclado numérico.

Una vez introducido, el número de la muestra es indicado en la parte inferior de la pantalla con todos los datos del análisis. El número de la muestra es automáticamente guardado con su resultado analítico respectivo. Los análisis que se realicen después serán numerados automáticamente siguiendo el número introducido por usted. La asignación de números a las muestras es realizada por un contador que se reinicia diariamente. El primer número asignado cada día por el PF-12<sup>Plus</sup> es el 0001. Este aumenta con cada análisis progresivamente.

## 7.3 Asignación del lugar de muestreo

Para diferenciar entre los lugares de toma de la muestra, el aparato ofrece la posibilidad de asignar a cada análisis un lugar de muestreo (hasta 12 caracteres alfanuméricos). Pulse  antes de la siguiente lectura para asignar el lugar de muestreo en el diálogo que aparece. Una vez introducido, el lugar de muestreo es indicado en la parte inferior de la pantalla con todos los datos del análisis. El lugar de muestreo es automáticamente guardado con su resultado analítico respectivo. Si ya se han introducido lugares de muestreo en el aparato, al pulsar  aparece una lista con los lugares introducidos (hasta 20). Use las teclas / para seleccionar o editar uno. Para editar un lugar de muestreo, selecciónelo con las teclas / y sobrescriba las letras usando el teclado. Para borrar letras introduzca un espacio en blanco. Esto se hace pulsando dos veces la tecla "1".

## 7.4 Dilución de muestras

En los laboratorios de análisis es una práctica frecuente diluir previamente la muestra para adecuarla al rango de medición del dispositivo lector.

Ejemplo:

Resultado de análisis esperado: entre 80 y 200 mg/L

Rango de medición del fotómetro: 0,1–10,0 mg/L

Dilución requerida: (200 : 10 mg/L): mín. 1 : 20 (1+19)

Dilución recomendada: 1 : 25 a 1 : 50 para obtener valores medios del rango de medición

La dilución se introduce siguiendo el modelo “1 parte de muestra + X partes de agua”, el cual permite definir de manera exacta incluso diluciones pequeñas. En el fotómetro se pueden introducir factores de dilución de 1+1 a 1+999.

Antes de iniciar la siguiente medición, pulse **F3**. La ventana para introducir el factor de dilución aparece. Siempre que se introduce un factor de dilución a través del teclado, este aparece en la parte inferior de la pantalla junto con los demás datos de la medición. El resultado de la medición es inmediatamente convertido según la dilución definida. El factor de dilución es automáticamente guardado con el resultado del análisis respectivo.

*Nota: El factor de dilución introducido se aplica sólo al resultado de la medición para la que se introdujo. Si se introducen valores de dilución muy altos, p. ej. 1+999, es posible que el fotómetro use otra unidad para poder mostrar el resultado en la pantalla.*

## 7.5 Métodos especiales

Además de los tests **NANOCOLOR®** y **VISOCOLOR® ECO** de **MACHEREY-NAGEL**, en el **PF-12<sup>Plus</sup>** se han programado algunos métodos especiales.

Método:

```
- Metodos especiales
  Configuración
  Función base
  Tests en cubetas
```

↑↓

El acceso a dichos métodos se realiza a través de la opción “Métodos especiales” con las teclas **↑**/**↓**. Pulse luego **OK** para entrar al método deseado.

## 8. Preparación de la muestra

Las muestras de agua no siempre pueden analizarse directamente. Sobre todo en las muestras de agua fuertemente contaminadas, tales como las aguas residuales, la sustancia problema no es fácil de detectar. Igualmente, las cantidades grandes de sustancias orgánicas o inorgánicas pueden perturbar los resultados del análisis dando falsos negativos o falsos positivos.

