



DOC273.98.90146

PHOSPHAX sigma High Range

Supplement to DOC023.98.90397

User manual

01/2025, Edition 5

Table of contents

English..... 5

Deutsch..... 15

英语..... 25

Specifications

The **PHOSPHAX sigma HR** sets itself apart with a larger measurement range. All necessary technical modifications as compared with the **PHOSPHAX sigma** are described in detail in this supplement to the user manual.

Specification	Details
Measurement method	Reduction method, derived from DIN EN ISO 6878:2004-09, photometric evaluation using IR LED photometer
Measurement ranges	0.01–0.50 to 10.0 mg/L P total phosphate in 0.1 mg/L increments 0.01–0.50 to 10.0 mg/L P orthophosphate in 0.1 mg/L increments (depending on design)
Measurement interval	15–240 minutes at 5 minute steps, "remote" and "off"
Time of measurement	0–600 minutes
Sample requirement	Approximately 100 mL/h
Indoor or Outdoor use	Indoor only
Ambient temperature	+ 5 °C to + 40 °C (41 °F to 104 °F), 95% relative humidity, non-condensing
Altitude	2000 m (6562 ft)
Overvoltage category	II
Pollution degree	2
Calibration	Automatic at selectable intervals
Inspection interval	3 months
Maintenance requirements	Typically, approximately 1/2 an hour per week
Reagent storage	3 months (standard solution 6 to 12 months)
Outputs	2 current outputs: 0/4...20 mA, maximum 500 Ω 2 limit contacts: isolated, 24 V 1 A Service interface: RS 232 Interface: bus-compatible (optional)
Power supply	230 V AC voltage $\pm$ 10% / 50 Hz
Power consumption	Approximately 310 VA (incl. refrigerator)
Dimensions: W x H x D	550 mm x 1190 mm x 390 mm (incl. refrigerating set) (21.65 x 46.85 x 15.35 inches)
Weight	Approximately 43 kg (without reagents)
Miscellaneous	Cleaning unit, data logger, graphical display showing hydrograph curve

Safety information

Read the instructions carefully and in full before unpacking, setting up or operating this instrument. Please pay attention to all danger and caution statements. Failure to do so could result in serious injury to the operator or damage to the instrument.

To ensure that the protection provided by this instrument is not impaired, do not use or install this instrument in any manner other than that specified in this user manual.

Use of hazard information

- DANGER**
Indicates a potentially or imminently hazardous situation that, if not avoided, will result in death or serious injury.
- WARNING**
Indicates a potentially or imminently hazardous situation that, if not avoided, could result in death or serious injury.
- CAUTION**
Indicates a potentially hazardous situation that, if not avoided, may result in minor or moderate injury.
- Important note:** *Indicates a situation that, if not avoided, could lead to damage to the instrument. Important information that requires special emphasis.*
- Note:** *Information that supplements points in the main text.*

Precautionary labels
Pay attention to all the labels, tags and stickers attached to the instrument. Personal injury or damage to the instrument could occur if not observed. A symbol, if noted on the instrument, will be included with a danger or caution statement in the manual.

	This symbol, if noted on the instrument, references the operation and/or safety information in the user's manual.
	Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European public disposal systems after August 12, 2005, but instead must be collected separately. In accordance with European local and national regulations (EU Directive 2002/96/EC), European electrical equipment users must now return old or end-of life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user. Note: <i>For return for recycling, please contact the instrument manufacturer or supplier for instructions on how to return old or end-of life electrical equipment, manufacturer-supplied electrical accessories and all auxiliary items for proper disposal.</i>

Product overview

The **PHOSPHAX sigma HR** is a process photometer used to determine the total phosphate and orthophosphate (depending on design) present in secondary effluent and surface water. This **supplement to DOC023.53.03113** is only valid in conjunction with the complete **PHOSPHAX sigma user manual DOC023.53.03113**.

The **PHOSPHAX sigma HR** sets itself apart with a larger measurement range. All necessary technical modifications as compared with the **PHOSPHAX sigma** are described in detail in this supplement to the user manual.

Theory of operation

In an acidic solution with molybdate ions in the presence of antimony ions, orthophosphate ions create a complex that can be reduced to phosphorus molybdenum blue using ascorbic acid. The intensity of the color is proportional to the volume of orthophosphate contained in the sample in the given measurement range.

Polyphosphate and some organic phosphorus compounds can be hydrolyzed to orthophosphate by heating in a strong acidic solution. Resistant phosphorus compounds are digested with sodium persulfate. Temperatures well in excess of 100 °C (212 °F) and high pressures are obtained with the **PHOSPHAX sigma HR**. Such short digestion times can only be achieved under these extreme conditions.

Determination of total phosphate

- The cuvette is rinsed with the sample and reagent B.
- Reagent A, reagent B and the homogenized sample are pumped into the cuvette and mixed.
- The solution is then briefly heated under pressure and immediately cooled again. The phosphorus compounds are split into orthophosphate.
- Reagents C and D are pumped into the cuvette and mixed.
- The intensity of the blue coloration is measured photometrically.

Determination of orthophosphate (depending on design)

- The cuvette is rinsed with the sample and reagent B.
- Reagent A is pumped into the cuvette, heated and cooled again, which creates sulfuric acid.
- The homogenized sample and reagents B, C and D are pumped into the cuvette and mixed.
- The intensity of the blue coloration is measured photometrically.

Disruptions

The ions listed in the table below were checked individually up to the given concentrations. The overall effect as well as the influence of other ions was not recorded. The following do not cause disruption:

40 g/L	SO ₄ ²⁻	200 mg/L	J ⁻
20 g/L	Cl ⁻	100 gm/L	SiO ₂
8 g/L	K ⁺ , Na ⁺	80 gm/L	Hg ²⁺
2 g/L	Ca ²⁺	50 gm/L	Sn ²⁺
800 mg/L	Mg ²⁺	40 mg/L	Pb ²⁺
400 mg/L	CO ₃ ²⁻ , NO ₂ ⁻ , Fe ³⁺ , Fe ²⁺ , Cd ²⁺ , NH ₄ ⁺ , Al ³⁺ , Zn ²⁺ , Cu ²⁺ , Co ²⁺ , Ni ²⁺ , Mn ²⁺	20 mg/L	Ag ⁺ , Cr ³⁺
		2 mg/L	Cr ⁶⁺

Installation

Please pay attention to all information related to wall mounting, installation of infeed and discharge points as well as all information about electrical connections in the **PHOSPHAX sigma** user manual DOC023.53.03113.

Items supplied

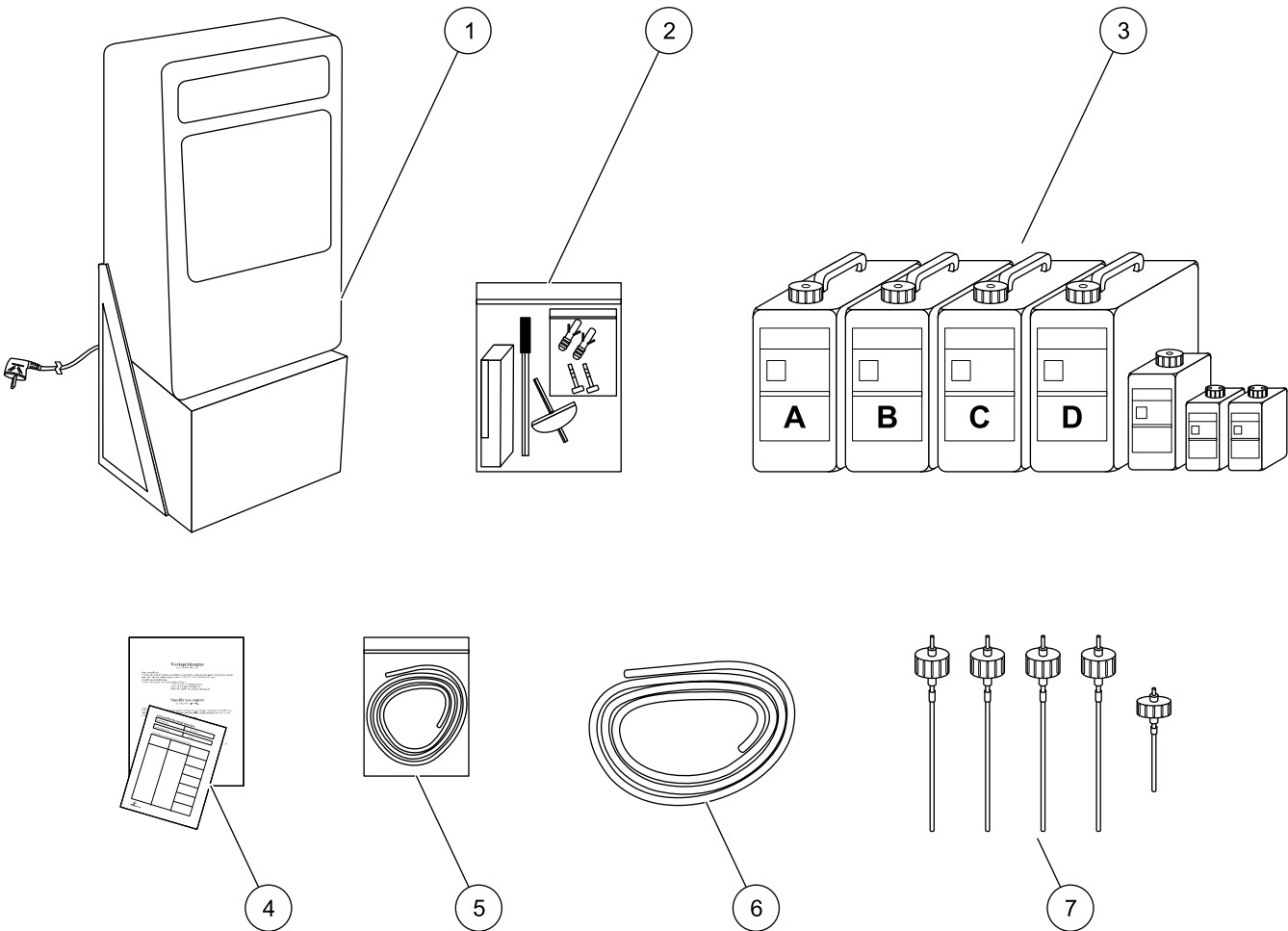


Figure 1 Items supplied

1	PHOSPHAX Σ sigma including refrigerator	5	Wear parts set (new instrument)
2	Small parts set	6	LZP 573 6 m discharge hose
3	LCW 893 reagent set LCW 824 standard solution (2 mg/L)	7	Screw caps with hose hole for reagent canister
4	Maintenance schedule, certificate of compliance		

Plan of hose system

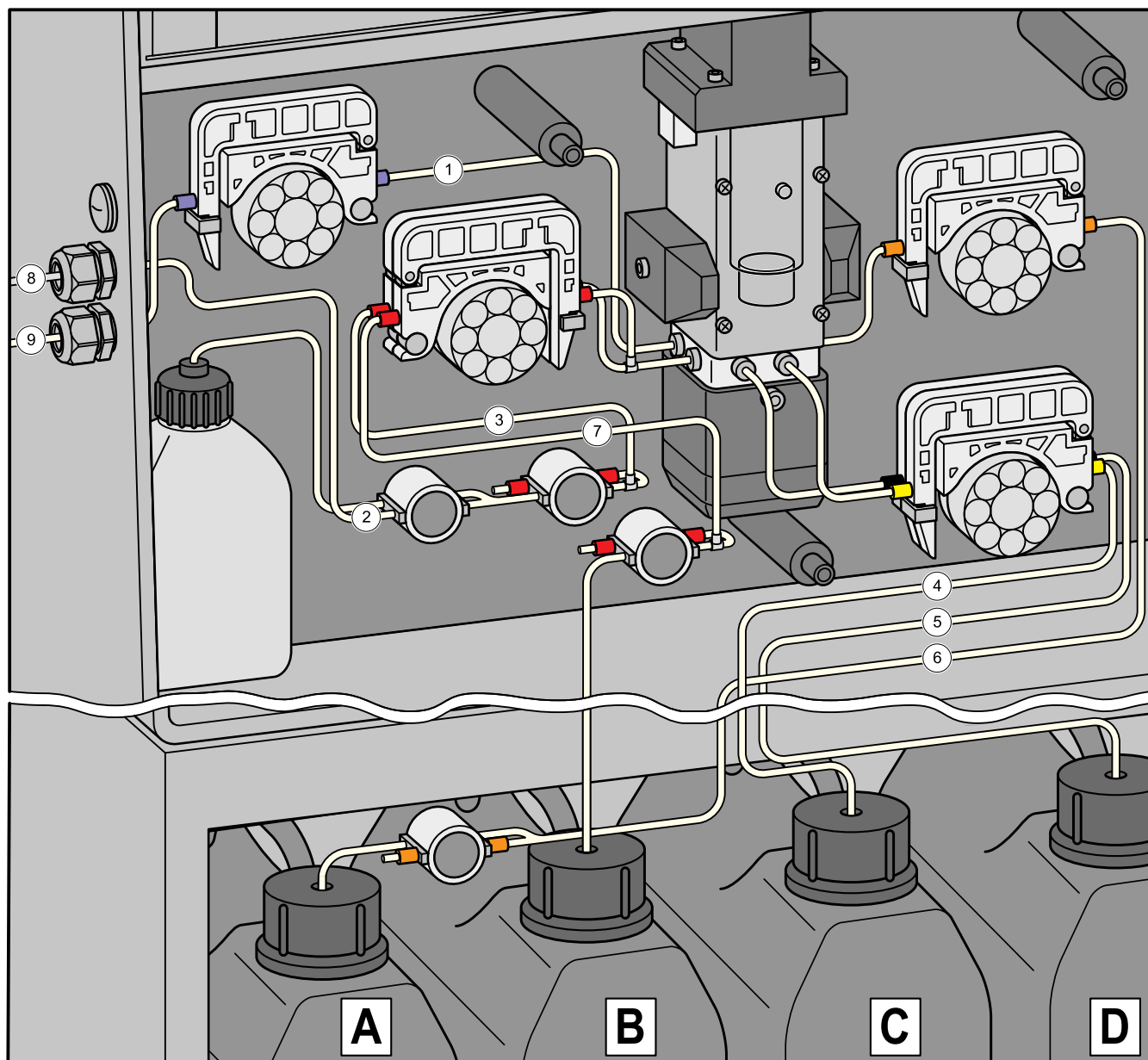


Figure 2 Plan of hose system

1 Discharge hose	6 Reagent A metering hose
2 Valve hose	7 Reagent B metering hose
3 Sample metering hose	8 Sample infeed
4 Reagent C metering hose	9 Discharge
5 Reagent D metering hose	

Metering and valve hoses

All metering and valve hoses for a piece of equipment must be identifiable by means of set colors.

WARNING

The metering hoses must always be disconnected from the relevant canisters before any work is carried out to the metering or valve hoses. (Risk of reflux)

Metering hoses are hoses that connect to the sample and reagent pumps. Each metering hose must only be connected to the applicable sample or reagent pump.

Important note: Replace the sample metering hose, the discharge hose and the hose for reagent B after **3 months**. Brush the pump rollers on the sample pump with silicon paste (Figure 3). Replace the metering hoses for the reagents A, B, C and D after **6 months**.

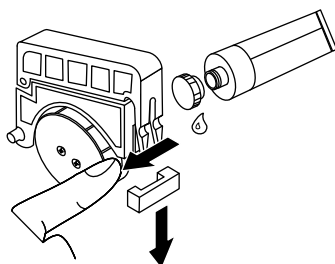


Figure 3 Application of silicon paste

Valve hoses are connections between the hose pinch valves.

Important note: Valve hoses must be replaced after **6 months**.

Color code	Designation	Course in instrument
Purple	Discharge hose	Runs from the cuvette intake (Figure 2, position 1, page 9) via the discharge pump to the exterior wall
Red	Sample metering hose	Runs from hose pinch valves Q1 and Q2 (T piece valve hose) via the sample pump to the cuvette intake (Figure 2, position 3)
Red	Reagent B metering hose	Runs from reagent B canister via the hose pinch valve Q3 and via the sample pump to the cuvette intake (Figure 2, position 7)
Yellow	Reagent C metering hose	Runs from reagent C canister via the reagent pump C, D (dual-channel pump) to the cuvette intake (Figure 2, position 4)
Black	Reagent D metering hose	Runs from reagent D canister via the reagent pump C, D (dual-channel pump) to the cuvette intake (Figure 2, position 5)
Orange	Reagent A metering hose	Runs from reagent A canister via the hose pinch valve QA in the refrigerator and via the reagent A pump to the cuvette intake (Figure 2, position 6). The small air hose at the bottom end (also marked orange) is inserted into the front slot.
Red	Valve hose	Feed hose for sample, reagent B, standard solution and air (Figure 2, position 2).

Hose pinch valves

There are four hose pinch valves. Three hose pinch valves in the upper part of the instrument (Q1, Q2 and Q3) connect the sample, reagent B, air and standard solution to the sample pump.

The fourth hose pinch valve in the refrigerator (QA) pipes reagent A and air to the reagent A pump.

Analysis part

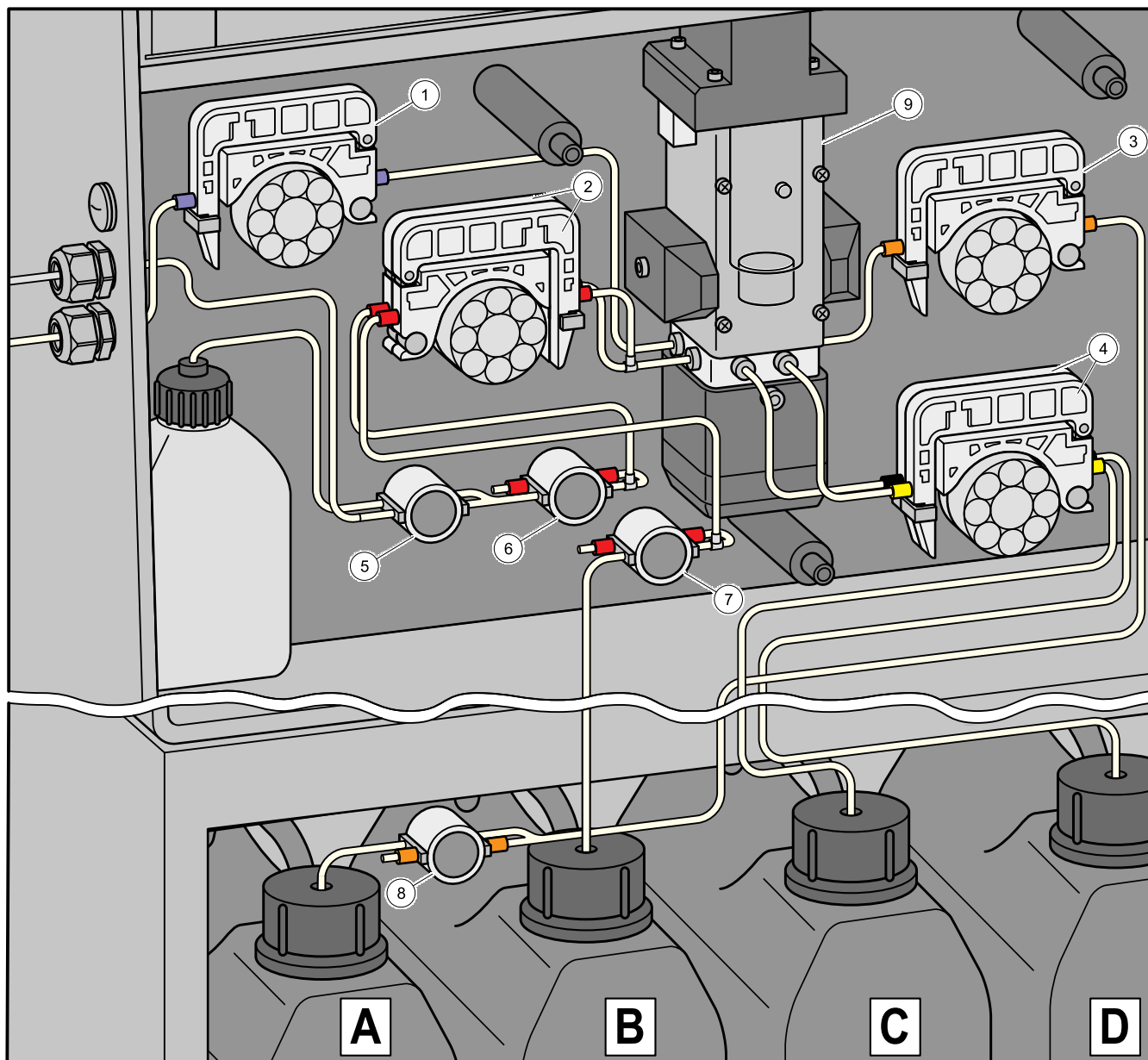


Figure 4 Analysis part

1	Discharge pump	6	Hose pinch valve Q1
2	Sample/reagent/standard B pumps	7	Hose pinch valve Q3
3	Reagent A pump	8	Hose pinch valve QA
4	Reagent C/D pumps	9	Digestion cuvette
5	Hose pinch valve Q2		

User interface

The menu items **MEAS. INTERVAL** and **MEAS. DELAY** have been added to the **+SETTINGS** menu in the user interface. All other menus and user operations have remained unchanged in the move from **Phosphax sigma** to **Phosphax sigma HR** and will not be explained in this supplement. Further information can be found in the **PHOSPHAX sigma** user manual DOC023.53.03113.

Menu + SETTINGS

All instrument parameters for adjustment to the appropriate conditions are defined in the **+SETTINGS** menu. While the instrument is in this menu, further measurements are carried out and the current output is updated. If no buttons are pressed for over ten minutes, the instrument returns automatically to the measurement operation display.