Por lo tanto, el análisis de muestras de agua puede requerir los siguientes pasos preparativos (ejemplos específicos en paréntesis):

1. Disolución de materias en suspensión (óxidos metálicos)
2. Liberación de sustancias complejas o enlazadas por adsorción (hexacianoferratos)
3. Separación de sustancias polímeras (polifosfatos)
4. Paso a otro grado de oxidación ( $\text{Cr(III)} \rightarrow \text{Cr(VI)}$ )
5. Eliminación de sustancias perturbadoras (nitrito en la detección de nitrato)
6. Separación por destilación de las sustancias a detectar (amonio, cianuro)
7. Eliminación de sustancias contaminantes orgánicas (aguas residuales)
8. Filtrado de partículas insolubles y enturbadoras (suspensiones), p. ej. con filtros de membrana

MACHEREY-NAGEL ofrece una serie de métodos para la preparación de las muestras:

El kit de digestión (REF 918 08) y el kit de reactivos **NANOCOLOR® NanOx** permiten preparar la muestra sin presión en un medio oxidante (ácido) a una temperatura de 100–120 °C. Ambos son muy fáciles de utilizar y ayudan a resolver en la mayoría de los casos las tareas difíciles.

Para aquellas muestras con matrices difíciles, y sobre todo para la determinación rápida de nitrógeno total, fósforo total y cromo total, se recomienda realizar digestiones oxidativas bajo presión en horno microondas con los reactivos **NANOCOLOR® NanOx**.

En el caso de muestras muy resistentes (puntos 1, 2, 3 y 7), estas pueden someterse a una digestión húmeda con ácido nítrico/ácido sulfúrico.

*Metodología: En una vitrina de extracción, mezclar 50 mL de solución problema con 2 mL de ácido nítrico (65 %) y 2 mL de ácido sulfúrico (96 %), y calentar casi hasta la desecación completa. En el momento que se libere un vapor blanco de  $\text{SO}_3$ , finalizar la digestión. Dejar enfriar y diluir el residuo con 20 mL de agua destilada. Neutralizar con hidróxido sódico, verter la muestra en un matraz de 50 mL, lavar el vaso 2 veces con 10 mL de agua destilada y verter asimismo el líquido en el matraz, llenar este último hasta el aforo de 50 mL. En esta solución pueden determinarse casi todos los metales.*

Este método puede variarse o sustituirse por otro, según se requiera. En general, siempre se procurará que la muestra de agua tenga un volumen determinado al finalizar con la preparación de la muestra, para que el análisis posterior arroje resultados fiables acerca de la concentración de la sustancia problema. Igualmente se procurará que los parámetros químicos de la muestra (valor pH, potencial redox, etc.) se mantengan dentro de los límites requeridos por la metodología del análisis posterior.

Como puede observarse, el análisis de muestras de agua fuertemente contaminadas es una tarea que deberá considerarse y prepararse individualmente en cada caso. Sólo de esta manera pueden obtenerse valores fiables de análisis. Para cualquier consulta nos encontramos a su entera disposición.


Para instrucciones detalladas acerca de la realización de los diferentes métodos de digestión y su aplicabilidad con los diferentes tests consúltense las hojas de información respectivas.

## 9. Determinación del valor de corrección

Las indicaciones a continuación deberán observarse siempre que se trabaje con la metodología original de este manual **NANOCOLOR®**.

Cada vez que se analizan fotométricamente muestras de agua turbias o con una coloración característica, debe determinarse un valor de corrección, ya que las coloraciones y la turbidez atenúan aún más la luz que pasa a través de la muestra (aumentan la absorbancia) desviando los resultados del análisis. El procedimiento a seguir para determinar el valor de corrección es diferente de un test a otro.

De ninguna forma será suficiente medir simplemente el color propio de la muestra sin emplear reactivos y luego restar el resultado al valor obtenido en el análisis definitivo, puesto que en muchos casos los reactivos cambian la coloración característica de la muestra o su turbidez. Todos los cambios de la muestra, como la dilución o la adición de sustancias químicas que modifiquen su pH o su potencial redox, deberán ser reproducidos como si se tratara del análisis original. Sólo el reactivo principal, es decir aquél que la hace tornarse al color requerido para el análisis, no se le agrega a la muestra de la determinación.

En el **NANOCOLOR® PF-12<sup>Plus</sup>**, el valor de corrección se determina después del análisis fotométrico de la muestra (valor A) pulsando . El sistema solicitará que se inserte el tubo con la muestra para determinar el valor de corrección (valor B). La muestra es medida y el resultado corregido es luego mostrado en la pantalla y guardado. Dependiendo del test, el fotómetro puede solicitar una medición del blanco además del tubo para la determinación del valor de corrección.

Procedimiento a seguir:

Determinar el valor de la sustancia problema según el método original = A

Determinar el valor de corrección según el método específico = B

Resultado del análisis = A – B

Excepciones: Métodos en los que la muestra es medida contra un valor blanco debido a la reducción de la absorbancia.

En tal caso se aplica: resultado del análisis = A + B

Esto viene indicado en las instrucciones de los tests respectivos.

Siempre deberá observarse que sólo se resten o sumen valores indicados en las mismas unidades (p. ej. mg/L N; mg/L NH<sub>4</sub>; mmol/m<sup>3</sup>; A).

Puede prescindirse de la determinación del factor de corrección, por ejemplo, si se toman varias muestras de una misma matriz y la desviación entre las mismas es tan pequeña que puede ser ignorada para el análisis posterior. No obstante, este tipo de decisión es completamente impredecible y sólo podrá ser tomada una vez que se haya comenzado con el test.

### 9.1 Determinación del valor de corrección para tests en tubos **NANOCOLOR®**

Para la determinación del valor de corrección se empleará como blanco un tubo limpio y vacío que se llenará de agua destilada (excepción: tests 0-59 / 0-64 / 0-65 / 0-66).

| Test                                      | Tubo para corrección (valor B)  |
|---|---|
| 0-03, 0-04, 0-05, 0-06, 0-08 Amonio 3–200 | Proceder como se indica en las instrucciones de los tests 0-03/0-04/0-05/0-06/0-08, pero <b>no agregar NANOFIX R2</b> . Cerrar y mezclar.   |
| 0-07 AOX 3                                | Casi todas las coloraciones y la turbidez de la muestra desaparecen durante el test, por lo que no ocasionan ningún tipo de interferencia. Aquellas coloraciones y turbidez que no desaparecen producen desviaciones en los resultados que no pueden ser compensadas. |