Designation	Function	Available settings
CONTRAST	Readability of display	-90 to +90
LANGUAGE	Selection of menu language	DE, GB, FR, NL
STANDARD	Concentration of standard solution in use	1.95–2.05 in 0.1 increments
+SPECIAL P	Submenu for total phosphorus settings	FACTOR, CUR. RANGE, CURRENT, FAULT
+SPECIAL OP	Submenu for orthophosphate settings	FACTOR, CUR. RANGE, CURRENT, FAULT
P/OP	Number of measurement cycles per parameter	0–10 each
RELAY-MIN	Lower limit contact	0.00 to CUR. OUT P setting
RELAY-MAX	Upper limit contact	0.00 to CUR. OUT P setting
SIGMATAX	Sample feed via SIGMATAX	Yes, no
MEAS. INTERVAL	Time between two measurements	15 to 240 minutes in 5 minute steps, remote, off
MEAS. DELAY	Wait time before a measurement, to rinse pipes etc.	0 ... 600 minutes
DATE	Date setting	MM:DD:YY
TIME	Time setting	HH:MM, am, pm
CLEAN	Automatic cleaning	Off, 6 h, 12 h, 1–7 days, start time always on the hour -> LAST Last clean displayed
CALIBRATION	Automatic calibration	Off, 1–7 days, start time always on the hour -> LAST Last calibration displayed
VERSION	Program version	
PASSWORD	Password protection on activation	4 characters using digits 1–4
SW-LOAD	EPROM type	Yes, no
SERVICE STATION	Place and contact	
LIGHTING	Display illumination	On, 20 minutes (after pressing button), time 5°-17°

Reagent replacement

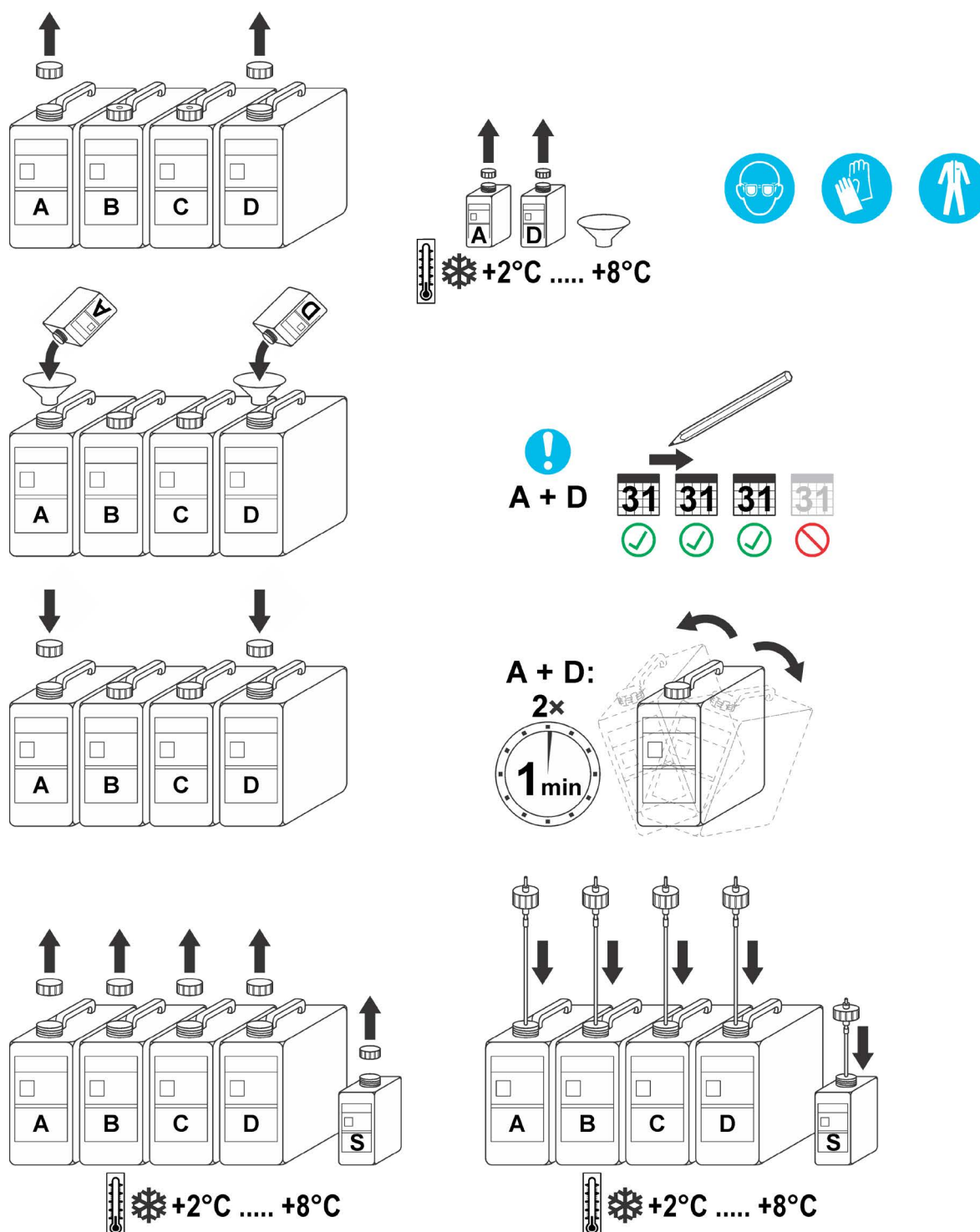


Figure 5 Reagent replacement

Important note: Shortly before use, add additional components A and D to reagent solutions A and D (Figure 5). Cool the prepared reagent solutions in the refrigerator. The

*prepared reagent solutions **can be stored for 3 months**, after which time the canisters and remaining contents must be discarded.*

1. Pour additional component A into the reagent A canister using the funnel.
2. Pour additional component D into the reagent D canister using the funnel.
3. Close reagent canisters A and D using new caps and shake each one thoroughly for one minute.
4. Stick one label displaying the contents on each of the reagent canisters A and D.
5. Press a menu button for three seconds and select the **+SERVICE** menu.
6. Open the refrigerator and remove the reagent hoses from the canisters.
7. Remove the old reagent canisters from the refrigerator, unscrew the caps and replace them with the caps from the new canisters.
8. Place the new canisters in the refrigerator, connect the hoses, close the refrigerator, then select **PREPUMPING** and then **CALIBRATION**.

Replacement of standard solution

The standard solution is ready to use. Replace the standard solution every 6–12 months, depending on use.

1. Remove the old bottle of standard solution, unscrew cap and replace with cap of new bottle.
2. Insert new bottle, screw cap onto intake hose.
3. The exact concentration of the standard solution is printed on the bottle.

Enter the standard concentration in the +SETTINGS> STANDARD MENU.

Replacement parts & reagents

Description	Order no.
Reagents A, B, C and D and additional components	LCW893
Annual wear parts set	LZV809
Reagent A, 5 L canister	BCF689
Additional component A, 250 mL wide-mouth bottle	BCZ822
Reagent B, 5 L canister	BCF1161
Reagent C, 5 L canister	BCF691
Reagent D, 5 L canister	BCF692
Additional component D, 100 mL wide-mouth bottle	BCZ824
Standard solution, 500 mL square bottle	LCW824

Technische Daten

Das **PHOSPHAX sigma HR** zeichnet sich durch einen größeren Messbereich aus. Alle notwendigen technischen Änderungen im Vergleich zum **PHOSPHAX sigma** sind in dieser Ergänzung zur Bedienungsanleitung genau erklärt.

Technische Daten	Details
Messverfahren	Reduktionsmethode, abgeleitet aus DIN EN ISO 6878:2004-09, Auswertung photometrisch über IR-LED-Photometer
Messbereiche	0,01–0,50 bis 10,0 mg/L P Gesamtposphat in 0,1 mg/L-Schritten 0,01–0,50 bis 10,0 mg/L P ortho-Phosphat in 0,1 mg/L-Schritten (je nach Ausführung)
Messintervall	15–240 min in 5 min.-Schritten, „remote“ und „aus“
Messwertzeit	0–600 min.
Probebedarf	ca. 100 mL/h
Innen- oder Außenbereich	Nur Innen
Umgebungstemp.	+ 5°C bis + 40°C (41°F bis 104°F), 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht-kondensierend
Höhe	2000 m (6562 ft)
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Kalibrierung	automatisch in wählbaren Intervallen
Inspektionsintervall	3 Monate
Wartungsaufwand	ca. 1/2 Stunde pro Woche, typisch
Reagenzienvorrat	3 Monate (Standardlösung 6 bis 12 Monate)
Ausgänge	2 Stromausgänge: 0/4...20 mA, max. 500 Ω 2 Grenzwertkontakte: potenzialfrei, 24 V 1A Service-Schnittstelle: RS 232 Schnittstelle: busfähig (optional)
Netzanschluss	230 V Wechselspannung $\pm$ 10% / 50 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 310 VA (inkl. Kühlaggregat)
Abmessungen: B x H x T	550 mm x 1.190 mm x 390 mm (inkl. Kühlaggregat) (21.65 x 46.85 x 15.35 inch)
Masse	ca. 43 kg (ohne Reagenzien)
Sonstiges	Reinigungsautomatik, Datenlogger, Grafik-Display mit Gangliniendarstellung

Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Anleitung sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie das Gerät auspacken, aufstellen und in Betrieb nehmen. Beachten Sie bitte alle Hinweise, die mit Gefahr,

Vorsicht bzw. Achtung gekennzeichnet sind. Nichtbeachtung dieser Informationen kann schwerwiegende 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 anders als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben installiert oder benutzt werden.

Bedeutung von Gefahrenhinweisen

- GEFAHR**
Weist auf eine potenzielle oder unmittelbare Gefahrensituation hin, deren Nichtbeachtung zu ernsthaften Verletzungen oder sogar zum Tod führt.
- ACHTUNG**
Weist auf eine potenzielle oder unmittelbare Gefahrensituation hin, deren Nichtbeachtung zu ernsthaften Verletzungen oder sogar zum Tod führen kann.
- VORSICHT**
Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, deren Nichtbeachtung zu kleineren oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

Wichtiger Hinweis: *Weist auf eine Situation hin, die, wenn nicht vermieden, Beschädigung am Gerät zur Folge haben kann. Wichtige Informationen, auf die besonders zu achten ist.*

Hinweis: *Zusätzliche Informationen zum Haupttext.*

Warnetiketten
Beachten Sie alle am Gerät angebrachten Etiketten, Schilder und Aufkleber. Bei Nichtbeachtung dieser Warnetiketten können Verletzungen oder Schäden am Gerät auftreten. Wenn dieses Symbol am Gerät angebracht ist, sollten die zugehörigen Gefahrenhinweise oder Vorsichtsmaßnahmen in der Bedienungsanleitung beachtet werden.

	Wenn dieses Symbol am Gerät angebracht ist, verweist es auf Bedienungs- und/oder Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung.
	Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nach dem 12. August 2005 nicht im normalen öffentlichen Abfallsystem entsorgt werden, sondern müssen gesondert gesammelt werden. Nach den Maßgaben der EU-Richtlinie 2002/96/EG müssen Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos von den Nutzern zur Entsorgung an den Hersteller zurückgegeben werden können. Hinweis: <i>Zur Rücknahme zwecks Recycling wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder Lieferanten des Geräts, um Informationen zur Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, zu den vom Hersteller gelieferten Elektrozubehör und zu allen Zusatzteilen zur vorschriftsmäßigen Entsorgung zu erhalten.</i>

Produktüberblick

Das **PHOSPHAX sigma HR** ist ein Prozess-Photometer zur Bestimmung von Gesamtphosphat und Ortho-Phosphat (je nach Ausführung) im Kläranlagenablauf und Oberflächenwasser. Die vorliegende **Ergänzung zu DOC023.72.03113** ist nur in Verbindung mit der ausführlichen **Bedienungsanleitung PHOSPHAX sigma DOC023.72.03113** gültig.

Das **PHOSPHAX sigma HR** zeichnet sich durch einen größeren Messbereich aus. Alle notwendigen technischen Änderungen im Vergleich zum **PHOSPHAX sigma** sind in dieser Ergänzung zur Bedienungsanleitung genau erklärt.

Funktionsprinzip

Ortho-Phosphat-Ionen bilden in saurer Lösung mit Molybdat-Ionen in Gegenwart von Antimon-Ionen einen Komplex, der durch Ascorbinsäure zu Phosphormolybdänblau reduziert wird. Die Farbintensität ist dem Ortho-Phosphat-Gehalt der Probe im angegebenen Messbereich proportional.

Polyphosphate und einige organische Phosphorverbindungen werden durch Kochen in stark saurer Lösung zu Ortho-Phosphat hydrolysiert. Beständige Phosphorverbindungen werden durch Natriumperoxodisulfat aufgeschlossen. Im **PHOSPHAX sigma HR** wird bei Temperaturen weit über 100 °C unter Druck gearbeitet. Nur unter diesen extremen Bedingungen sind so kurze Aufschlusszeiten möglich.