| Test  | tubo para corrección (valor B)  |
|---|---|
| 0-09 Plomo 5  | Este test ya viene con factor de corrección.  |
| 0-14 Cadmio 2   | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema, agregar 0,2 mL de R2, cerrar y mezclar.  |
| 0-15 Dureza de carbonatos 15  | Abrir el tubo para dureza de carbonatos, agregar 4,0 mL de solución problema, cerrar, mezclar y poner en CERO (valor B). Abrir de nuevo el tubo, agregar R2, cerrar, mezclar vigorosamente y leer el resultado después de 2 min (valor A – B).  |
| 0-17 Cloro/Ozono 2<br>0-18 Dióxido de cloro 5   | Para cada test, llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema.  |
| 0-19 Cloruro 200  | Abrir el tubo para cloruro, agregar 1,0 mL de solución problema y 1,0 mL de agua destilada, cerrar y mezclar.   |
| 0-21 Cloruro 50   | Abrir el tubo para cloruro, agregar 4,0 mL de solución problema y 1,0 mL de agua destilada, cerrar y mezclar.   |
| 0-24 Cromato 5  | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema y 0,2 mL de R2, cerrar y mezclar.   |
| 0-11, 0-12, 0-22, 0-23,<br>0-26, 0-27, 0-28, 0-29<br>0-30, 0-33, 0-36, 0-38<br>DQO 40–60000 | Casi todas las coloraciones y la turbidez de la muestra desaparecen durante el test, por lo que no ocasionan ningún tipo de interferencia. Aquellas coloraciones y turbidez que no desaparecen producen desviaciones en los resultados que no pueden ser compensadas.   |
| 0-31 Cianuro 08   | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-31, pero agregar 0,5 mL de agua destilada en vez de R3.   |
| 0-32 Tensioactivos aniónicos 4  | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-32, pero agregar 0,5 mL de agua destilada en vez de R2.   |
| 0-34 Tensioactivos catiónicos 4   | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-34, pero agregar 0,5 mL de agua destilada en vez de R2.   |
| 0-35 DEHA 1   | Abrir el tubo para DEHA, agregar 4,0 mL de solución problema, cerrar y mezclar.   |
| 0-37 Hierro 3   | No es posible determinar un valor de corrección.  |
| 0-40 Fluoruro 2   | No es posible determinar un valor de corrección.  |
| 0-41 Formaldehído 8   | Abrir el tubo para formaldehído, agregar 2,0 mL de solución problema, cerrar y mezclar.   |
| 0-43 Dureza 20  | Abrir el tubo para dureza, agregar 0,2 mL de solución problema, cerrar y mezclar.   |
| 0-44 Dureza Ca / Mg   | No es posible determinar un valor de corrección.  |
| 0-45 Potasio 50   | Abrir el tubo para potasio, agregar 2,0 mL de solución problema, cerrar y mezclar.  |
| 0-46 Formaldehído 10  | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 2,0 mL de agua destilada, 2,0 mL de solución problema y 1,0 mL de R2. Cerrar y mezclar.   |
| 0-47 Tensioactivos no iónicos 15  | No es posible determinar un valor de corrección.  |
| 0-49 Plata 3  | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-49, pero agregar 0,5 mL de DMSO en vez de R3.   |
| 0-50 Ácidos orgánicos 3000  | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-50, pero agregar 2,0 mL de agua destilada en vez de R5.   |
| 0-52 Agente complejante 10  | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema y 1,0 mL de agua destilada, cerrar y mezclar.   |
| 0-53 Cobre 5  | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-53, pero agregar 0,1 mL de DMSO en vez de R2.   |
| 0-54 Cobre 7  | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema, 0,4 mL de agua destilada y 0,2 mL de R2. Cerrar y mezclar.   |
| 0-56 Molibdeno 40   | No es posible determinar un valor de corrección.  |
| 0-57 HC 300   | Este test ya viene con factor de corrección.  |
| 0-58 Manganeso 10   | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema, 0,5 mL de agua destilada y 0,5 mL de R2. Mezclar.<br>Agregar 1 cucharada de R3, cerrar y agitar vigorosamente.   |
| 0-59 Cromo total 2  | Casi todas las coloraciones y la turbidez de la muestra desaparecen durante el test, por lo que no ocasionan ningún tipo de interferencia. Para aquellas muestras que todavía muestran una coloración después de la digestión, procédase de la siguiente manera: llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución de digestión. |
| 0-61 Níquel 7   | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-61, pero agregar 1,0 mL de NaOH al 14 % en vez de R2.   |



| Test   | Tubo para corrección (valor B)  |
|--|---|
| 0-64, 0-65<br>Nitrato 8–50                                 | Abrir el tubo para nitrato, agregar 0,2 mL de solución problema + 0,5 mL de 2-propanol. Cerrar y mezclar.<br><b>Blanco para valor de corrección:</b> Abrir el tubo para nitrato, agregar 0,5 mL de agua destilada + 0,5 mL de 2-propanol. Cerrar y mezclar.                                   |
| 0-66 Nitrato 250   | Abrir el tubo para nitrato, agregar 0,2 mL de solución problema + 0,5 mL de 2-propanol. Cerrar y mezclar.<br><b>Blanco para valor de corrección:</b> Abrir el tubo para nitrato, agregar 0,2 mL de agua destilada + 0,5 mL de 2-propanol. Cerrar y mezclar.                                   |
| 0-68 Nitrito 2   | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema y 0,2 mL de R2, cerrar y mezclar.   |
| 0-69 Nitrito 4   | Abrir el tubo para nitrito, agregar 4,0 mL de solución problema, cerrar y mezclar.  |
| 0-70 POC 200   | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-70, pero agregar 1,0 mL de agua destilada en vez de R2.   |
| 0-71 Níquel 4  | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-71, pero agregar 1,0 mL de NaOH al 14 % en vez de R2.   |
| 0-72 pH 6,5–8,2  | Este test ya viene con factor de corrección.  |
| 0-73 Sulfuro 3   | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 0,5 mL de ácido sulfúrico al 50 %, agregar 1 cucharada rasa de R2 y 4,0 mL de solución problema. Cerrar y agitar suavemente con movimiento circular.<br>Agregar 200 µL de R3. Cerrar y mezclar.   |
| 0-74 Índice fenólico 5                                     | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-74, pero <b>no agregar NANOFIX R2</b> . Cerrar y mezclar.   |
| 0-55, 0-76, 0-80, 0-81<br>Ortofosfato y fosfato total 1-45 | Proceder tal como se indica en las instrucciones de los tests 0-55 / 0-76 / 0-80 / 0-81, pero <b>no agregar R4</b> , sino 0,2 mL de agua destilada. Cerrar y mezclar.   |
| 0-79 Ortofosfato y fosfato total 50                        | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-79, pero <b>no agregar R3</b> sino 1,0 mL de ácido sulfúrico al 20 %. Cerrar y mezclar.   |
| 0-82 Oxígeno 12<br>8-22, 8-25 DBO5                         | Este test ya viene con factor de corrección.  |
| 0-83, 0-88, 0-92<br>Nitrógeno total<br>TNb 22 / 60 / 220   | Casi todas las coloraciones y la turbidez de la muestra desaparecen durante el test, por lo que no ocasionan ningún tipo de interferencia. Para aquellas muestras que todavía muestran una coloración después de la digestión puede determinarse el valor de corrección según el método 0-64. |
| 0-84 Dureza residual 1                                     | Abrir el tubo para dureza residual, agregar 5,0 mL de solución problema, cerrar y mezclar.  |
| 0-85 Almidón 100   | No es posible determinar un valor de corrección.  |
| 0-86 Sulfato 200<br>0-87 Sulfato 1000                      | Este test ya viene con factor de corrección.  |
| 0-89 Sulfito 10  | Abrir el tubo para sulfito, agregar 4,0 mL de solución problema y 2,0 mL de agua destilada, cerrar y mezclar.   |
| 0-90 Sulfito 100<br>Resultado del análisis =<br>A + B      | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 0,2 mL de R2, 4,0 mL de solución problema y 1,0 mL de agua destilada. Cerrar y mezclar.   |
| 0-91 Tiocianato 50   | Llenar un tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema.  |
| 0-93, 0-94, 0-99<br>TOC 25–600                             | Este test ya viene con factor de corrección.  |
| 0-96 Zinc 4  | Llenar el tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema, agregar 0,2 mL de R2, cerrar y mezclar.  |
| 0-97 Estaño 3  | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-97, pero agregar 1,0 mL de etanol en vez de R4.   |
| 0-98 Aluminio 07   | Proceder tal como se indica en las instrucciones del test 0-98, pero agregar 0,5 mL de agua destilada en vez de R3.   |
| 8-38 Etanol 1000   | Abrir el tubo para etanol, agregar 4,0 mL de R1 y 0,5 mL de solución problema (tomar en cuenta la dilución), mezclar y luego agregar 2 gotas de R3. Cerrar y volver a mezclar.  |
| 8-59 Metanol 15  | Abrir el tubo para metanol, agregar 3,0 mL de R1 y 1,5 mL de solución problema, mezclar y luego agregar 2 gotas de R3. Cerrar y volver a mezclar.   |
| 8-71 Peróxido 2  | Llenar un tubo <b>vacío</b> con 4,0 mL de solución problema.  |