Gesamtposphat-Bestimmung

- Die Küvette wird mit Probe und Reagenz B gespült.
- Reagenz A, Reagenz B und homogenisierte Probe werden in die Küvette gepumpt und gemischt.
- Die Lösung wird unter Druck kurz aufgeheizt und sofort wieder abgekühlt. Die Phosphorverbindungen werden zu Ortho-Phosphat aufgespalten.
- Reagenz C und D werden in die Küvette gepumpt und gemischt.
- Die Intensität der Blaufärbung wird photometrisch gemessen.

Ortho-Phosphat-Bestimmung (je nach Ausführung)

- Die Küvette wird mit Probe und Reagenz B gespült.
- Reagenz A wird in die Küvette gepumpt, erhitzt und wieder abgekühlt, hierbei entsteht Schwefelsäure.
- Homogenisierte Probe, Reagenz B, C und D werden in die Küvette gepumpt und gemischt.
- Die Intensität der Blaufärbung wird photometrisch gemessen.

Störungen

Die in der Tabelle aufgeführten Ionen wurden bis zu den angegebenen Konzentrationen einzeln überprüft. Die summarische Wirkung sowie der Einfluss weiterer Ionen wurde nicht ermittelt. Es stören nicht:

40 g/L	SO_4^{2-}	200 mg/L	J^-
20 g/L	Cl^-	100 g/L	SiO_2
8 g/L	K^+, Na^+	80 g/L	Hg^{2+}
2 g/L	Ca^{2+}	50 g/L	Sn^{2+}
800 mg/L	Mg^{2+}	40 mg/L	Pb^{2+}
400 mg/L	$\text{CO}_3^{2-}, \text{NO}_2^-, \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Cd}^{2+}, \text{NH}_4, \text{Al}^{3+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$	20 mg/L	$\text{Ag}^+, \text{Cr}^{3+}$
		2 mg/L	Cr^{6+}

Installation

Beachten Sie sorgfältig alle Angaben zur Wandmontage, Installation der Zu- und Abläufe sowie alle Angaben zu den elektrischen Anschlüssen in der Bedienungsanleitung **PHOSPHAX sigma** DOC023.72.03113.

Lieferumfang

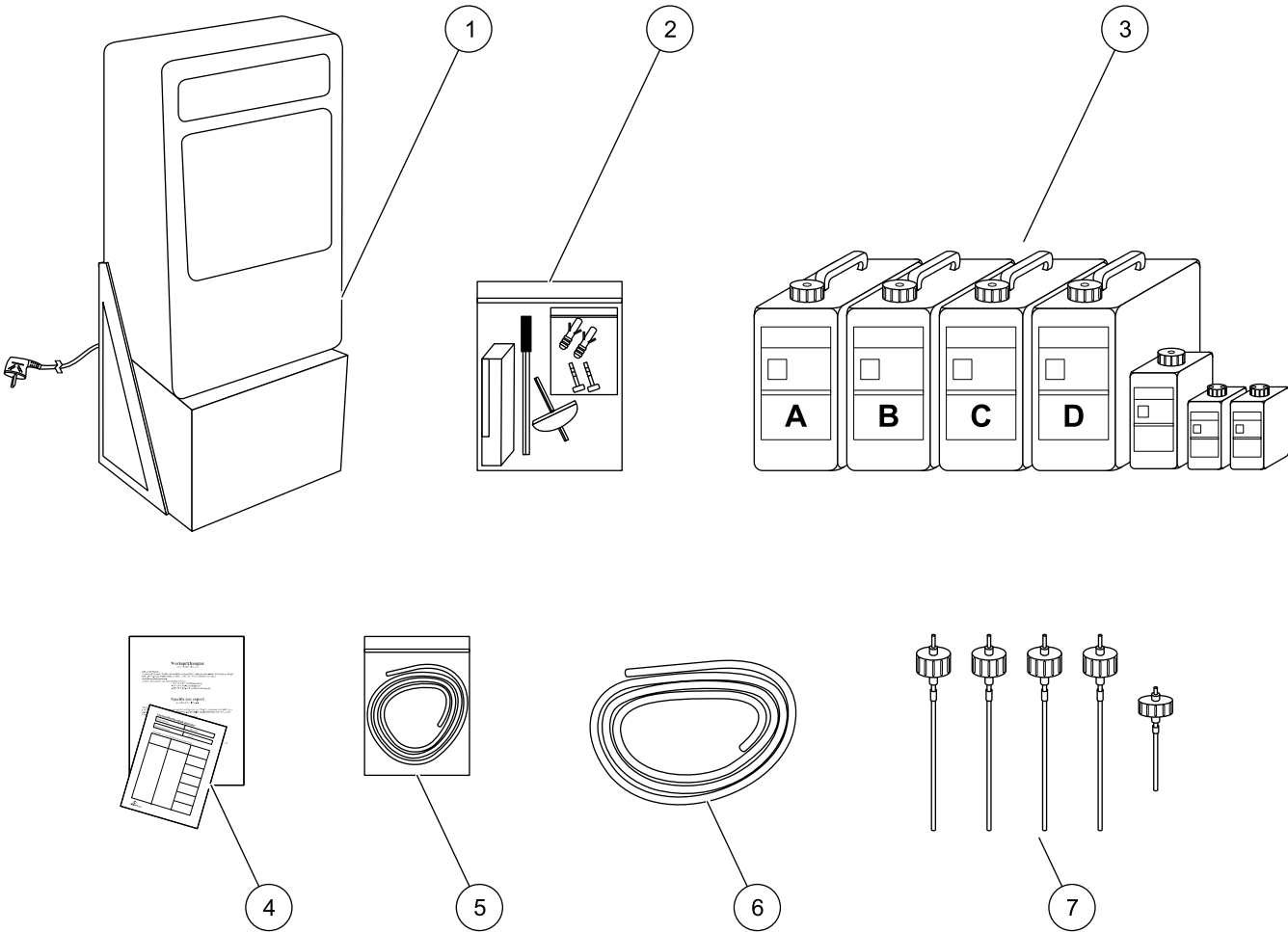


Abbildung 6 Lieferumfang

1	PHOSPHAX Σ sigma einschließlich Kühltank	5	Verschleißteilesatz (Neugerät)
2	Kleinteile Set	6	Ablaufschlauch 6 m, L郑 573
3	Reagenzien Set LCW 893 Standardlösung (2 mg/L) LCW 824	7	Schraubkappen mit Schlauchbohrung für Reagenzienkanister
4	Instandhaltungskalender, Werksprüfzeugnis		

Verschlauchungsplan

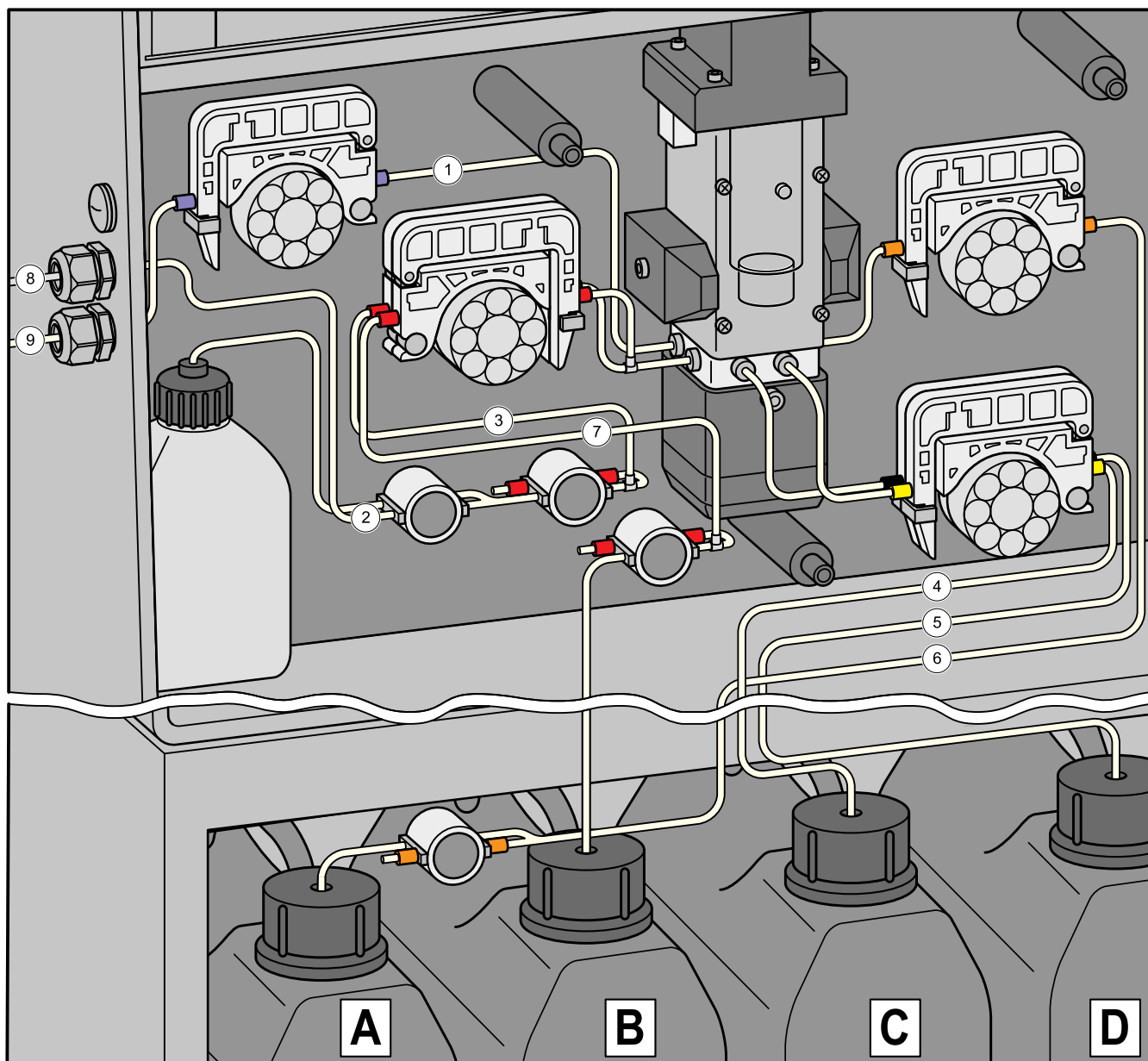


Abbildung 7 Verschlauchungsplan

1	Ablaufschlauch	6	Dosierschlauch Reagenz A
2	Ventilschlauch	7	Dosierschlauch Reagenz B
3	Probendosierschlauch	8	Probenzulauf
4	Dosierschlauch Reagenz C	9	Ablauf
5	Dosierschlauch Reagenz D		

Dosier- und Ventilschläuche

Alle Dosier- und Ventilschläuche für eine Bestückung sind durch feste, farbige Markierungen eindeutig zu unterscheiden.

ACHTUNG

Bei allen Arbeiten an den Dosier- und Ventilschläuchen immer erst die Dosierschläuche aus den jeweiligen Kanistern ziehen. (Rücklaufgefahr)

Dosierschläuche sind Schläuche, die über die Proben- und Reagenzienpumpen geführt werden. Jeder Dosierschlauch darf nur auf die entsprechende Proben- oder Reagenzienpumpe gesetzt werden.

Wichtiger Hinweis: Nach **3 Monaten** tauschen Sie den Probendosierschlauch, den Ablaufschlauch und den Schlauch für Reagenz B aus. Streichen Sie die Pumpenrollen der Probenpumpe mit **Silikonpaste** ein (**Abbildung 8**). Nach **6 Monaten** tauschen Sie die Dosierschläuche für die Reagenzien A, B, C und D aus.

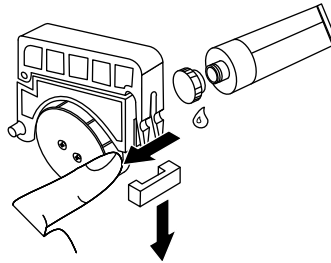


Abbildung 8 Aufbringen der Silikonpaste

Ventilschläuche sind Verbindungen zwischen den Schlauchquetschventilen.

Wichtiger Hinweis: Ventilschläuche müssen nach **6 Monaten** ausgewechselt werden.

Markierung	Bezeichnung	Verlauf im Gerät
violett	Ablaufschlauch	führt von der Küvettenaufnahme (Abbildung 7 , Position 1 , auf Seite 19) über die Ablaufpumpe zur Außenwand
rot	Probendosierschlauch	führt vom Schlauchquetschventil Q1 und Q2 (T-Stück Ventilschlauch) über die Probenpumpe zur Küvettenaufnahme (Abbildung 7 , Position 3)
rot	Dosierschlauch Reagenz B	führt vom Reagenzkanister B über das Schlauchquetschventil Q3 über die Probenpumpe zur Küvettenaufnahme (Abbildung 7 , Position 7)
gelb	Dosierschlauch Reagenz C	führt vom Reagenzkanister C über die Reagenzienpumpe C, D (2 Kanal-Pumpe) zur Küvettenaufnahme (Abbildung 7 , Position 4)
schwarz	Dosierschlauch Reagenz D	führt vom Reagenzkanister D über die Reagenzienpumpe C, D (2 Kanal-Pumpe) zur Küvettenaufnahme (Abbildung 7 , Position 5)
orange	Dosierschlauch Reagenz A	führt vom Reagenzkanister A über das Schlauchquetschventil QA im Kühlschrank und über die Reagenzpumpe A zur Küvettenaufnahme (Abbildung 7 , Position 6). Der kleine Luftschlauch am unteren Ende (auch orange markiert) wird in den vorderen Schlitz eingelegt.
rot	Ventilschlauch	Zuleitung für Probe, Reagenz B, Standardlösung und Luft (Abbildung 7 , Position 2).

Schlauchquetschventile

Es gibt vier Schlauchquetschventile. Drei Schlauchquetschventile im oberen Teil des Gerätes (Q1, Q2 und Q3) schalten Probe, Reagenz B, Luft und Standardlösung auf die Probenpumpe.

Das vierte Schlauchquetschventil im Kühltank (QA) leitet Reagenz A und Luft auf die Reagenzpumpe A.

Analyseteil

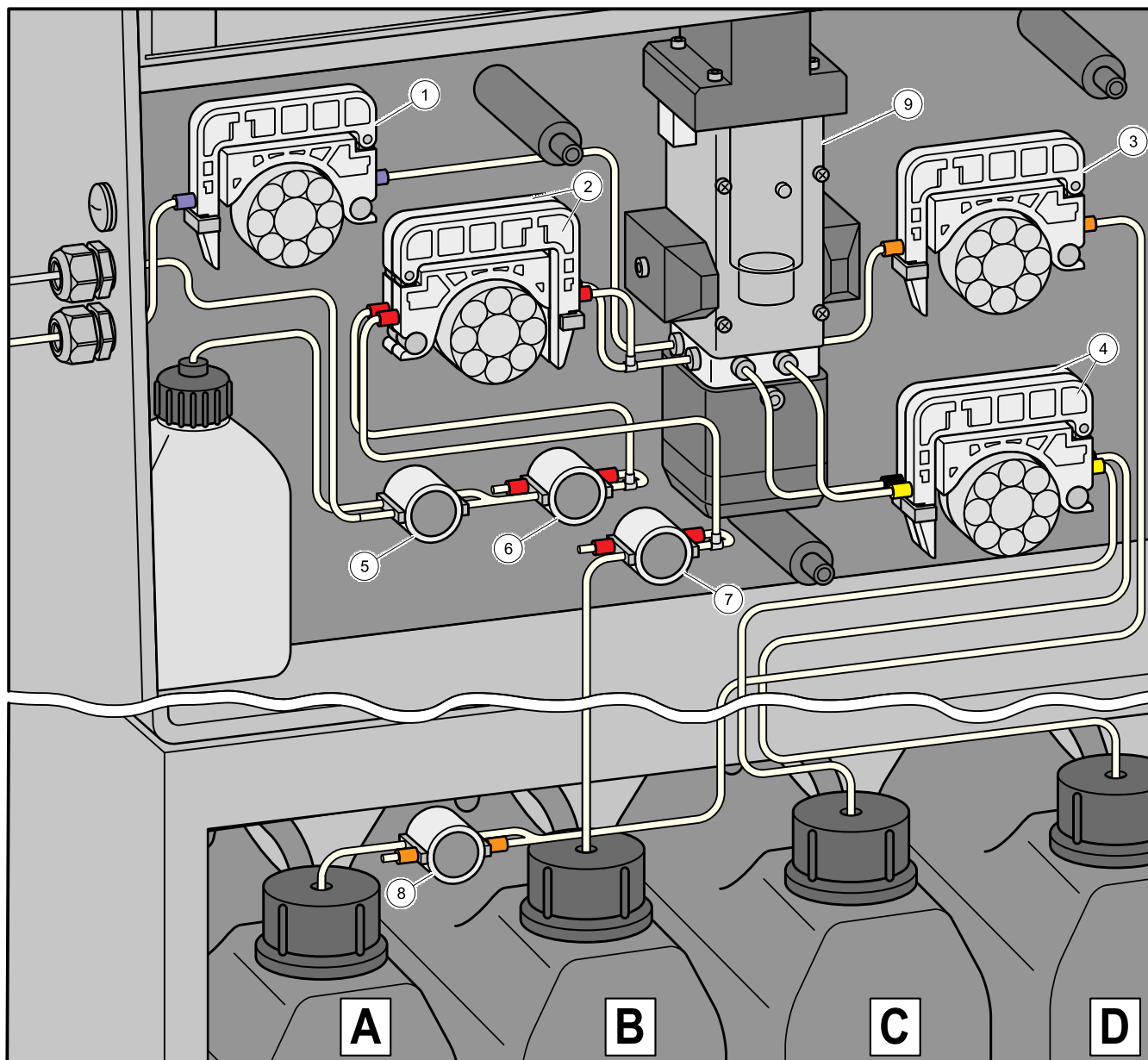


Abbildung 9 Analyseteil

1	Pumpe Ablauf	6	Schlauchquetschventil Q1
2	Pumpen Probe/Reagenz/Standard B	7	Schlauchquetschventil Q3
3	Pumpe Reagenz A	8	Schlauchquetschventil QA
4	Pumpen Reagenz C/D	9	Aufschlussküvette
5	Schlauchquetschventil Q2		

Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche ist im Menü **+GERÄTEDATEN** um die Menüpunkte **MESSINTERVALL** und **MESSWARTEZEIT** erweitert worden. Alle weiteren Menüs und Bedienschritte sind bei der Weiterentwicklung vom **Phosphax sigma** zum **Phosphax sigma HR** unverändert geblieben und werden in dieser Ergänzung zur Bedienungsanleitung nicht aufgeführt. Weitere Informationen entnehmen Sie der Bedienungsanleitung **PHOSPHAX sigma** DOC023.72.03113.

Menü +GERÄTEDATEN

Sämtliche Geräteparameter zur Anpassung an die jeweiligen Bedingungen werden im Menü **+GERÄTEDATEN** eingestellt. Während sich das Gerät in diesem Menü befindet, werden weitere Messungen vorgenommen und der Stromausgang wird aktualisiert. Wird länger als zehn Minuten keine Taste betätigt, so kehrt das Gerät automatisch in die Messbetriebsanzeige zurück

Bezeichnung	Bedeutung	Möglichkeiten
KONTRAST	Ablesbarkeit des Displays	-90 bis +90
SPRACHE	Auswahl der Menüsprache	De, GB, Fr, NL
STANDARD	Konzentration der eingesetzten Standardlsg.	1,95–2,05 in 0,1-Schritten
+SPEZIELL P	Untermenü für Gesamt-Phosphor-Einstellungen	FAKTOR, MB-STROM, STROM, STÖRUNG
+SPEZIELL OP	Untermenü für Orthophosphat-Einstellungen	FAKTOR, MB-STROM, STROM, STÖRUNG
P/OP	Anzahl der Messzyklen pro Parameter	je 0–10
MELDER-MIN	unterer Grenzwertkontakt	0,00 bis MB-STROM P -Einstellung
MELDER-MAX	oberer Grenzwertkontakt	0,00 bis MB-STROM P -Einstellung
SIGMATAX	Probenzuführung über SIGMATAX	ja, nein
MESSINTERVALL	Zeit zwischen zwei Messungen	15 bis 240 min. in 5 min. Schritten, remote, aus
MESSWARTEZEIT	Wartezeit vor einer Messung um Leitungen zu spülen usw.	0 ... 600 min.
DATUM	Einstellung des Datums	tt:mm;jj
UHRZEIT	Einstellung der Uhrzeit	hh:mm, am, pm
REINIGUNG	automatische Reinigung	aus, 6 h, 12 h, 1–7 T, Startzeit jeweils stündlich -> ZULETZT Anzeige der letzten Reinigung
KALIBRIERUNG	automatische Kalibrierung	aus, 1–7 T, Startzeit jeweils stündlich -> ZULETZT Anzeige der letzten Kalibrierung
VERSION	Programmversion	
PASSWORT	Passwortschutz bei Aktivierung	4-stellig mit Ziffern 1–4
LADBAR	EPROM-Typ	ja, nein
SERVICESTELLE	Ort und Ansprechpartner	
BELEUCHTUNG	Displaybeleuchtung	an, 20 min (nach Tastendruck), Uhrzeit 5°-17°