## 10. Limpieza del fotómetro

La carcasa del fotómetro puede limpiarse con un paño húmedo. Las salpicaduras deberán limpiarse inmediatamente. El compartimento para los tubos debe limpiarse y secarse con un paño de algodón que no suelte pelusa. El fotómetro y los tubos se mantendrán siempre limpios. Para limpiar los tubos, use un paño que no suelte pelusa.

## 11. Eliminación de fallos

| Mensaje de error  | Motivo  | Solución  |
|---|---|---|
| AD-Fuera de rango   | Demasiada luz en el detector  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Calibración nueva del aparato (contactar a MACHEREY-NAGEL)</li></ul>  |
|  | Si al realizar la calibración contra aire, se observa una desviación en la temperatura de $\pm 10$ °C, o si $dA > \pm 10$ mA, el PF-12 <sup>Plus</sup> no podrá detectar con seguridad la presencia de un tubo en el portacubetas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Extraer el tubo del fotómetro</li><li>• Pulsar  para aceptar</li></ul> |
| Pantalla oscura   | No hay alimentación de corriente  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar que las pilas / acumuladores estén colocados / que el cable USB esté conectado</li></ul>  |
| No hay funciones en el aparato encendido  | Caída del programa en el aparato  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Apagar el aparato, esperar 10 s, encenderlo de nuevo</li></ul>  |

Limítense la eliminación de fallos que pudieran surgir en el fotómetro PF-12<sup>Plus</sup> al cambio de las pilas / acumuladores y a la calibración del aparato.

El usuario no realizará ningún otro tipo de trabajo de mantenimiento, ya que aparte de las mencionadas el fotómetro no contiene más piezas que pueda cambiar o arreglar él mismo. El usuario perderá todo derecho a garantía si abre la carcasa del aparato.

## 12. Control de equipos de inspección, medición y ensayo

La exactitud fotométrica del PF-12<sup>Plus</sup> puede controlarse con las soluciones de color **NANOCONTROL NANOCHECK** de MACHEREY-NAGEL (REF 925 701). La hoja de evaluación respectiva viene con estos patrones o puede descargarse gratis desde nuestro sitio web [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## 13. Servicio

### 13.1 Recambios y accesorios

| Descripción   | REF       |
|---|-----------|
| Maletín robusto con relleno de goma espuma, para el PF-12 <sup>Plus</sup> , accesorios y tests VISOCOLOR® ECO | 914 351.1 |
| Tubo de calibración   | 916 908   |
| Cable USB para alimentación y exportación de datos  | 919 687   |
| Paquete de acumuladores opcional  | 919 201   |
| Tubos (20 unid., 16 mm Ø ext.)  | 916 80    |
| Manual  | 919 252   |
| Instrucciones "Tests VISOCOLOR® ECO para el PF-12 <sup>Plus</sup> "   | 931 503   |

### 13.2 Eliminación



Eliminación en conformidad con la directiva europea 2002/96/CE. MACHEREY-NAGEL se hará cargo de la eliminación de su aparato viejo en conformidad con la directiva europea 2002/96/CE.

*Nota: La eliminación de este tipo de residuos a través de los sistemas públicos de recogida está prohibida. Para cualquier consulta a este respecto, contacte a su distribuidor MACHEREY-NAGEL.*

### 13.3 Garantía

Este aparato tiene una garantía de 24 meses a partir de la fecha de compra. Es imprescindible conservar la factura original como comprobante de la fecha de compra para cualquier reclamación. La garantía no cubre daños causados por el manejo o mantenimiento inapropiado del aparato, ni por fallos en la alimentación de corriente.