Reagenzienwechsel

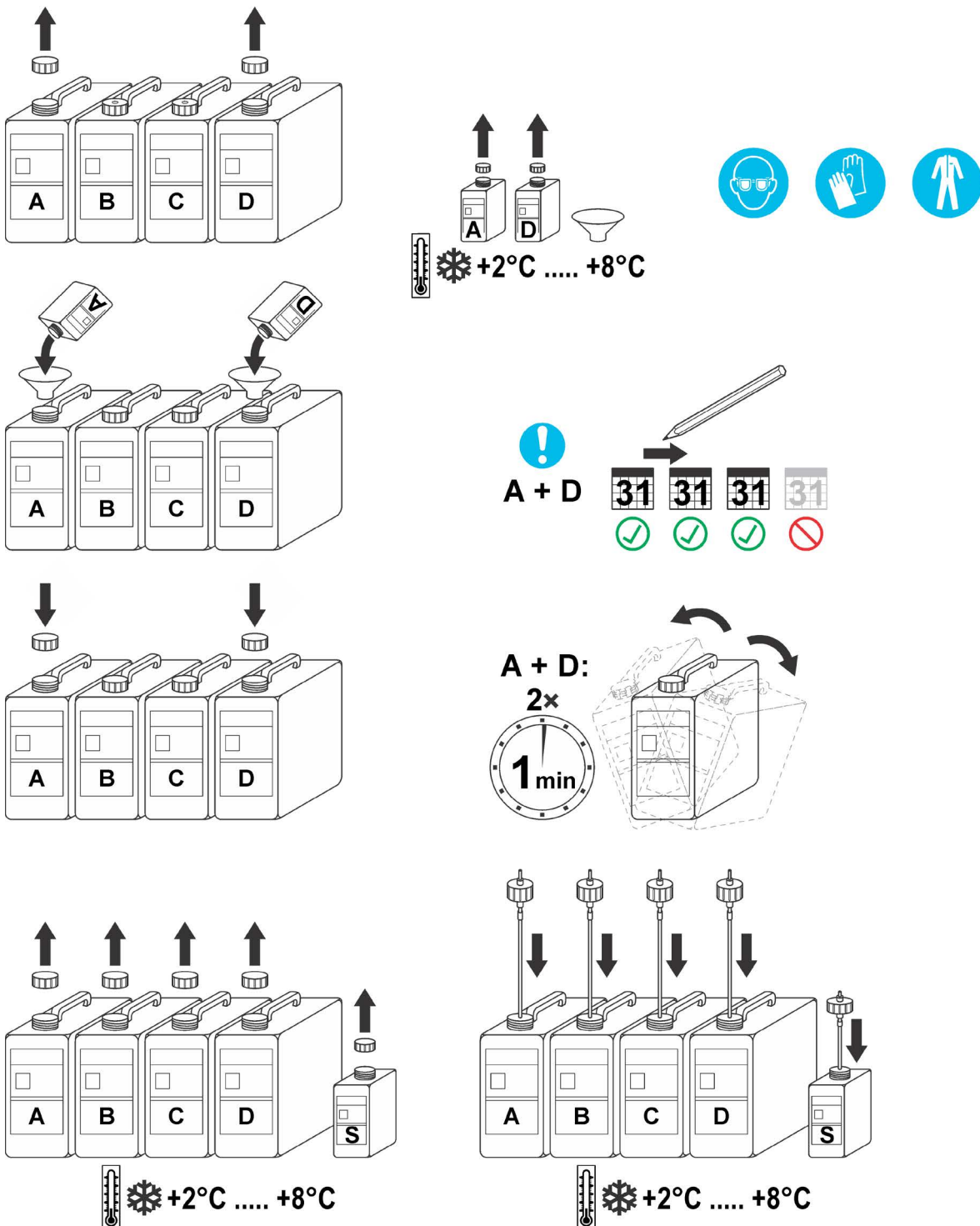


Abbildung 10 Reagenzienwechsel

Wichtiger Hinweis: Geben Sie die Zusatzkomponenten A und D erst **kurz vor Gebrauch** in die Reagenzlösungen A und D (Abbildung 10). Kühlen Sie die fertig angesetzten

*Reagenzlösungen im Kühlschrank. Die fertig angesetzten Reagenzlösungen sind **3 Monate haltbar**, danach müssen die Kanister mit Restinhalt entsorgt werden*

1. Füllen Sie die Zusatzkomponente A mit dem Trichter in den Reagenzkanister A.
2. Füllen Sie die Zusatzkomponente D mit dem Trichter in den Reagenzkanister D.
3. Reagenzkanister A und D mit neuen Deckeln verschließen und 2 x 1 Minute gründlich schütteln.
4. Je einen Aufkleber mit den Ansatzdaten auf die Reagenzkanister A und D kleben.
5. Eine Menütaste 3 Sekunden drücken und Menü **+SERVICE** anwählen.
6. Kühlschrank öffnen und die Reagenzienschläuche von den Kanistern abziehen.
7. Die alten Reagenzkanister aus dem Kühlschrank nehmen, Deckel abschrauben und mit den Deckeln der neuen Kanister tauschen.
8. Neue Kanister in den Kühlschrank stellen, Schläuche wieder einstecken, Kühlschrank schließen, **VORPUMPEN** und anschließend **KALIBRIERUNG** anwählen.

Wechsel der Standardlösung

Die Standardlösung ist gebrauchsfertig. Wechseln Sie die Standardlösung, je nach Verbrauch alle 6–12 Monate.

1. Alte Flasche mit Standardlösung entnehmen, Deckel abschrauben und mit dem Deckel der neuen Flasche tauschen.
2. Neue Flasche einsetzen, den Deckel mit dem Ansaugschlauch aufschrauben.
3. Die exakte Konzentration der Standardlösung ist auf der Flasche aufgedruckt.

Standardkonzentration im Menü **+GERÄTEDATEN > STANDARD** eingeben.

Ersatzteile & Reagenzien

Beschreibung	Bestell-Nr.
Reagenzien A, B, C und D und Zusatzkomponenten	LCW893
Jahres-Verschleißsteilesatz	LZV809
Reagenz A, 5 L Kanister	BCF689
Zusatzkomponente A, 250 mL Weithalsflasche	BCZ822
Reagenz B, 5 L Kanister	BCF1161
Reagenz C, 5 L Kanister	BCF691
Reagenz D, 5 L Kanister	BCF692
Zusatzkomponente D, 100 mL Weithalsflasche	BCZ824
Standardlösung, 500 mL Vierkantflasche	LCW824

规格

PHOSPHAX sigma HR 的出众之处在于具有较宽的测量范围。对比 PHOSPHAX sigma 的所有必要技术改造均在此用户手册补遗中进行了详细描述。

技术参数	细节
测定方法	参考 DIN EN ISO 6878:2004-09 还原方法 使用 IR LED 光度计进行光度评价
测量范围	0.01 - 0.50 至 10.0 mg/L P 总磷酸盐, 增量为 0.1 mg/L 0.01 - 0.50 至 10.0 mg/L P 正磷酸盐, 增量为 0.1 mg/L (取决于设计)
测量间隔	15-240 分钟, 步长 5 分钟, “远程”和“关闭”
测量时间	0 - 600 分钟
样品要求	约 100 mL/h
室内或室外使用	仅室内
环境温度	+ 5 ° C 至 + 40 ° C (41 ° F 至 104 ° F), 相对湿度 95% (无冷凝)
海拔	2000 m (6562 ft)
超电压类别	II
污染程度	2
校准	以所选间隔期自动校准
检查间隔期	3 个月
维护要求	通常每周约半小时
试剂存放期	3 个月 (标准溶液 6 至 12 个月)
输出端	2 个电流输出端: 0/4...20mA, 最大电阻 500Ω 2 个有限接点: 已隔离, 24 V 1 A 维修接口: RS 232 接口: 总线兼容 (可选)
电源	230 V 交流电压, ± 10%/50 Hz
功耗	约 310 VA (含冷藏箱)
尺寸: 宽 x 高 x 深	550 mm x 1190 mm x 390 mm (含制冷装置) (21.65 x 46.85 x 15.35 英寸)
重量	约 43kg (不含试剂)
其他	清洁装置、数据记录仪、显示水文曲线的图形显示器

安全信息

请在开箱、设置或运行本仪器前仔细阅读本说明的全部内容。请留意所有危险声明和注意事项。否则，可能导致操作员受到严重伤害或仪器损坏。

为了防止仪器提供的保护功能失效，请确保按照本用户手册中的说明使用或安装仪器。

危险信息的使用

危险
指示潜在或紧急的危险情况，如果不加以避免的话，将导致死亡或严重的伤害。

警告
指示潜在或紧急的危险情况，如果不加以避免的话，可能导致死亡或严重的伤害。

注意
指示潜在的危险情况，如果不加以避免的话，有可能导致轻微或者中度的伤害。

重要说明： 指示要注意的情况，如果不加以避免的话，可能导致仪器损坏。需要特别强调的重要信息。

注： 用于补充正文内容的信息。

警示标签
注意仪器上所有的标签、标记和贴标。如果不遵照这些警示标签的指示操作，则可能造成人身伤害或仪器 损坏。对于仪器上标示的任何符号，请参阅手册中相应的危险声明或注意事项。

	如果仪器上有此符号，请参阅用户手册中的操作和 / 或安全信息。
	从 2005 年 8 月 12 日起，凡标有此符号的电气设备均不能在欧洲公共垃圾处置系统中进行处理，必须单独收集。依据欧洲地区和国家法规（欧盟指令 2002/96/EC），欧洲的电气设备用户现在必须将废弃或报废的设备送还制造商进行处理，用户无需支付任何费用。 注： 如果退回产品是为了回收利用，请联系仪器制造商或供应商以索取有关如何退回废弃或报废的电气设备、制造商提供的电气附件以及所有辅助部件的说明，以便进行适当处理。

产品概述

PHOSPHAX sigma HR 是一种用于确定二级处理出水和地表水中总磷酸盐和正磷酸盐（取决于设计）含量的过程光度计。该 **DOC023. 53. 03113 文件补遗** 仅与完整的 **PHOSPHAX sigma 用户手册 DOC023. 53. 03113** 结合使用时有效。

PHOSPHAX sigma HR 的出众之处在于具有较宽的测量范围。对比 **PHOSPHAX sigma** 的所有必要技术改造均在此用户手册补遗中进行了详细描述。

工作原理

在具有钼酸根离子和锑离子的酸性溶液中，正磷酸根离子会产生一种可使用抗坏血酸还原为磷钼蓝的复合物。在给定测量范围内，色彩强度与样品中所含的正磷酸盐量成正比。

通过加热强酸溶液可将多磷酸盐和部分有机磷化合物水解为正磷酸盐。耐磷化合物使用过硫酸钠浸提。使用 **PHOSPHAX sigma HR** 可获得远远高于 100 ° C (212 ° F) 的温度和高压。只有在这种极端条件下才能获得如此短的溶出时间。

总磷酸盐测定

- 使用样品和试剂 B 冲洗试管。
- 将试剂 A、试剂 B 和均质样品泵入试管后混合。
- 在压力下短暂加热溶液，然后立即使之冷却。将磷化合物分离为正磷酸盐。
- 将试剂 C 和 D 泵入试管后混合。
- 使用光度计测量蓝色的强度。

正磷酸盐测定（取决于设计）

- 使用样品和试剂 B 冲洗试管。
- 将试剂 A 泵入试管，加热后冷却，从而产生硫酸。
- 将均质样品和试剂 B、C、D 泵入试管后混合。
- 使用光度计测量蓝色的强度。

干扰因素

对下表中所列离子执行单独检查，确保符合给定浓度。未记录整体效应和其他离子的影响。下列组分不会造成离解：

40g/L	SO ₄ ²⁻	200 mg/L	J ⁻
20g/L	Cl ⁻	100 gm/L	SiO ₂
8g/L	K ⁺ 、Na ⁺	80 gm/L	Hg ²⁺
2g/L	Ca ²⁺	50 gm/L	Sn ²⁺
800mg/L	Mg ²⁺	40mg/L	Pb ²⁺
400mg/L	CO ₃ ²⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Fe ³⁺ 、Fe ²⁺ 、Cd ²⁺ 、NH ₄ ⁺ 、 AL ³⁺ 、Zn ²⁺ 、Cu ²⁺ 、Co ²⁺ 、Ni ²⁺ 、Mn ²⁺	20 mg/L	Ag ⁺ 、Cr ³⁺
		2mg/L	Cr ⁶⁺

安装

请注意阅读 **PHOSPHAX sigma** 用户手册 D0C023. 53. 03113 中所有有关墙式安装、送入和排放点安装的信息以及所有电气连接的相关信息。

随机的附件

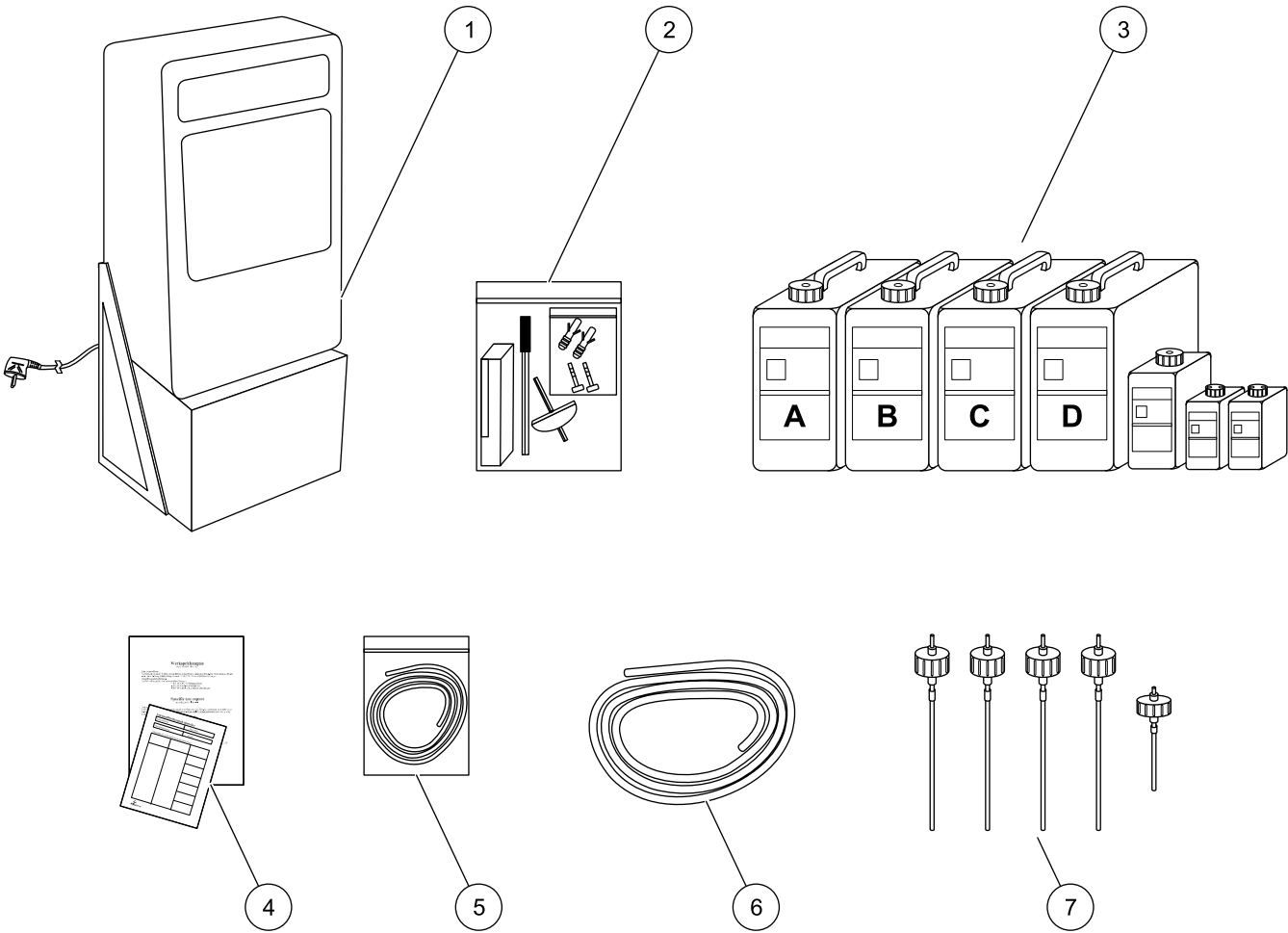


图 11 随机的附件

1 PHOSPHAX Σ sigma (含冷藏箱)	5 磨损件组 (新仪器)
2 小零件组	6 L郑 573 6 m 排放软管
3 LCW 893 试剂组 LCW 824 标准溶液 (2 mg/L)	7 螺旋帽, 带有用于试剂罐的管孔
4 维护计划、合格证明书	

软管系统图示

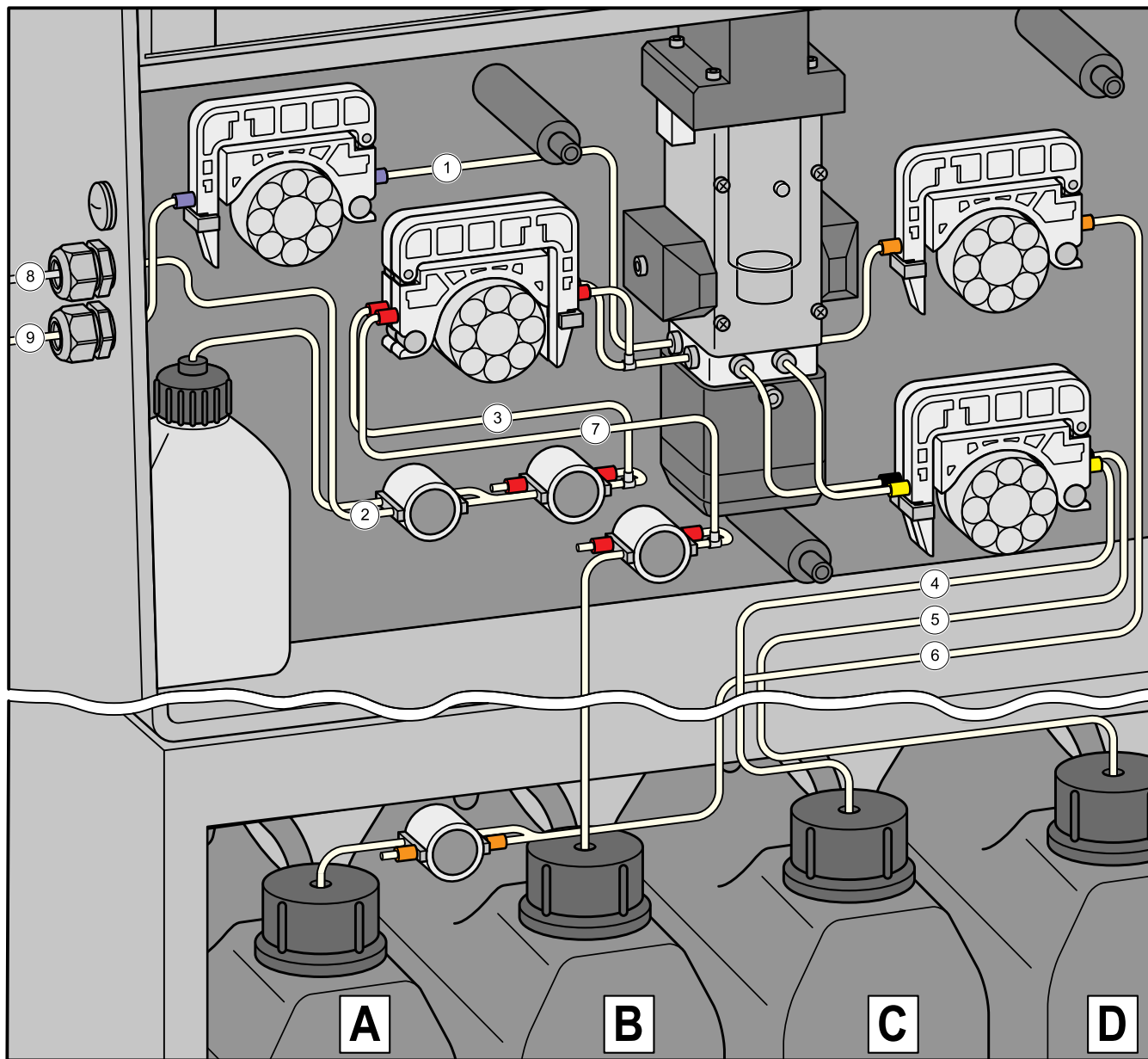


图 12 软管系统图示

1 排放软管	6 试剂 A 计量软管
2 阀门软管	7 试剂 B 计量软管
3 样品计量软管	8 样品送入
4 试剂 C 计量软管	9 排放
5 试剂 D 计量软管	

计量软管和阀门软管

用于一个设备的所有计量软管和阀门软管必须使用设定颜色 标识。

警告
对计量软管或阀门软管执行任何作业之前，必须始终将计量软管从相关试剂罐上断开。
(存在逆流风险)

计量软管连接至样品泵和试剂泵。各计量软管只能连接至适用的样品泵或试剂泵。

重要说明： 使用 3 个月后更换样品计量软管、排放软管和试剂 B 的软管。在样品泵的泵轮上刷涂硅脂（图 13）。使用 6 个月后更换试剂 A、B、C、D 的计量软管。

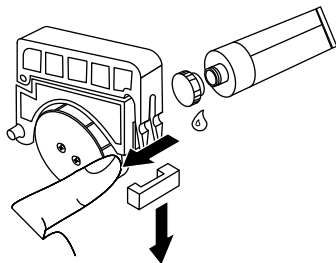


图 13 涂抹硅脂

阀门软管连接软管夹管阀。

重要说明： 使用 6 个月后必须更换阀门软管。

颜色代码	名称	在仪器中的走向
紫色	排放软管	从试管入口（图 12，位置 1，页码 29）开始，经过排出泵到外壁
红色	样品计量软管	从软管夹管阀 Q1 和 Q2（T 形接头阀门软管）开始，经过样品泵到试管入口（图 12，位置 3）
红色	试剂 B 计量软管	从试剂 B 罐开始，经过软管夹管阀 Q3，然后经过样品泵到试管入口（图 12，位置 7）
黄色	试剂 C 计量软管	从试剂 C 罐开始，经过试剂泵 C、D（双通道泵）到试管入口（图 12，位置 4）
黑色	试剂 D 计量软管	从试剂 D 罐开始，经过试剂泵 C、D（双通道泵）到试管入口（图 12，位置 5）
橙色	试剂 A 计量软管	从试剂 A 罐开始，经过冷藏箱中的软管夹管阀 QA，然后经过试剂 A 泵到试管入口（图 12，位置 6）。将底端的小空气软管（也标记为橙色）插入前端插槽。
红色	阀门软管	样品、试剂 B、标准溶液和空气的送入软管（图 12，位置 2）。