La garantía se limita al arreglo de las piezas defectuosas o, sujeto a nuestro juicio, la sustitución por un nuevo aparato libre de defectos. El periodo de validez de 24 meses no se verá modificado en caso de reclamaciones. Queda excluido el derecho a la rescisión de la compra, así como a indemnización por otros daños, en particular aquéllos consecuenciales o indirectos. Asimismo se aplican nuestras condiciones generales de venta en su versión más actual, impresas en todas las listas de precios.

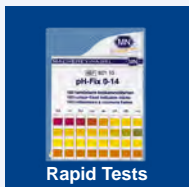
### 13.4 Contacto

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG  
Neumann-Neander-Str. 6–8  
52355 Düren  
Alemania  
Telf.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199  
info@mn-net.com · [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

## Your competent partner in analytical chemistry



Filtration



Rapid Tests



Water Analysis



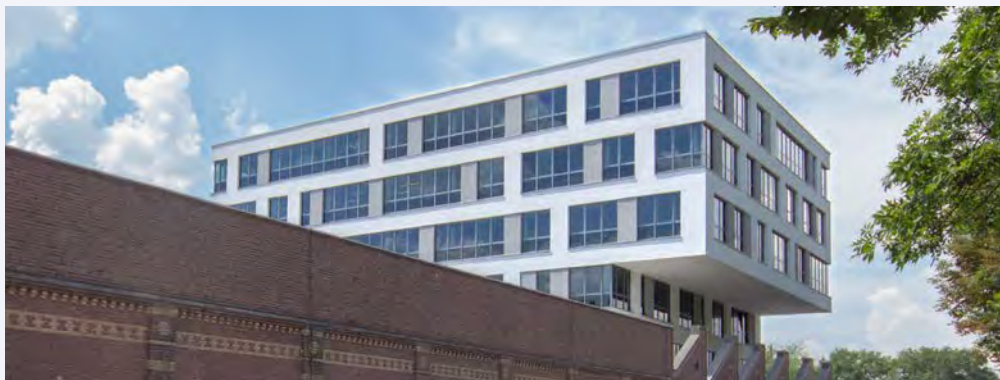
Chromatography



Bioanalysis

### Tradition and Modernity – 100 years experience

- Worldwide operating German company (founded 1911)
- Subsidiaries in France, Switzerland and USA
- Distributors in over 150 countries
- Development, production and sales of special products for water, environmental and food analysis, for biotechnology, chemical and pharmaceutical industry and medical diagnostics



**Investment in the future –  
New building in Düren for Research & Development, production and warehouse**

### Service

- Technical support by our Customer Service Center
- Product-specific quality certificates and Material Safety Data Sheets
- Customized special products
- Easy ordering and short delivery times
- Large number of catalogs, flyer and product information – of course free of charge

### Contact

Technical support and customer service  
Filtration, Rapid Tests, Water Analysis:

+49 24 21 969-340  
+49 24 21 969-187  
+49 24 21 969-161  
+49 24 21 969-138  
+49 24 21 969-190  
+49 24 21 969-174  
csc@mn-net.com

[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

# MACHEREY-NAGEL



MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren · Germany

Germany

and international:

Tel.: +49 24 21 969-0

Fax: +49 24 21 969-199

E-mail: [info@mn-net.com](mailto:info@mn-net.com)

Switzerland:

MACHEREY-NAGEL AG

Tel.: +41 62 388 55 00

Fax: +41 62 388 55 05

E-mail: [sales-ch@mn-net.com](mailto:sales-ch@mn-net.com)

France:

MACHEREY-NAGEL EURL

Tel.: +33 388 68 22 68

Fax: +33 388 51 76 88

E-mail: [sales-fr@mn-net.com](mailto:sales-fr@mn-net.com)