软管夹管阀

共有四个软管夹管阀。其中三个位于仪器上部分（Q1、Q2 和 Q3），用于连接样品、试剂 B、空气和标准溶液至样品泵。

第四个软管夹管阀位于冷藏箱内（QA），用于连接试剂 A 和空气管道至试剂 A 泵。

分析部分

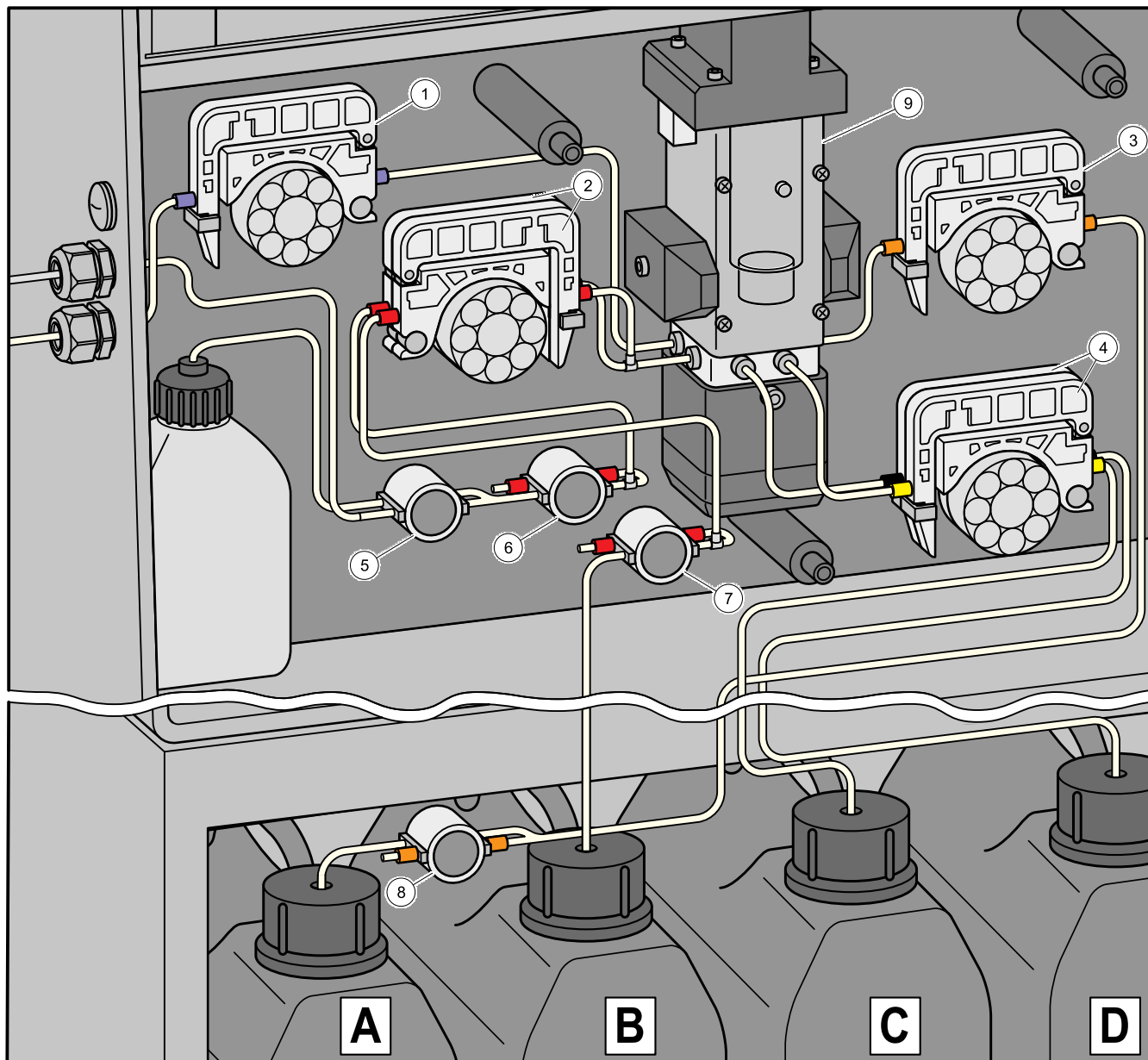


图 14 分析部分

1 排出泵	6 软管夹管阀 Q1
2 样品 / 试剂 / 标准溶液 B 泵	7 软管夹管阀 Q3
3 试剂 A 泵	8 软管夹管阀 QA
4 试剂 C/D 泵	9 消解池
5 软管夹管阀 Q2	

用户界面

菜单项 **MEAS. INTERVAL**（测量间隔）和 **MEAS. DELAY**（测量延时）已添加至用户界面中的 **+SETTINGS**（设置）菜单。从 **Phosphax sigma** 到 **Phosphax sigma HR**，所有其他菜单和用户操作保持不变，因而不会在本补遗中加以说明。更多信息请参阅 **PHOSPHAX sigma** 用户手册 DOC023. 53. 03113。

菜单 + SETTINGS（设置）

用于调整至适当状态的所有仪器参数均可在 **+SETTINGS**（设置）菜单中设定。利用此菜单可以操作仪器执行更多测量并更新当前输出。如果超过十分钟未按下任何键，仪器将自动切换到测量操作显示。

名称	功能	可用设置
CONTRAST?????	显示器可读性	-90 至 +90
LANGUAGE????	选择菜单语言	德语、英语、法语、荷兰语
STANDARD????? ?	所用标准溶液的浓度	1.95 - 2.05, 增量为 0.1
+SPECIAL P???????	总磷设置子菜单	FACTOR （因数）、 CUR. （因数）、 CUR. RANGE （当前范围）、 CURRENT （当前值）、 FAULT （故障）
+SPECIAL OP???????	正磷设置子菜单	FACTOR （因数）、 CUR. （因数）、 CUR. RANGE （当前范围）、 CURRENT （当前值）、 FAULT （故障）
P/OP	每个参数的测量循环次数	每个 0 - 10 次
RELAY-MIN???-? ???	下限触点	0.00 至 CUR. OUT P （当前输出总磷）设置
RELAY-MAX???-? ???	上限触点	0.00 至 CUR. OUT P （当前输出总磷）设置
SIGMATAX	通过 SIGMATAX 送入样品	是、否
MEAS.INTERVAL? ?????	两次测量之间的间隔时间	15 至 240 分钟，步长 5 分钟，远程，关闭
MEAS.DELAY??? ???	测量前为了执行管道冲洗等操作的等待时间	0 ... 600 分钟
DATE????	日期设置	MM:DD:YY
TIME????	时间设置	HH:MM, am, pm
CLEAN????	自动清洁	关闭、6 小时、12 小时、1-7 天，开始时间始终为整点时间 -\\>LAST 显示上次清洁时间
CALIBRATION??? ?	自动校准	关闭、1-7 天，开始时间始终为整点时间 -\\>LAST 显示上次校准时间
VERSION????	程序版本	
PASSWORD????	启用密码保护	使用数字 1 至 4 的四个字符
??????	EPROM 类型	是、否
SERVICE STATION???????	位置与联系方式	
LIGHTING????	显示屏照明	开启、（按下按钮后）20 分钟，时间 5° ° -17° °

试剂更换

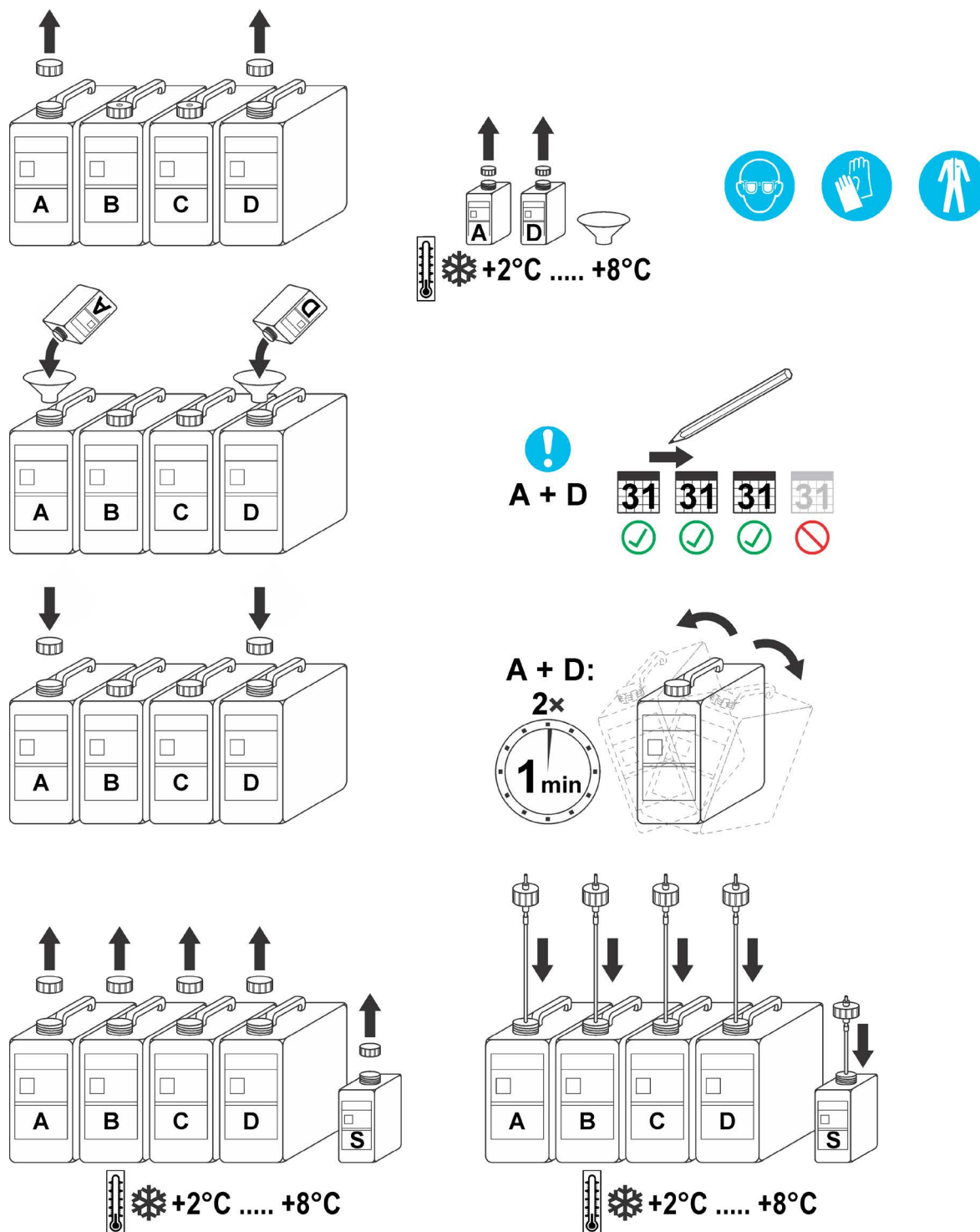


图 15 试剂更换

重要说明: 仅在使用前将附加成分 A 和 D 添加至试剂溶液 A 和 D (图 15)。将制备完毕的试剂溶液放入冷藏箱中冷却。制备完毕的试剂溶液可存放 3 个月, 之后必须丢弃试剂罐和剩余的试剂。

1. 用漏斗将附加成分 A 倒入试剂 A 罐。

- 2. 用漏斗将附加成分 D 倒入试剂 D 罐。
- 3. 用新盖子盖上试剂罐 A 和 D，然后摇晃每个试剂罐 1 分钟，使其中的内容物充分混合。
- 4. 在 试剂罐 A 和 D 上粘贴说明罐中内容物的标签。
- 5. 按菜单按钮 3 秒钟，然后选择 **+SERVICE**（服务）菜单。
- 6. 打开冷藏箱，从试剂罐中取出试剂软管。
- 7. 从冷藏箱中取出旧试剂罐，旋下罐盖，然后换上新试剂罐的罐盖。
- 8. 将新试剂罐放入冷藏箱，连接软管、关闭冷藏箱、选择 **PREPUMPING**（预抽），然后选择 **CALIBRATION**（校准）。

更换标准溶液

标准溶液是现成可用的溶液。标准溶液每 6-12 个月需要更换一次，具体取决于使用情况。

- 1. 取出旧标准溶液瓶，旋下瓶盖，然后换上新瓶盖。
- 2. 插入新瓶，并将瓶盖固定至入口软管。
- 3. 标准溶液的准确浓度印在瓶子上。

在 **+SETTINGS\> STANDARD**（+设置 \> 标准溶液）菜单中输入标准溶液的浓度。

更换用零件和试剂

描述	货号
试剂 A、B、C、D 和附加成分	LCW893
每年更换的磨损件组	LZV809
试剂 A，5 L 试剂罐	BCF689
附加成分 A，250 mL 宽口瓶	BCZ822
试剂 B，5 L 试剂罐	BCF1161
试剂 C，5 L 试剂罐	BCF691
试剂 D，5 L 试剂罐	BCF692
附加成分 D，100 mL 宽口瓶	BCZ824
标准溶液，500 mL 方口瓶	LCW824

HACH COMPANY World Headquarters

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 669-3050
(800) 227-4224 (U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

HACH LANGE GMBH

Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210
info-de@hach.com
www.de.hach.com

HACH LANGE Sàrl

6, route de Compois
1222 Vérenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499

